



GEORGETOWN UNIVERSITY
The Graduate School

Facultad de Economía y Negocios

LA EVALUACIÓN DE LA REGLA FISCAL PERUANA DESDE UNA PERSPECTIVA DE AGREGADOS ECONÓMICOS

**Tesis para optar al grado de Master of Arts in Economics
otorgado por Georgetown University y al grado de Magíster
en Economía de la Universidad Alberto Hurtado**

**Por
CARLOS CLODOALDO CORTEZ LOPEZ**

Profesores Guía: Carlos J. García
Lucas A. Navarro
Mauricio M. Tejada

Santiago, Chile
2015



GEORGETOWN UNIVERSITY
The Graduate School

Facultad de Economía y Negocios

LA EVALUACIÓN DE LA REGLA FISCAL PERUANA DESDE UNA PERSPECTIVA DE AGREGADOS ECONÓMICOS

Por
CARLOS CLODOALDO CORTEZ LOPEZ

Carlos J. García
Profesor Guía

Mauricio M. Tejada
Profesor Guía

Lucas A. Navarro
Profesor Guía

Lucas A. Navarro
Director Magíster

Santiago, Chile
2015

A mis padres, María y Juan,
quienes me enseñaron a luchar por mis sueños.

TABLA DE CONTENIDOS

	Página
Portada	i
Calificaciones	ii
Dedicatoria	iii
Tabla de contenido	iv
Índice de gráficos y tablas	vi
Resumen	viii
 INTRODUCCIÓN	 1
 EL CAPITULO I	
HECHOS ESTILIZADOS	3
1. 1 Crecimiento y estructura de la economía peruana	3
1. 2 Volatilidad del gasto del Gobierno Central y sus componentes	5
1. 3 Prociclicidad del gasto del Gobierno Central	5
 EL CAPITULO II	
REVISION DE LITERATURA	8
 EL CAPITULO III	
EL MODELO	13
3.1 Las familias	13
3.1.1 Las familias ricardianas	13
3.1.2 La inversión agregada	17
3.1.3 Las familias no ricardianas	18
3.1.4. El consumo agregado	18
3.2 Producción	19
3.2.1 Producción de los bienes exportables	19
3.2.2 Producción de los bienes no transables	20
3.3 Determinación del salario y el precio de alquiler	20
3.4 La Política Fiscal	21
3.4.1 La restricción presupuestaria del gobierno	21
3.4.2 Los ingresos fiscales	21

3.4.3 Las reglas fiscales	21
3.5 La agregación y el clareo de mercado	22
3.6 Shocks	23
 EL CAPITULO IV	
LA PARAMETRIZACION	25
4.1 La calibración	25
4.2 Estado estacionario	26
 EL CAPITULO V	
ANÁLISIS DE RESULTADOS	28
5.1 Shock en el precio del commodity	28
5.2 Shock en la tasa de interés mundial	30
5.3 Shock en la dotación del commodity	31
5.4 Shock en el precio de los bienes exportables	32
5.5 Shock en la productividad en el sector de los bienes exportables	33
5.6 Shock en la productividad en el sector de los bienes no transables	34
5.7 Efecto en las horas trabajadas	35
 EL CAPITULO VI	
CONCLUSIONES	37
BIBLIOGRAFIA	39
 ANEXO	42

INDICE DE GRAFICOS Y TABLAS

	Página
GRAFICO N° 1: PBI Real (Var. %)	3
GRÁFICO N° 2: Volatilidad absoluta y relativa al PBI del gasto de Gobierno Central y sus componentes	5
TABLA N° 1: Correlación cruzada del PBI con los componentes del Gasto Total del Gobierno Central periodo 2000-2014	7
TABLA N° 2: Calibración básica	25
TABLA N° 3: Calibración del modelo	26
TABLA N° 4: Estado estacionario básico	26
TABLA N° 5: Estado estacionario	27
GRÁFICO N° 3: Respuesta del modelo ante un shock en el precio del commodity	29
TABLA N° 6: Volatilidad absoluta y relativa de los agregados económicos	29
TABLA N° 7: Correlación contemporánea de los agregados económicos respecto al PBI (Producto)	30
GRÁFICO N° 4: Respuesta del modelo ante un shock en la tasa de interés mundial	31
GRÁFICO N° 5: Respuesta del modelo ante un shock en la dotación del commodity	32
GRÁFICO N° 6: Respuesta del modelo ante un shock en el precio de los bienes exportables	33
GRÁFICO N° 7: Respuesta del modelo ante un shock en la productividad del sector de los bienes exportables	34

GRÁFICO N° 8: Respuesta del modelo ante un shock en la productividad del sector de los bienes no transables	35
GRÁFICO N° 9: Respuesta de las horas trabajadas ante los distintos shocks	36

La Evaluación de la Regla Fiscal Peruana desde una Perspectiva de Agregados Económicos

Carlos C. Cortez López

Abstract

This research evaluates the effects of structural balance fiscal rule on economic aggregates through a dynamic stochastic general equilibrium (DSGE) model, which characterizes an emerging small and open economy as the Peruvian. The results show how this fiscal rule reduce the volatility of these aggregates and the cyclicity of consumption, government spending, net external debt of the economy and the production of non-tradables, but increases the response to the economic activity of the investment, exports, imports, and production of exportable goods to a shock in the price of the commodity. In addition, over other shocks this rule increases or has no effect on volatility, namely structural balance fiscal rule is a necessary condition, but not sufficient to smooth the transition of government spending, hours worked and other economic aggregates to the steady state.

Resumen

Esta investigación evalúa los efectos de la regla fiscal de balance estructural sobre los agregados económicos a través de un modelo de equilibrio general dinámico y estocástico (EGDE), el cual caracteriza una economía emergente, pequeña y abierta, como la peruana. Los resultados obtenidos muestran como esta regla reduce la volatilidad de estos agregados y la prociclicidad del consumo, el gasto, la deuda externa neta de la economía y la producción de los bienes no transables, pero aumenta la respuesta a la actividad económica de la inversión, exportaciones, importaciones, y producción de los bienes exportables ante un shock del precio del commodity. Además, frente a otros shocks esta regla incrementa o no tiene efectos en la volatilidad, es decir, la regla fiscal de balance estructural es una condición necesaria, pero no suficiente para suavizar la transición del gasto público, horas trabajadas y del resto de agregados económicos al estado estacionario.

JEL Codes: E32, E62, F41.

Keywords: fiscal rule, small and open economy, fiscal pro-cyclicality.

INTRODUCCIÓN

Desde inicios de 1990, la economía peruana ha sufrido reformas estructurales orientadas a flexibilizar el mercado de trabajo, mejorar la eficiencia de la política monetaria y fiscal, incrementar la apertura comercial, desarrollar la infraestructura económica y la profundización financiera.

Dentro de esta ola de cambios estructurales, el 10 de diciembre de 1999 fue publicada la Ley No. 27245, Ley de Prudencia y Transparencia Fiscal (LPTF), la cual entro en vigencia el 01 de enero de 2000 y cuyo objetivo central es asegurar el equilibrio fiscal en el mediano plazo, reduciendo el endeudamiento público y evitando los déficits recurrentes en periodos de recesión; sin embargo, este marco macro fiscal propicia la prociclicidad y volatilidad del gasto de gobierno dada la vinculación de los ingresos fiscales con los precios de los commodities, es decir, cambios bruscos en los precios de las materias primas, como el cobre o el oro reducen la predictibilidad del financiamiento del gasto e incrementan su desviación estándar.

Dada la importancia de los sectores de recursos naturales sobre las finanzas públicas, la apertura comercial, la descentralización fiscal y la inversión pública, se generaron las condiciones para el cambio del marco macro fiscal y, en definitiva, el 31 de octubre de 2013 fue publicada la Ley N° 30099, Ley de Fortalecimiento de la Responsabilidad y Transparencia Fiscal (LFRTF), que sustituye a la Ley N° 27245 y sus modificatorias, la cual entro en vigencia el 01 de enero de 2015 y cuyo objetivo es reducir la volatilidad y prociclicidad del gasto a través de su financiamiento con ingresos fiscales estructurales, y con ello, aislar la volatilidad originada por la fuente de ingresos vinculada a los precios de las materias primas y contribuir a una gestión más eficiente de los riesgos fiscales de corto y largo plazo.

Por otro lado, un gran número de estudios empíricos concluyen que la política fiscal tiende a ser más procíclica en economías emergentes que en economías desarrolladas debido a su fragilidad institucional, como lo señala Bova, Carcenac, Guerguil (2014). Por consiguiente, la relación entre prociclicidad y reglas fiscales aún es ambigua y debe ser investigada con mayor rigurosamente.

Dadas estas consideraciones iniciales, el objetivo de este trabajo de investigación es evaluar los efectos de la regla fiscal de balance estructural sobre los agregados económicos. En otras palabras, medir las ganancias o pérdidas en términos de volatilidad y prociclicidad del producto bruto interno, horas trabajadas, el consumo, la inversión, el gasto, exportaciones, importaciones, la deuda externa neta de la economía, la producción de los bienes no transables y exportables por el cambio de regla fiscal.

Con este propósito, planteamos un modelo de equilibrio general dinámico y estocástico (EGDE) para caracterizar una economía emergente, pequeña y abierta. Posteriormente, la calibración es efectuada considerando la información trimestral de las variables macroeconómicas peruanas durante el periodo 2000-2014. Dado el modelo calibrado, hallamos la desviación estándar, correlación cruzada y las funciones impulso respuesta de los agregados económicos para la regla fiscal de presupuesto equilibrado y balance estructural.

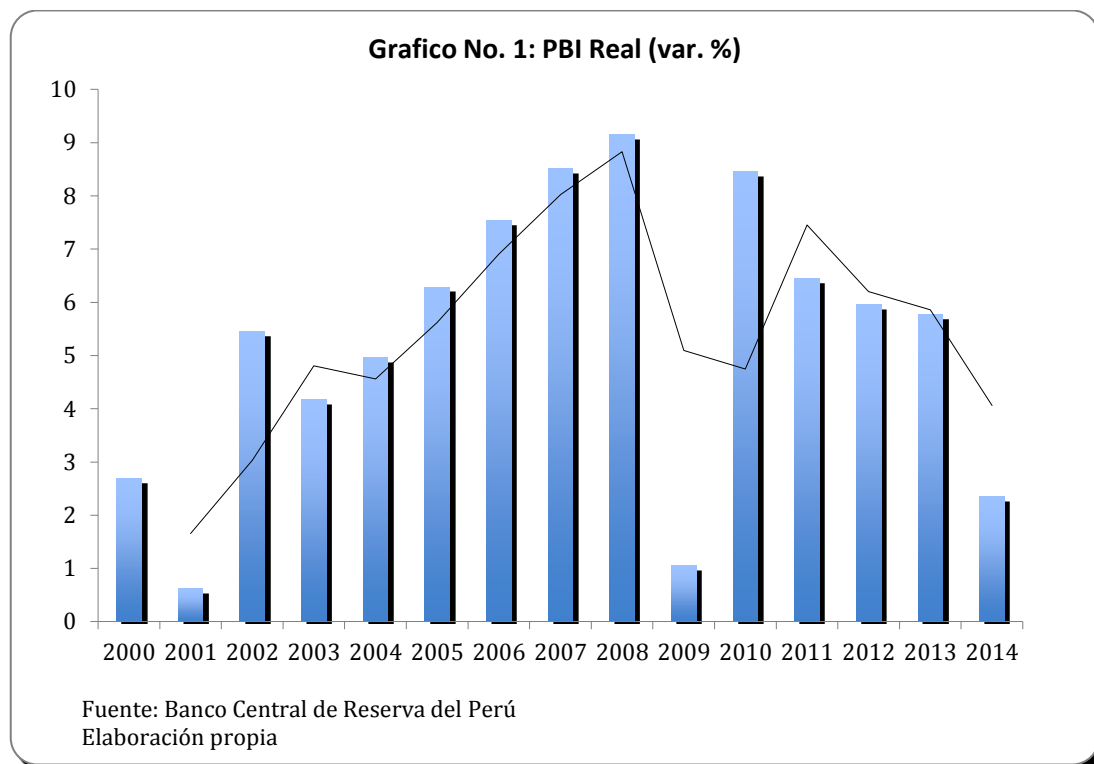
El resto del documento esta organizado de la siguiente manera: el capítulo I discute los hechos estilizados de la economía peruana; el capítulo II revisa brevemente la literatura teórica y empírica de evaluación de reglas fiscales; el capítulo III presenta el modelo; el capítulo IV muestra la parametrización; el capítulo V analiza los resultados. Finalmente, el capítulo VI muestra las conclusiones.

HECHOS ESTILIZADOS

A continuación presentamos algunos hechos estilizados de la economía peruana y en especial de la política fiscal para el periodo 2000 - 2014 utilizando el filtro de Hodrick y Prescott para eliminar la tendencia de las series trimestrales. Además, el capítulo está compuesto por tres subcapítulos: el crecimiento y estructura de la economía peruana, la volatilidad del gasto del Gobierno Central y su prociclicidad.

1. 1 Crecimiento y estructura de la economía peruana

El gráfico No. 1 presenta la tasa de crecimiento del PBI para el periodo de análisis. Como podemos apreciar, la economía peruana ha crecido sostenidamente, pero a tasas muy variables a causa de las crisis financieras sucesivas y recurrentes; sin embargo, el buen manejo de la política fiscal (regla de presupuesto equilibrado) y monetaria (metas de inflación explícita) ha permitido sobrellevar estas crisis y recuperar rápidamente la senda del crecimiento.



Por otro parte, la economía peruana ha crecido a una tasa superior al 4% e inferior a 10% en el periodo de análisis, a excepción de los años 2000, 2001, 2009 y 2014, cuya tasa fue inferior al 3% y mayor al 1%.

Otro rasgo relevante es el súbito aumento de la variación porcentual del producto posterior a un año de bajo crecimiento (2001 y 2009), lo cual incrementa la volatilidad del PBI y reduce su predictibilidad.

Con respecto a la estructura de la economía peruana, el consumo privado representa en promedio el 61.6% del PBI, seguido por las exportaciones con 28.1%, importaciones con 23.5%. Además, la inversión bruta fija privada y público son el 17.7% y 4.5%, respectivamente. El consumo público es 10,9% y la variación de existencia con 0.7% del PBI.

En cuando a la apertura comercial, el ratio exportaciones más importaciones sobre el PBI representa en promedio el 51.6%, es decir, la economía peruana incremento su capacidad de transar bienes y servicios con el resto del mundo por la firma de acuerdos comerciales y la reducción de barreras arancelarias y para-arancelarias.

Por otra parte, la exportación de cobre representa en promedio 22.4% de las exportaciones totales, seguido por el oro con 19.9%, exportaciones no tradicionales con 24.6%, petróleo crudo y derivados con 9.2%, harina de pescado con 4.8%, zinc con 4.7%, plomo con 4.1%, otras exportaciones con 2.7%, café con 2.2%, hierro con 1.5%, plata refinada con 1.2%, estaño con 1.8%, aceite de pescado con 0.9%, azúcar con 0.1%, es decir, el 57.4% de nuestras exportaciones son productos mineros y están concentrados básicamente en cobre y oro.

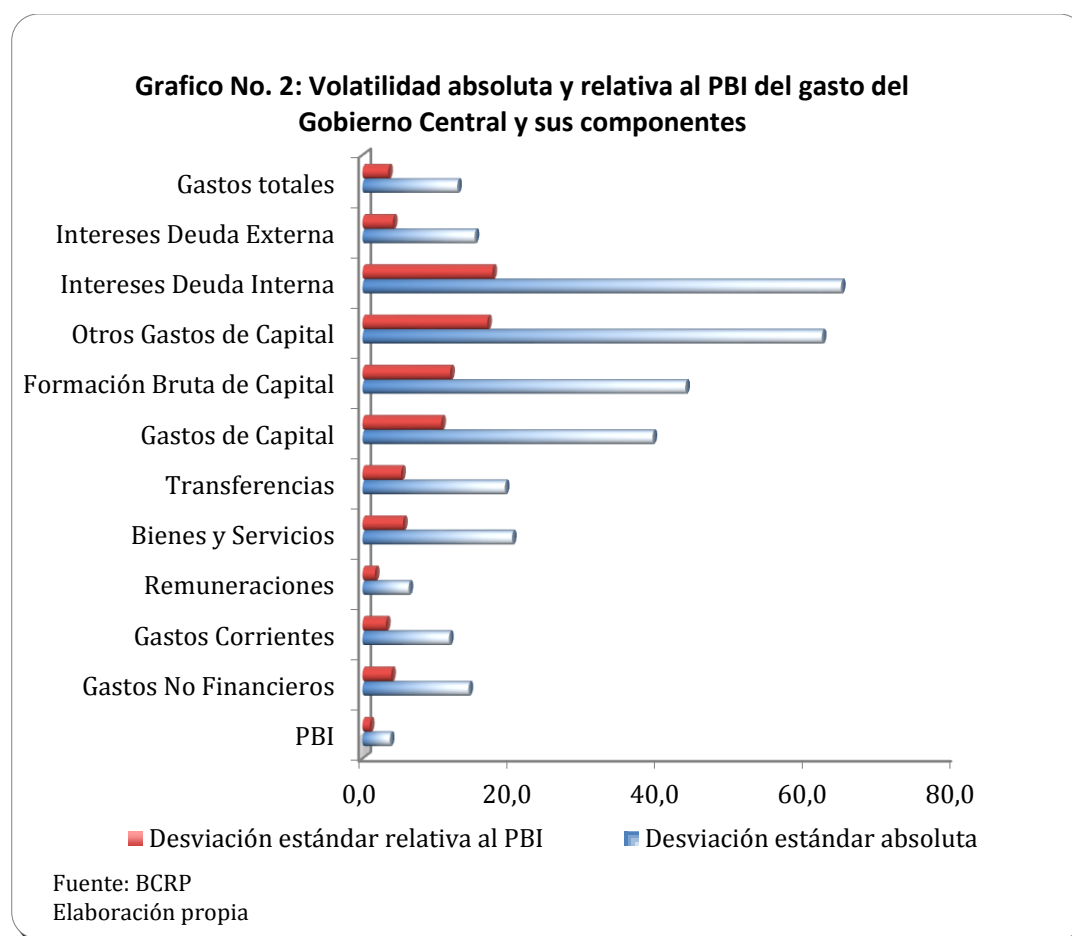
En relación con el cálculo del PBI según el aporte neto de cada sector de la economía, otros servicios representa en promedio el 46.4% del PBI, seguido por las manufacturas con 15.7%, minería e hidrocarburos con 13.7%, comercio con 10.4%, agropecuario con 6%, construcción con 5.5%, electricidad y agua con 1.7% y pesca con 0.6%. Además, la producción de los bienes transables y no transables representa en promedio el 36% y 64% del PBI, respectivamente.

En cuando a la profundización financiera, el ratio de créditos y depósitos del sistema financiero como porcentaje del PBI es de 27.1% y 31.49% para

junio de 2009, respectivamente. Mientras, en junio de 2014 asciende a 32.47% y 34.70%, es decir, hay un mayor desarrollo de la infraestructura financiera en los últimos años, según la Superintendencia de Banca y Seguros (2014). Además, el 39.9% de la población mayor de 18 años tiene acceso a préstamos personales, hipotecarios y con tarjetas de crédito, según un estudio del Grupo Inmark, titulado "Comportamiento financiero de los particulares en el Perú", el cual es citado por Actualidad Empresarial.

1. 2 Volatilidad del gasto del Gobierno Central y sus componentes

El gráfico No. 2 presenta la desviación estándar absoluta y relativa al PBI del gasto de Gobierno Central y sus componentes. Como podemos apreciar, los componentes con mayor volatilidad son los intereses de deuda interna, otros gastos de capital, la formación bruta y gastos de capital, transferencias, gasto en bienes y servicios, mientras los de menor desviación estándar son las remuneraciones, los intereses de deuda externa, gastos corrientes, gastos no financieros y gastos totales.



Adicionalmente, todos los componentes del gasto tienen una mayor volatilidad que el PBI, lo cual reduce su predictibilidad.

1. 3 Prociclicidad del gasto del Gobierno Central

La tabla No. 1 muestra la correlación cruzada contemporánea y de otros periodos del PBI con los componentes del gasto. El gasto total, los gastos no financieros, los gastos corrientes, los gastos de capital son procíclicos, es decir, aumentan en expansión y disminuyen en recesión. Además, están fuertemente correlacionados con la actividad económica.

Respecto a los componentes de los gastos corrientes, las remuneraciones, bienes y servicios y transferencias son también procíclicos, es decir, sus movimientos responden al unísono con el movimiento de la actividad económica. Más aún, los gastos en bienes y servicios están fuertemente correlacionados con el PBI.

En relación con los componentes del gasto de capital, la formación bruta y otros gastos de capital son procíclicos. Se debe agregar que estos componentes están fuertemente correlacionados con la actividad económica.

Por otra parte, los intereses de la deuda interna es contracíclica y los intereses de la deuda externa es acíclica, por consiguiente el gobierno cumple sus pagos por deuda interna en recesión y los incumple en expansión, mientras sus pagos por deuda externa son efectivos independiente de las fluctuaciones de la actividad económica. Además, estos intereses están débilmente correlacionadas con el PBI.

En este escenario, evaluar la relación entre regla fiscal y prociclicidad en los últimos quince años y cuantificar las ganancias o pérdidas producidas por la regla de balance estructural en los principales agregados económicos en términos de volatilidad y correlación cruzada es extremadamente importante y necesario.

Tabla 1: Correlación cruzada del PBI con los componentes del Gasto Total del Gobierno Central periodo 2000-2014

	x(t-5)	x(t-4)	x(t-3)	x(t-2)	x(t-1)	x(t)	x(t+1)	x(t+2)	x(t+3)	x(t+4)	x(t+5)
PBI	-0.51	0.74	-0.52	0.23	-0.32	1.00	-0.32	0.23	-0.52	0.74	-0.51
Gastos No Financieros	-0.48	0.51	-0.09	0.08	-0.47	0.53	-0.05	0.08	-0.60	0.45	0.00
Gastos Corrientes	-0.30	0.39	-0.01	-0.01	-0.29	0.45	0.01	-0.03	-0.45	0.39	0.04
Remuneraciones	-0.50	0.07	0.32	-0.08	-0.44	0.08	0.29	-0.06	-0.43	0.12	0.39
Bienes y Servicios	-0.67	0.58	-0.20	0.22	-0.67	0.54	-0.18	0.22	-0.75	0.51	-0.09
Transferencias	0.13	0.13	0.07	-0.15	0.15	0.22	0.05	-0.20	-0.02	0.16	0.03
Gastos de Capital	-0.62	0.52	-0.17	0.20	-0.61	0.48	-0.08	0.27	-0.65	0.41	-0.02
Formación Bruta de Capital	-0.69	0.56	-0.22	0.30	-0.66	0.57	-0.16	0.34	-0.74	0.45	-0.15
Otros Gastos de Capital	-0.03	0.24	0.08	-0.34	-0.07	0.10	0.22	-0.22	-0.02	0.18	0.32
Intereses Deuda Interna	0.42	-0.43	0.46	-0.44	0.45	-0.42	0.52	-0.44	0.51	-0.46	0.51
Intereses Deuda Externa	-0.20	0.03	0.06	0.27	-0.17	-0.01	-0.06	0.03	-0.21	-0.01	0.16
Gastos totales	-0.45	0.47	-0.03	0.05	-0.44	0.48	0.01	0.03	-0.55	0.40	0.08

Fuente: Banco Central de Reserva del Perú

Elaboración propia

REVISIÓN DE LITERATURA

Algunos investigadores han evaluado los efectos sobre algunos agregados económicos (producto, empleo, deuda pública, bienestar social, ahorro, consumo e inversión privada) de diferentes reglas fiscales a través de la reproducción de las características de una determinada economía con un modelo de equilibrio general dinámico y estocástico (EGDE), Vectores Autorregresivos (VAR) o simulaciones de Monte Carlo.

Aschauer (1988) presenta una variedad de modelos contruidos sobre la base de agentes optimizadores tomando decisiones de consumo y producción en un marco de equilibrio competitivo, los cuales evalúan el impacto del gasto del sector público y las decisiones de impuestos sobre las variables macroeconómicas, tales como: empleo, producción, inversión física y tasa de interés. Este investigador muestra como los gastos públicos financiados con impuestos de suma fija (política financiera pública) son irrelevantes en la determinación de agregados económicos reales, es decir, provee evidencia teórica de la existencia de neutralidad en la deuda cuando se cumplen tres condiciones necesarias: horizontes de planificación infinitas, certeza acerca de la distribución de impuestos futuros y mercado de capitales perfecto.

A partir de la revisión de Aschauer, Baxter y King (1993) exploran el efecto sobre la actividad económica de cuatro variedades de intervención fiscal, divididas por tipo de compra del gobierno (básico y productivo) y por el tipo de financiamiento (impuestos de suma fija e ingresos fiscales corrientes) y utilizan un modelo neoclásico básico. Estos investigadores demostraron como cambios permanentes en las compras básicas del gobierno generan un efecto multiplicador mayor a uno en la actividad económica en el corto y largo plazo, cuando estos son financiados por impuestos de suma fija, mientras el impacto de los cambios transitorios es pequeño; sin embargo, cuando estas compras son financiadas por ingresos fiscales corrientes el efecto es negativo; y los cambios permanentes de las compras productivas con efecto en la productividad privada del capital y el trabajo financiados con impuestos de suma fija afectan positivamente y ampliamente a la producción y la inversión que las compras productivas sin efectos en la productividad.

Por otra parte, Vásquez y Mesías (1999) evalúan la introducción de una regla fiscal a partir de hechos estilizados de la política fiscal y el ciclo económico en el Perú desde 1968 a 1998. Estos investigadores muestran la prociclicidad de la política fiscal y la mayor volatilidad de los agregados fiscales

(Resultado Primario, Resultado Económico, Ingresos Corrientes y Gastos No Financieros) respecto a economías desarrolladas. A partir de estos hechos, proponen la aplicación de alguna de las siguientes reglas: presupuesto cíclico neutro, presupuesto de mediano plazo y fondo de reserva.

De otra manera, Galí, López-Salido y Valles (2003) explican la relación positiva entre el consumo y las compras gubernamentales en tiempos normales, en respuesta a variaciones exógenas de esta última variable, a través de un modelo de equilibrio general dinámico con precios rígidos fijados a la Calvo; y suponen una economía con dos tipos de familias (ricardianas¹ y no ricardianas²), un continuo de firmas productoras de bienes intermedios diferenciados, una firma de bienes finales, cuyo bien se comercializa en un mercado perfectamente competitivo, un banco central a cargo de la política monetaria, y una autoridad fiscal, los cuales están representados por la regla Taylor y regla de presupuesto equilibrado, respectivamente. Ellos encontraron que la interacción entre familias no ricardianas (cuyo consumo es igual a su ingreso laboral) y precios rígidos (modelados como en la reciente literatura neokeynesiana) hace que sea posible generar un aumento en el consumo en respuesta a una persistente expansión del gasto público.

Modificando el modelo neoclásico de Baxter y King, Montero y Moreno (2007) evalúan los efectos sobre el ciclo económico peruano de dos tipos de reglas fiscales (déficit convencional y estructural). Estos investigadores demostraron como la regla con déficit estructural conduce a una menor volatilidad del PBI que la otra regla; sin embargo, la varianza de la deuda pública, la inversión y el consumo privado aumentan, debido a que los shocks en el PBI no se trasladan al gasto por la presencia de esta regla; sino al déficit fiscal y la deuda pública, lo cual conduce a un aumento de la volatilidad del ahorro privado, el consumo y la inversión privada.

Considerando los aportes de Galí, García y Restrepo (2007) evalúan los efectos sobre la producción, consumo, salario, importaciones, tipo de cambio, exportaciones, déficit fiscal, deuda externa, balanza en cuenta corriente, tasa de interés nominal y real e inflación de la regla fiscal de superávit estructural de Chile a través de un modelo de equilibrio general dinámico y estocástico neokeynesiano para una economía pequeña y abierta, que exporta un bien producido domésticamente y un recurso natural. Estos investigadores muestran

¹ Las familias ricardianas, no restringidas u optimizadoras tienen acceso al crédito y no sufren de restricciones de liquidez y pueden separar su perfil temporal de consumo del correspondiente a su renta a través de las decisiones de ahorro o endeudamiento.

² Las familias no ricardianas, restringidas o no optimizadoras no tienen acceso al crédito, por lo que no pueden actuar de forma optimizadora, lo cual impide trasladar renta del futuro al presente y suavizar su consumo ante cambios en su renta.

como la regla fiscal chilena es contracíclica y reduce la volatilidad del producto en comparación con la regla de presupuesto equilibrado ante un shock de precios del recurso natural.

Con otro objetivo, Jafarov y Leigh (2007) evalúan cuatro reglas fiscales (4 por ciento, ingreso permanente, crecimiento ajustado y meta de activos) en términos de su impacto macroeconómico de mediano plazo y la sostenibilidad de las finanzas públicas de Noruega en el largo plazo utilizando el Modelo Fiscal Monetario Integrado Global (GIMF). Estos investigadores muestran que las cuatro reglas fiscales implican una relación de intercambio en términos de financiamiento del gasto en pensiones esperado, la sostenibilidad fiscal a largo plazo, los impulsos expansionistas a corto plazo, transferencias de riqueza intergeneracional, y aumento de la producción de largo plazo. La regla de crecimiento ajustado conduce a un mayor ahorro de la riqueza petrolera que las otras reglas y permite un mayor financiamiento de los costos de envejecimiento (pensiones y cuidados de salud) e implica una mayor transferencia de riqueza petrolera a futuras generaciones. La regla del ingreso permanente presenta ventajas similares a la de crecimiento ajustado, pero esta regla es muy sensible a los supuestos del precio del petróleo de largo plazo, la tasa de crecimiento del producto y la tasa de interés. La regla de meta de activos y la regla del 4 por ciento evitan transferencias intergeneracionales grandes, pero conducen a menor crecimiento económico de largo plazo, menor financiamiento para los gastos de pensiones y son procíclicas.

Debrun, Epstein y Symansky (2008) evalúan los efectos sobre la deuda pública de cuatro tipos de reglas fiscales (déficit constante, freno de deuda suizo, freno de deuda alternativo con un mecanismo de corrección de errores con parámetro fijo y otro con parámetro variable). Estos investigadores aducen que estas dos últimas reglas son menos procíclicas y reducen significativamente el ratio de deuda pública que una regla de déficit constante, y permiten mayor estabilidad fiscal, debido al mecanismo explícito de corrección de errores, el cual previene desviaciones temporales del objetivo fiscal y tiene efectos permanentes en la deuda. Además, estas reglas fiscales son de más fácil implementación y aplicación en Israel que la regla fiscal suiza.

Con otro objetivo, Maliszewski (2009) evalúa reglas fiscales óptimas (ingreso permanente, ingreso del petróleo permanente e ingreso del petróleo permanente modificado) y reglas Ad hoc ("Bird in hand", gasto de ingreso petrolero corriente e ingreso petrolero como una proporción de la producción no petrolera) en términos de su impacto de varias funciones de bienestar social para tres tipos de países (un maduro, un grande y un mediano productor petrolero) a través de simulaciones de Monte Carlo. Estos investigadores

demuestran que la regla del ingreso del petróleo permanente modificado ofrece mejoras significativas en términos de bienestar que las otras reglas óptimas, pues facilita una transferencia limitada de recursos de generaciones ricas a pobres, permitiendo que los países productores de petróleo con PBI no petrolero creciente reduzcan los activos financieros netos y generen ganancias de bienestar. Mientras, las reglas Ad hoc muestran resultados no deseados. La regla de ingreso petrolero como una proporción de la producción no petrolera distribuye la riqueza petrolera de generaciones pobres a ricas y no en sentido inverso, lo cual produce pérdida de bienestar social y patrón de consumo subóptimo. La regla de gasto de ingreso petrolero corriente genera un excesivo aumento de la volatilidad del precio del petróleo y su agotamiento.

De otra manera, Fanelli (2011) evalúa los efectos sobre el superávit primario, las necesidades de financiamiento y el stock de deuda pública de tres reglas fiscales (superávit primario fijo, balance estructural y déficit total cero) a través de Vectores Autorregresivos (VAR) para Argentina, Brasil, Chile y México. Este investigador descubre la existencia de un intercambio entre reducir la volatilidad de la actividad económica y garantizar la sustentabilidad de la deuda, cuando se aplica una regla para estabilizar un determinado agregado macroeconómico puede producir mayores fluctuaciones en los otros.

Con otro enfoque, García, Restrepo y Tanner (2011) evalúan la regla fiscal de superávit estructural y la comparan con la regla de presupuesto equilibrado en términos de su impacto en el bienestar de las familias ricardianas y no ricardianas a través de un modelo de equilibrio general dinámico y estocástico nekeynesiano aplicado a la economía chilena. Estos investigadores muestran como la regla de equilibrio presupuestario solo mejora el bienestar de las familias ricardianas, cuando se produce un shock positivo del precio del cobre, debido a que les permite acumular más riqueza; sin embargo, la regla de superávit estructural solo favorece a las familias no ricardianas (restringidas) frente al mismo shock, debido a que el gobierno acumula activos limitadamente en vez de ellos y desacumula cuando la actividad económica empeore, lo cual suaviza el consumo de este tipo de familias y perjudica a las familias con acceso al mercado financiero, por consiguiente una determinada regla fiscal solo podrá beneficiar a una parte de la población.

Con otro objetivo, García-Cicco y Kawamura (2014) evalúan tres alternativas de política (regla fiscal para el gasto de gobierno, control de capitales e impuesto al crédito doméstico) en forma individual y combinada para enfrentar los problemas generados por la enfermedad holandesa en términos de su impacto en el bienestar de las familias ricardianas y no ricardianas utilizando un modelo de equilibrio general dinámico y estocástico.

Estos investigadores muestran como la regla fiscal deseada por las familias con acceso al crédito debe ser procíclica, mientras las otras familias preferirán sea contracíclica ó procíclica dependiendo de la presencia de externalidades “learning by doing” o fricciones financieras, respectivamente. Respecto al control de capitales, las familias no restringidas elegirán una regla prudencial para impuestos de endeudamiento externo, mientras las otras familias preferirán que los controles de capitales sean procíclicos. Por otro lado, ambas familias elegirán que los impuestos al crédito doméstico no deban moverse con el ciclo crediticio. Por último, estas familias elegirán un regla fiscal procíclica, exoneración de impuestos al crédito doméstico y nulo control de capitales ante la presencia de las tres políticas combinadas.

EL MODELO

A continuación presentamos un modelo de equilibrio general dinámico y estocástico basado en los trabajos de Bouakez, Cardia y Ruge-Marcia (2009), García-Cicco y Kawamura (2014). La economía es pequeña y abierta, compuesta por cuatro tipos de bienes: un exportable (X), un bien importable (M), un commodity³ (Co) y un no transable (NT). Los bienes transables son producidos domésticamente, a excepción del bien importado, el cual supondremos es producido completamente en el exterior y es el numerario, pero sus precios están dados (exógenos). La producción del commodity es una dotación y es exportada completamente; por el contrario, el precio de los bienes no transables, el salario y precio de alquiler del capital son endógenos.

En cuanto al poco desarrollo de la infraestructura y profundización financiera, consideraremos dos tipos de familias (ricardianas y no ricardianas) y una autoridad tributaria que sigue la regla fiscal de balance estructural o de presupuesto equilibrado.

3.1 Las familias

Asumiremos un continuo de familias que viven infinitamente, indexadas por $i \in [0,1]$. Una fracción λ de ellas son no ricardianas, mientras $1 - \lambda$ son ricardianas, y cada familia es denotada por el superíndice $h = \{NR, R\}$, respectivamente.

3.1.1 Las familias ricardianas

Estas familias consumen bienes exportables, importables y no transables y eligen $C_t^R(i)$, $B_t^R(i)$ y $B_t^{R*}(i)$, $N_t^{R,X}(i)$, $N_t^{R,NT}(i)$, $K_{t+1}^{R,X}(i)$, $K_{t+1}^{R,NT}(i)$, $I_t^{R,X}(i)$, $I_t^{R,NT}(i)$ con la finalidad de maximizar la siguiente función de utilidad intertemporal:

$$E_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t U(C_t^R(i), N_t^R(i))$$

Cada una de estas familias puede trabajar en el sector exportable o no transable, y las horas trabajadas estan dadas por:

$$N_t^R(i) = N_t^{R,X}(i) + N_t^{R,NT}(i)$$

³ Para la presente investigación entenderes como commodity al oro y al cobre.

Donde $N_t^{R,X}(i)$ y $N_t^{R,NT}(i)$ son horas trabajadas en el sector exportable y sector no transable, respectivamente. Además, supondremos que no existen fricciones en el mercado de trabajo, entonces el trabajo es perfectamente móvil y en equilibrio, los salarios deben ser iguales en ambos sectores.

La familia ricardiana esta sujeta a la siguiente restricción presupuestaria:

$$P_t(1 + t^C)C_t^R(i) + P_t^I I_t^R(i) + (1 + r_t)^{-1}P_t B_{t+1}^R(i) = (1 - t)[W_t N_t^R(i) + R_t^k K_t^R(i) + D_t^R(i)] + P_t B_t^R(i) + \frac{(1-t^{Co})P_t^{Co}Y_t^{Co}}{1-\lambda} - B_t^{R*}(i) + (1 + r_t^*)^{-1}B_{t+1}^{R*}(i) \quad (1)$$

Donde β es el factor de descuento subjetivo, P_t es el precio de la canasta de consumo final, $C_t^R(i)$ es el consumo, W_t es el salario real, $N_t^R(i)$ es el número de horas trabajadas, R_t^k es el precio de alquiler real del capital, $K_t^R(i)$ es el stock de capital arrendado, $B_t^R(i)$ es la deuda del gobierno mantenida por las familias (denominado en unidades de consumo doméstico), $D_t^R(i)$ son los dividendos, P_t^{Co} es el precio relativo internacional del commodity, Y_t^{Co} es la dotación del commodity. $B_t^{R*}(i)$ es la deuda externa neta privada, r_t y r_t^* es la tasa de interés doméstica y la tasa de interés internacional, respectivamente. P_t^I es el precio relativo de la inversión e $I_t^R(i)$ es la inversión. Además, t^C , t y t^{Co} es la tasa de impuestos sobre el consumo, el ingreso y el ingreso por el commodity, respectivamente.

La tasa de interés internacional esta dada por:

$$r_t^* = r_t^w + \Phi(B_{t+1}^*) - 1 \quad (2)$$

Donde r_t^w es la tasa de interés mundial y $\Phi(B_{t+1}^*)$ representa la prima de riesgo país.

Usaremos una forma funcional particular de la prima de riesgo país siguiendo a Schmitt-Grohe y Uribe (2003) y Garcia-Cicco y Kawamura (2014):

$$\Phi(B_{t+1}^*) = \exp \left[v_B \left(\frac{B_{t+1}^* - B^*}{B^*} \right) \right] \quad (3)$$

Donde v_B indica la elasticidad de la prima de riesgo país, B^* es la deuda externa neta de la economía en estado estacionario.

Emplearemos la forma funcional particular de la utilidad instantánea desarrollada por Greenwood, Hercowitz y Huffman⁴ (1988) y esta dada por:

$$U(C, N) = \frac{\left[C - \frac{\zeta N^{1+\varphi}}{1+\varphi} \right]^{1-\sigma} - 1}{1-\sigma}$$

Donde φ es la inversa de la elasticidad de Frish⁵, σ es la inversa de la elasticidad de sustitución en el consumo y ζ es el peso de la desutilidad del trabajo.

Además, el capital y la inversión pueden ser usados en el sector exportable o no transable, entonces:

$$I_t^R(i) = I_t^{R,X}(i) + I_t^{R,NT}(i)$$

$$K_t^R(i) = K_t^{R,X}(i) + K_t^{R,NT}(i)$$

La ecuación de acumulación de capital es:

$$K_{t+1}^{R,K}(i) = (1 - \delta)K_t^{R,K}(i) + \phi \left(\frac{I_t^{R,K}(i)}{K_t^{R,K}(i)} \right) K_t^{R,K}(i) \quad (4)$$

Para $K = X, NT$.

La forma funcional del costo de ajuste en el stock de capital es:

$$\phi \left(\frac{I_t^{R,K}(i)}{K_t^{R,K}(i)} \right) = \frac{I_t^{R,K}(i)}{K_t^{R,K}(i)} - \frac{\psi}{2} \left(\frac{I_t^{R,K}(i)}{K_t^{R,K}(i)} - \delta \right)^2$$

Para $K = X, NT$.

Donde ψ es el parámetro del costo de ajuste del capital y escala los costos de instalación cuadráticos asociados con alguna inversión neta positiva, y δ es el parámetro que representa la tasa de depreciación del capital y $\phi(\delta) = \delta$, $\phi'(\delta) > 0$ y $\phi''(\delta) \leq 0$.

⁴ Esta especificación es comúnmente usada para analizar las fluctuaciones de la actividad económica en economías emergentes y no es consistente con una senda de crecimiento balanceado. Además, las decisiones de oferta de horas de trabajo no están sujetos al efecto riqueza, porque la tasa marginal de sustitución es independiente del consumo y solo depende del salario real.

⁵ Esta elasticidad mide el efecto sustitución de un cambio en la tasa de salario sobre las horas trabajadas.

Las condiciones de primer orden de las familias ricardianas son:

$$\frac{\left[C_t^R(i) - \frac{\zeta N_t^R(i)^{1+\varphi}}{1+\varphi} \right]^{-\sigma}}{P_t(1+t^C)} = \lambda_t^R \quad (5)$$

$$(1 + r_t)E_t\{\Lambda_{t,t+1}\} = 1 \quad (6)$$

$$1 + r_t = (1 + r_t^*)E_t\left\{\frac{P_t}{P_{t+1}}\right\} \quad (7)$$

$$\frac{(1-t)W_t}{P_t(1+t^C)} = \zeta N_t^R(i)^\varphi \quad (8)$$

$$Q_t^X = E_t \left\{ \Lambda_{t,t+1} \frac{P_t}{P_{t+1}} \left[(1-t)R_{t+1}^k + Q_{t+1}^X \left[(1-\delta) - \frac{\psi}{2} \left(\frac{I_{t+1}^{R,X}(i)}{K_{t+1}^{R,X}(i)} - \delta \right)^2 + \psi \left[\frac{I_{t+1}^{R,X}(i)}{K_{t+1}^{R,X}(i)} - \delta \right] \left(\frac{I_{t+1}^{R,X}(i)}{K_{t+1}^{R,X}(i)} \right) \right] \right] \right\} \quad (9)$$

$$Q_t^{NT} = E_t \left\{ \Lambda_{t,t+1} \frac{P_t}{P_{t+1}} \left[(1-t)R_{t+1}^k + Q_{t+1}^{NT} \left[(1-\delta) - \frac{\psi}{2} \left(\frac{I_{t+1}^{NT}}{K_{t+1}^{NT}} - \delta \right)^2 + \psi \left[\frac{I_{t+1}^{NT}}{K_{t+1}^{NT}} - \delta \right] \left(\frac{I_{t+1}^{NT}}{K_{t+1}^{NT}} \right) \right] \right] \right\} \quad (10)$$

$$Q_t^X \left\{ 1 - \psi \left(\frac{I_t^{R,X}(i)}{K_t^{R,X}(i)} - \delta \right) \right\} = P_t^I \quad (11)$$

$$Q_t^{NT} \left\{ 1 - \psi \left(\frac{I_t^{R,NT}(i)}{K_t^{R,NT}(i)} - \delta \right) \right\} = P_t^I \quad (12)$$

Donde $\Lambda_{t,t+1}$ es el factor de descuento estocástico y esta dada por:

$$\Lambda_{t,t+1} = \beta \left(\frac{\lambda_{t+1}^R}{\lambda_t^R} \right) \left(\frac{P_{t+1}}{P_t} \right) \quad (13)$$

La ecuación (6) representa la ecuación de Euler e indica que la perdida de utilidad ocasionada por renunciar a una unidad de consumo presente tiene que ser igual al incremento en la utilidad esperada del siguiente periodo actualizado con la tasa de interés doméstica.

La ecuación (7) representa la condición de paridad de las tasas de interés, donde el precio de la canasta de consumo final equilibra la tasa de interés doméstica y la tasa de interés internacional.

La ecuación (8) representa la oferta de trabajo de las familias ricardianas, la cual es la misma para ambos sectores y depende del impuesto a los ingresos y al consumo, el salario real y el precio de la canasta de consumo final.

La ecuación (9) y (10) simboliza la Q de Tobin marginal⁶ del sector de los bienes exportables y no transables, respectivamente, y depende de la tasa de impuestos por ingresos, precio de alquiler real del capital, tasa de depreciación, la variación del costo de ajuste en el stock de capital respecto a la variación del capital y de la Q de Tobin marginal esperada.

La ecuación (11) y (12) expresa que el precio relativo de los bienes de inversión, el cual es igual a la Q de Tobin marginal de cada sector por la variación del costo de ajuste en el stock de capital respecto a la variación de la inversión.

3.1.2 La inversión agregada

Siguiendo a García-Cicco, Naudon y Heresi (2013), los bienes de inversión son producidos acorde con la siguiente función de producción:

$$I_t = \left(\frac{T_t^X}{\alpha^I} \right)^{\alpha^I} \left(\frac{T_t^M}{1-\alpha^I} \right)^{1-\alpha^I} \quad (14)$$

Donde T_t^X y T_t^M son la cantidad de bienes exportables e importables, respectivamente, y α^I es el parámetro que rige la contribución de los bienes exportables en la inversión.

La demanda de los bienes exportables e importables de la inversión es derivada de la minimización de gastos y esta dado por:

$$T_t^X = \alpha^I \left(\frac{P_t^I}{P_t^X} \right) I_t \quad (15)$$

$$T_t^M = (1 - \alpha^I) (P_t^I) I_t \quad (16)$$

El precio relativo de la inversión (P_t^I) está dado por:

$$P_t^I = (P_t^X)^{\alpha^I} \quad (17)$$

⁶ Este ratio indica cuanto varia el valor de mercado de la empresa respecto a la variación del coste de reemplazamiento del capital instalado.

Donde P_t^X es el precio de los bienes exportables.

3.1.3 Las familias no ricardianas

Estas familias consumen bienes exportables, importables y no transables y eligen $C_t^{NR}(i)$, $N_t^{NR}(i)$ con la finalidad de maximizar la siguiente función de utilidad:

$$E_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t U(C_t^{NR}(i), N_t^{NR}(i))$$

Cada una de estas familias puede trabajar en el sector exportable o no transable, y las horas trabajadas estan dadas por:

$$N_t^{NR}(i) = N_t^{NR,X}(i) + N_t^{NR,NT}(i)$$

Estas familias no ahorran o pueden pedir prestados por falta de acceso a los mercados financieros. Tampoco suavizan su consumo ante fluctuaciones de su ingreso laboral o por cambios en la tasa de interés, por consiguiente están sujetos a la siguiente restricción presupuestaria:

$$P_t(1 + t^C)C_t^{NR}(i) = (1 - t)[W_t N_t^{NR}(i)] \quad (18)$$

Las condiciones de primer orden de las familias no ricardianas son:

$$\frac{\left[C_t^{NR}(i) - \frac{\zeta N_t^{NR}(i)^{1+\varphi}}{1+\varphi} \right]^{-\sigma}}{P_t(1 + t^C)} = \lambda_t^{NR}$$

$$\frac{(1-t)W_t}{P_t(1+t^C)} = \zeta N_t^{NR}(i)^\varphi \quad (19)$$

La ecuación (19) representa la oferta de trabajo de las familias no ricardianas y depende del impuesto a los ingresos y al consumo, el salario real y el precio del bien final.

3.1.4. El consumo agregado

Siguiendo a Berg, Gottschalk, Portillo, y Zanna (2010), Shen y Yang, (2012), los bienes de consumo son producidos acorde con la siguiente función de producción:

$$C_t = \left[(\alpha^C)^{\frac{1}{\eta_c}} (C_t^T)^{\frac{\eta_c-1}{\eta_c}} + (1 - \alpha^C)^{\frac{1}{\eta_c}} (C_t^{NT})^{\frac{\eta_c-1}{\eta_c}} \right]^{\frac{\eta_c}{\eta_c-1}} \quad (20)$$

Donde C_t^T y C_t^{NT} son la cantidad de bienes transables y no transables, respectivamente, η_c es la elasticidad de sustitución entre los sectores y α^C es el parámetro de la contribución del sector de bienes transables en el consumo agregado.

La demanda de los bienes transables y no transables del consumo es derivada de la minimización de gastos y esta dado por:

$$C_t^T = \alpha^C \left(\frac{P_t}{P_t^T} \right)^{\eta_c} C_t \quad (21)$$

$$C_t^{NT} = (1 - \alpha^C) \left(\frac{P_t}{P_t^{NT}} \right)^{\eta_c} C_t \quad (22)$$

Donde P_t^T y P_t^{NT} es el precio relativo de los bienes transables y no transables, respectivamente. El precio de la canasta de consumo final (P_t) esta dado por:

$$P_t = [\alpha^C (P_t^T)^{1-\eta_c} + (1 - \alpha^C) (P_t^{NT})^{1-\eta_c}]^{\frac{1}{1-\eta_c}} \quad (23)$$

Los bienes transables son producidos acorde con la función de producción Cobb-Douglas:

$$C_t^T = \left(\frac{C_t^X}{\alpha^T} \right)^{\alpha^T} \left(\frac{C_t^M}{1-\alpha^T} \right)^{1-\alpha^T} \quad (24)$$

Donde C_t^X y C_t^M son la cantidad de los bienes exportables e importables, respectivamente, y α^T es el parámetro que rige la contribución de los bienes exportables en el consumo de bienes transables.

La demanda de los bienes exportables e importables del consumo de bienes transables es derivada de la minimización de gastos y esta dado por:

$$C_t^X = \alpha^T \left(\frac{P_t^T}{P_t^X} \right) C_t^T \quad (25)$$

$$C_t^M = (1 - \alpha^T) (P_t^T) C_t^T \quad (26)$$

El precio relativo de los bienes transables (P_t^T) esta dado por:

$$P_t^T = (P_t^X)^{\alpha^T} \quad (27)$$

3.2 Producción

3.2.1 Producción de los bienes exportables

La función de producción de una firma representativa productora de los bienes exportables es:

$$Y_t^X = A_t^X (K_t^X)^{\alpha_X} (N_t^X)^{1-\alpha_X} \quad (28)$$

Donde A_t^X representa el shock de productividad, K_t^X es el capital, N_t^X es el número de horas trabajadas y α_X es el parámetro que rige contribución del capital en la producción de los bienes exportables.

3.2.2. Producción de los bienes no transables

La función de producción de una firma representativa productora de los bienes no transables es:

$$Y_t^{NT} = A_t^{NT} (K_t^{NT})^{\alpha_{NT}} (N_t^{NT})^{1-\alpha_{NT}} \quad (29)$$

Donde A_t^{NT} representa el shock de productividad, K_t^{NT} es el capital, N_t^{NT} es el número de horas trabajadas y α_{NT} es el parámetro que rige contribución del capital en la producción de los bienes no transables.

3.3 Determinación del salario y el precio de alquiler

El salario y precio de alquiler es determinado por la oferta y de demanda en el sector de los bienes exportables y no transables. Dado el salario (precio de alquiler), las familias escogen cuantas horas de trabajo (capital) ofrecer y asignan su oferta del factor, mientras las firmas decidirán cuantas horas de trabajo (capital) contratar y establecen su respectiva demanda.

Con respecto a la demanda de trabajo y capital de cada sector, estas son obtenidas del proceso de maximización de beneficios y están dadas por:

$$\frac{(1-\alpha_X)P_t^X Y_t^X}{N_t^X} = W_t \quad (30)$$

$$\frac{(1-\alpha_{NT})P_t^{NT}Y_t^{NT}}{N_t^{NT}} = W_t \quad (31)$$

$$\frac{\alpha_X P_t^X Y_t^X}{K_t^X} = R_t^k \quad (32)$$

$$\frac{\alpha_{NT} P_t^{NT} Y_t^{NT}}{K_t^{NT}} = R_t^k \quad (33)$$

3.4 La Política Fiscal

Supondremos que el gobierno solo compra bienes no transables, pero estas compras no tienen ningún efecto en la utilidad o la productividad.

3.4.1 La restricción presupuestaria del gobierno

Esta restricción esta dada por:

$$IT_t + (1 + r_t)^{-1} P_t B_{t+1}^G + (1 + r_t^*)^{-1} B_{t+1}^{G*} = P_t B_t^G + B_t^{G*} + P_t^{NT} G_t \quad (34)$$

Donde IT_t denota los ingresos fiscales totales, B_t^{G*} es la deuda externa y B_t^G es la deuda interna del gobierno. Esta última deuda es contraída con las familias ricardianas, por consiguiente $B_t^G = (1 - \lambda)B_t^R$ y $B_{t+1}^G = (1 - \lambda)B_{t+1}^R$.

3.4.2 Los ingresos fiscales

Estos ingresos están definidos como la recaudación de todos los impuestos de la economía:

$$IT_t = t^C P_t C_t + t(P_t^{NT} Y_t^{NT} + P_t^X Y_t^X) + t^{Co} P_t^{Co} Y_t^{Co} \quad (35)$$

3.4.3 Las reglas fiscales

Siguiendo a García-Cicco y Kawamura (2014), las tasas de impuestos t^C , t y t^{Co} están dadas y la deuda externa del gobierno es determinada por la restricción, entonces el gobierno elige el gasto público (G_t) para adoptar la regla fiscal y su forma general esta definida por:

$$P_t^{NT} G_t + [1 + \mu_G^* + v_G] B_t^{G*} = \mu_t + IT + \mu_r (IT_t - IT) \quad (36)$$

Donde $\mu_G^* \in (-(1 + r^*)^{-1}(1 + v_G), 0)$ es un factor de ajuste, v_G es la proporción fija entre deuda interna y externa, μ_t indica el déficit estructural

ajustado cíclicamente y μ_r es un factor de ajuste de la regla fiscal. Cuando $\mu_r = 1$ es la regla de presupuesto equilibrado y $\mu_r = 0$ es la regla de balance estructural. Además, μ_G^* , μ_t y μ_r resumen el grado de prociclicidad del gasto público.

Supondremos que la deuda interna es una proporción de la deuda externa, es decir:

$$P_t B_t^G = v_G B_t^{G^*} \quad (37)$$

Además, considerando la Ley No. 27241 y la Ley No. 30099, el Marco Macroeconómico Multianual 2014 – 2016, el Marco Macroeconómico Multianual 2016 – 2018 y el Reporte Fiscal Trimestral al I Trimestre 2015, definiremos el déficit fiscal ajustado cíclicamente como:

$$\mu_t = v_\mu P_t Y_t \quad (38)$$

Donde v_μ es la proporción de déficit fiscal con respecto al producto bruto interno.

3.5 La agregación y el clareo de mercado

$$\text{El mercado de trabajo (parte 1): } N_t = (1 - \lambda)N_t^R + \lambda N_t^{NR} \quad (39)$$

$$\text{El mercado de trabajo (parte 2): } N_t = N_t^X + N_t^{NT} \quad (40)$$

$$\text{El mercado de capital: } K_t = (1 - \lambda)K_t^R = K_t^X + K_t^{NT} \quad (41)$$

$$\text{La deuda externa total: } B_t^* = B_t^{G^*} + (1 - \lambda)B_t^{R^*} \quad (42)$$

$$\text{La deuda del gobierno: } B_t^G = (1 - \lambda)B_t^R \quad (43)$$

$$\text{Los dividendos } D_t = (1 - \lambda)D_t^R \quad (44)$$

$$\text{El consumo total: } C_t = (1 - \lambda)C_t^R + \lambda C_t^{NR} \quad (45)$$

$$\text{La inversión total: } I_t = (1 - \lambda)I_t^R = I_t^X + I_t^{NT} \quad (46)$$

$$\text{Producción de no transables: } Y_t^{NT} = C_t^{NT} + G_t \quad (47)$$

Donde la oferta de los bienes no transables es igual a la demanda total de los bienes producidos doméesticamente para el consumo y el gasto de gobierno.

Adicionaremos identidades de la balanza comercial, como las siguientes:

$$\text{La exportación: } X_t = P_t^X (Y_t^X - C_t^X - T_t^X) + P_t^{Co} Y_t^{Co} \quad (48)$$

$$\text{La importación: } M_t = C_t^M + T_t^M \quad (49)$$

$$\text{Balanza comercial: } BC_t = X_t - M_t \quad (50)$$

Finalmente, el producto bruto interno esta definido en términos de valor agregado:

$$P_t Y_t \equiv P_t^{NT} Y_t^{NT} + P_t^X Y_t^X + P_t^{Co} Y_t^{Co} \quad (51)$$

En equilibrio, el producto bruto interno (Y_t) esta definido en términos de gasto:

$$P_t Y_t \equiv P_t C_t + P_t^{NT} G_t + P_t^I I_t + BC_t \quad (52)$$

La balanza de pagos implica que el saldo neto de factores⁷ es igual a la balanza comercial:

$$B_t^* - (1 + r_t^*)^{-1} B_{t+1}^* = BC_t \quad (53)$$

Y el tipo de cambio real está definido por:

$$RER_t = \frac{1}{P_t} \quad (54)$$

3.6 Shocks

Suponemos que los shocks evolucionan de forma exógena de acuerdo a un proceso autorregresivo de primer orden:

$$P_t^{Co} = (P^{Co})^{1-\rho_{p^{Co}}} (P_{t-1}^{Co})^{\rho_{p^{Co}}} e^{\varepsilon_t^{p^{Co}}} \quad (55)$$

$$r_t^w = (r^w)^{1-\rho_{r^w}} (r_{t-1}^w)^{\rho_{r^w}} e^{\varepsilon_t^{r^w}} \quad (56)$$

⁷ El saldo neto de factores es la diferencia entre rentas primarias percibidas fuera del territorio nacional por residentes y rentas primarias percibidas en el interior por no residentes.

$$Y_t^{Co} = (Y^{Co})^{1-\rho_{y^{Co}}} (Y_{t-1}^{Co})^{\rho_{y^{Co}}} e^{\varepsilon_t^{y^{Co}}} \quad (57)$$

$$P_t^X = (P^X)^{1-\rho_{p^X}} (P_{t-1}^X)^{\rho_{p^X}} e^{\varepsilon_t^{p^X}} \quad (58)$$

$$A_t^X = (A^X)^{1-\rho_{a^X}} (A_{t-1}^X)^{\rho_{a^X}} e^{\varepsilon_t^{a^X}} \quad (59)$$

$$A_t^{NT} = (A^{NT})^{1-\rho_{a^{NT}}} (A_{t-1}^{NT})^{\rho_{a^{NT}}} e^{\varepsilon_t^{a^{NT}}} \quad (60)$$

Donde P_t^{Co} el precio relativo del commodity, r_t^w es la tasa de interés mundial, y Y_t^{Co} es la dotación commodity. P_t^X y A_t^X son el precio relativo y el shock de productividad en el sector de los bienes exportables y A_t^{NT} es el shock de productividad en el sector de los bienes no transables. Además, $\rho_{p^{Co}}$, ρ_{r^w} , $\rho_{y^{Co}}$, ρ_{p^X} , ρ_{a^X} y $\rho_{a^{NT}}$ representan a los coeficientes autorregresivos y explican el grado de persistencia del proceso. Finalmente, $\varepsilon_t^{p^{Co}}$, $\varepsilon_t^{r^w}$, $\varepsilon_t^{y^{Co}}$, $\varepsilon_t^{p^X}$, $\varepsilon_t^{a^X}$ y $\varepsilon_t^{a^{NT}}$ son los shocks independientes e idénticamente distribuidos con media cero y varianza constante.

LA PARAMETRIZACION

En este capítulo describiremos el proceso de elección de valores para los distintos parámetros. En primer lugar, usamos algunos valores determinados por otros investigadores como la fracción de familias no ricardianas (λ) del estudio elaborado por el Grupo Inmark (Actualidad Empresarial), la inversa de la elasticidad de sustitución intertemporal en el consumo (σ) y la contribución de los bienes exportables en el consumo de los bienes transables (α^T) de Aparicio, Aragón y Rodríguez (2011), el costo de ajuste del capital (ψ) de Castillo, Montoro y Tuesta (2009), la contribución de los bienes transables en el consumo (α^C) y elasticidad de sustitución entre los sectores (η_c) de Castillo, Carrera, Ortiz y Vega (2014), lo cual es presentado en la Tabla No 2.

4.1 La calibración

A continuación, calibramos el factor de descuento subjetivo, factor de la utilidad marginal y el peso de la desutilidad del trabajo (β , fum^8 y ζ) y fijamos el resto de parámetros (v_B , φ , δ , α^I , α_X , α_{NT} , μ_G^* y μ_r) como es mostrado en la siguiente tabla:

Tabla No. 2 Calibración básica

Parámetro	Descripción	Valor
β	Factor de descuento subjetivo	0,949
λ	Fracción de familias no ricardianas	0,600
v_B	Elasticidad de la prima de riesgo país	0,001
fum	Factor de la utilidad marginal	0,005
φ	Elasticidad de Frish	0,5180
σ	Inversa de la elasticidad de sustitución intertemporal en el consumo	2,610
ζ	Peso de la desutilidad del trabajo	0,010
ψ	Costo de ajuste del capital	3,300
δ	La tasa de depreciación	0,025
α^I	Contribución de los bienes exportables en la inversión	0,400
α^C	Contribución de los bienes transables en el consumo	0,300
η_c	Elasticidad de sustitución entre los sectores	0,500
α^T	Contribución de los bienes exportables en el consumo de los bienes transables	0,320
α_X	Contribución de capital en la producción de los bienes exportables	0,300
α_{NT}	Contribución de capital en la producción de los bienes no transables	0,300
μ_G^*	Factor de ajuste para el nivel de deuda	-0,900
μ_r	Factor de ajuste de la regla fiscal	0 y 1

En la Tabla No. 3 presentamos los parámetros obtenidos a partir de datos promedio peruanos, como las tasas de impuestos efectivas y la proporción de la deuda interna en la deuda externa (t^C , t , t^{Co} y v_G). Además, La proporción

⁸ Definiremos a $\frac{\zeta(N^R)^{1+\varphi}}{C^R(1+\varphi)}$ como el factor de la utilidad marginal (fum).

de déficit fiscal respecto al producto bruto interno (v_μ) es obtenido de la ley de creación de la regla de presupuesto equilibrado y balance estructural (Ley No. 27241 y Ley No. 30099).

Tabla No. 3 Calibración del modelo

Parámetro	Descripción	Valor
t^C	Tasa de impuestos sobre el consumo	0,131
t	Tasa de impuestos sobre el ingreso	0,060
t^{Co}	Tasa de impuestos sobre el ingreso por el commodity	0,109
v_G	Proporción de la deuda interna en la deuda externa	0,387
v_μ	Proporción de déficit fiscal respecto al producto bruto interno	0,010
$\rho_{p^{Co}}$	Coeficiente autorregresivo del shock del precio del commodity	0,824
ρ_{r^w}	Coeficiente autorregresivo del shock de la tasa de interés mundial	0,579
$\rho_{y^{Co}}$	Coeficiente autorregresivo del shock de la dotación del commodity	0,717
ρ_{p^X}	Coeficiente autorregresivo del shock del precio de los bienes exportables	0,822
ρ_{a^X}	Coeficiente autorregresivo del shock de productividad en el sector de los bienes exportables	0,777
$\rho_{a^{NT}}$	Coeficiente autorregresivo del shock de productividad en el sector de los bienes no transables	0,313
$\sigma_{p^{Co}}$	Desviación estándar del shock del precio del commodity	0,088
σ_{r^w}	Desviación estándar del shock de la tasa de interés mundial	0,674
$\sigma_{y^{Co}}$	Desviación estándar del shock de la dotación del commodity	0,134
σ_{p^X}	Desviación estándar del shock del precio de los bienes exportables	0,253
σ_{a^X}	Desviación estándar del shock de productividad en el sector de los bienes exportables	0,233
$\sigma_{a^{NT}}$	Desviación estándar del shock de productividad en el sector de los bienes no transables	0,028

Con el ciclo de la serie estadística trimestral de cada variable exógena obtenida a partir del filtro de Hodrick-Prescott, se estimó el modelo AR(1), el coeficiente autorregresivo (ρ_{r^w} , $\rho_{p^{Co}}$, $\rho_{y^{Co}}$, ρ_X , ρ_{a^X} y $\rho_{a^{NT}}$) y su desviación estándar (σ_{r^w} , $\sigma_{p^{Co}}$, $\sigma_{y^{Co}}$, σ_X , σ_{a^X} y $\sigma_{a^{NT}}$) como es mostrado en la tabla anterior.

4.2 Estado estacionario

En la Tabla No. 4 presentamos el estado estacionario obtenido de los datos promedio de las series trimestrales peruanas para el periodo 2000-2014.

Tabla No. 4 Estado estacionario básico

Parámetro	Descripción	Valor
PT/P	Ratio del precio del bien transable sobre el precio de la canasta de consumo final	0,838
PNT/P	Ratio del precio del bien no transable sobre el precio de la canasta de consumo final	0,956
PBG/IT	Proporción de la deuda interna del gobierno en los ingresos fiscales totales	0,028
BG*/IT	Proporción de la deuda externa del gobierno en los ingresos fiscales totales	0,073
PNTG/IT	Proporción de la gasto de gobierno en los ingresos fiscales totales	0,749
PC/IT	Proporción del consumo en los ingresos fiscales	4,363
PNTYNT/IT	Proporción de la producción de los bienes no transables en los ingresos fiscales	2,446
PXYX/IT	Proporción de la producción de los bienes exportables en los ingresos fiscales	3,378
PCOYCO/IT	Proporción de la producción del commodity en los ingresos fiscales	0,703
BG*/PNTG	Proporción de la deuda externa del gobierno en el gasto total	0,098
μ /PNTG	Proporción de la déficit fiscal en el gasto total	0,087
IT/PNTG	Proporción de los ingresos fiscales en el gasto total	1,335
PXYX/X	Proporción de la producción de los bienes exportables en las exportaciones	1,998
PCoYCo/X	Proporción de la producción del commodity en las exportaciones	0,416
X/BC	Proporción de las exportaciones en la balanza comercial	11,527
M/BC	Proporción de las importaciones en la balanza comercial	10,527
PNTYNT/PY	Proporción de la producción de los bienes no transables en el producto bruto interno	0,375
PXYX/PY	Proporción de la producción de los bienes exportables en el producto bruto interno	0,517
PCOYCO/PY	Proporción de la producción del commodity en el producto bruto interno	0,108
r^*	Tasa de interés internacional	5,379%

En la Tabla No. 5 mostramos el estado estacionario obtenido a través de la calibración ($\frac{C^T}{C}, \frac{C^{NT}}{C}, \frac{B^{G*}}{B^*}, \frac{B^{R*}}{B^*}, \frac{C^R}{C}, \frac{C^{NR}}{C}, \frac{C^{NT}}{Y^{NT}}, \frac{G}{Y^{NT}}, \frac{P^X C^X}{X}, \frac{P^X T^X}{X}, \frac{C^M}{M}, \frac{T^M}{M}, r$ y r^w) y los fijados según los supuestos efectuados en el modelo ($\frac{N^R}{N}, \frac{N^{NR}}{N}, \frac{N^X}{N}, \frac{N^{NT}}{N}, \frac{K^X}{K}, \frac{K^{NT}}{K}, \frac{I^X}{I}, \frac{I^{NT}}{I}, p^{Co}, y^{Co}, p^X, A^X$ y A^{NT}).

Tabla No. 5 Estado estacionario

Parámetro	Descripción	Valor
CT/C	Proporción del consumo de los bienes transables en el Consumo total	0,328
CNT/C	Proporción del consumo de los bienes no transables en el Consumo total	0,716
NR/N	Proporción de las horas trabajadas de las familias ricardianas en las horas trabajadas totales	1,000
NNR/N	Proporción de las horas trabajadas de las familias no ricardianas en las horas trabajadas totales	1,000
NX/N	Proporción de las horas trabajadas en la producción de los bienes exportables en las horas trabajadas totales	0,500
NNT/N	Proporción de las horas trabajadas en la producción de los bienes no transables en las horas trabajadas totales	0,500
KX/K	Proporción de stock de capital arrendado en el sector de los bienes exportables en stock de capital total	0,500
KNT/K	Proporción de stock de capital arrendado en el sector de los bienes no transables en stock de capital total	0,500
BG*/B*	Proporción de la deuda externa en la deuda total	0,025
BR*/B*	Proporción de la deuda externa neta privada en la deuda total	2,436
CR/C	Proporción del consumo de las familias ricardianas en el consumo total	1,395
CNR/C	Proporción del consumo de las familias no ricardianas en el consumo total	0,737
IX/I	Proporción de la inversión en el sector de los bienes exportables en la inversión total	0,500
INT/I	Proporción de la inversión en el sector de los bienes no transables en la inversión total	0,500
CNT/YNT	Proporción del consumo de los bienes no transables en la producción de los bienes no transables	0,479
G/YNT	Proporción del gasto en la producción de los bienes no transables	0,521
PXCX/X	Proporción del consumo de los bienes exportables en las exportaciones	0,482
PXTX/X	Proporción de la inversión de los bienes exportables en las exportaciones	0,932
CM/M	Proporción del consumo de los bienes importables en las importaciones	0,615
TM/M	Proporción de la inversión de los bienes importables en las importaciones	0,487
r	Tasa de interés doméstica	5,379%
rw	tasa de interés mundial	5,379%
Pco	Termino de intercambio del commodity	1,000
Yco	Dotación del commodity	0,169
Px	Termino de intercambio de los bienes exportables	1,000
AX	Productividad en el sector de los bienes exportables	1,000
ANT	Productividad en el sector de los bienes no transables	1,000

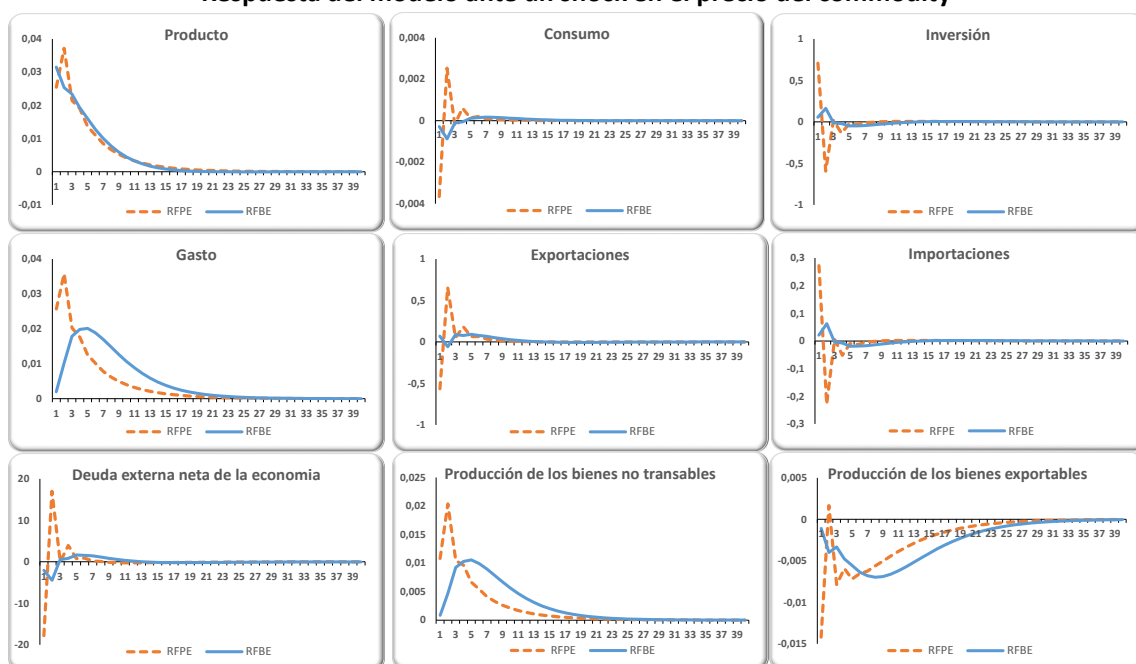
ANÁLISIS DE RESULTADOS

A continuación, presentaremos los efectos del shock del precio del commodity sobre los agregados económicos (producción, consumo, inversión, gasto, exportaciones, importaciones, deuda externa neta de la economía, producción de los bienes no transables y exportables) ante la presencia de la regla fiscal de presupuesto equilibrado (RFPE)⁹ o de balance estructural (RFBE).

5.1 Shock en el precio del commodity

Un shock transitorio y positivo en el precio del commodity en una economía con regla fiscal de presupuesto equilibrado generará un aumento en el producto bruto interno (producción), los ingresos fiscales y el gasto público. Con ello, el gobierno incrementará sus compras de los bienes no transables. El aumento transitorio de su producción, incrementará el empleo y los ingresos de las familias no ricardianas, lo cual aumentará el consumo de todos los bienes, y motivará a las familias no restringidas a comprar más capital para alquilar a las firmas productoras, a través del endeudamiento externo. Además, desplazarán el capital del sector de los bienes exportables a no transables, lo cual conducirá a la disminución de su producción como podemos apreciar en el **Gráfico N° 3**.

Gráfico N° 3
Respuesta del modelo ante un shock en el precio del commodity



⁹ La regla fiscal de presupuesto equilibrado y de balance estructural están representados con una línea discontinua y continua, respectivamente.

La reducción de la producción de los bienes exportables y el aumento de su consumo conducirán a una disminución de las exportaciones totales en el primer trimestre, pero el aumento del precio y la producción del commodity, generaran un efecto opuesto y permitirán el incremento de las exportaciones totales en los periodos posteriores hasta que el efecto se desvanezca y retorne a su estado estacionario, mientras las importaciones aumentan en el primer periodo por el incremento de la demanda de inversión y de consumo, y disminuyen en los periodos posteriores.

Un shock transitorio y positivo en el precio del commodity en una economía con regla fiscal de balance estructural tendrá los mismos efectos que la regla de presupuesto equilibrado, pero su efecto será levemente más tardío y el retorno al estado estacionario será más gradual en todos los agregados económicos por la desvinculación de los gastos del gobierno con el precio del commodity.

En la tabla N° 6 presentamos la volatilidad absoluta y relativa de los agregados económicos calculados a partir del modelo. Como podemos apreciar la regla fiscal de balance estructural reduce drásticamente la volatilidad absoluta y relativa del consumo, la inversión, las exportaciones, las importaciones, la deuda externa neta y en menor medida del producto, el gasto, la producción de los bienes no transables y los bienes exportables.

Tabla N° 6: Volatilidad absoluta y relativa de los agregados económicos				
Variables	Regla Fiscal de Presupuesto Equilibrado		Regla Fiscal de Balance Estructural	
	Desviación estándar	Relativa al PBI	Desviación estándar	Relativa al PBI
Producto	5,79	1,00	5,64	1,00
Consumo	0,44	0,08	0,10	0,02
Inversión	90,58	15,65	20,03	3,55
Gasto	5,56	0,96	5,04	0,89
Exportaciones	86,91	15,01	21,26	3,77
Importaciones	34,88	6,03	7,71	1,37
Deuda externa neta	2422,15	418,46	598,21	105,98
Producción de los bienes no transables	2,92	0,51	2,63	0,47
Producción de los bienes exportables	2,33	0,40	2,18	0,39

En la tabla N° 7 presentamos la correlación contemporánea de los agregados económicos respecto al producto bruto interno (producto). Como podemos apreciar la regla fiscal de balance estructural reduce la prociclicidad del consumo, el gasto, la deuda externa neta de la economía, producción de los bienes no transables, pero aumenta la respuesta a la actividad económica

de la inversión, exportaciones, importaciones, y la producción de los bienes exportables.

Tabla 7: Correlación contemporánea de los agregados económicos respecto al PBI (Producto)		
	Regla Fiscal de Presupuesto Equilibrado	Regla Fiscal de Balance Estructural
Variables	Producto	Producto
Producto	1,00	1,00
Consumo	0,06	-0,47
Inversión	-0,14	0,27
Gasto	1,00	0,74
Exportaciones	0,34	0,67
Importaciones	-0,14	0,27
Deuda externa neta	0,20	-0,23
Producción de los bienes no transables	1,00	0,73
Producción de los bienes exportables	-0,67	-0,57

No obstante, adicionaremos los efectos de otros shocks transitorios ante la presencia de ambas reglas fiscales.

5.2 Shock en la tasa de interés mundial

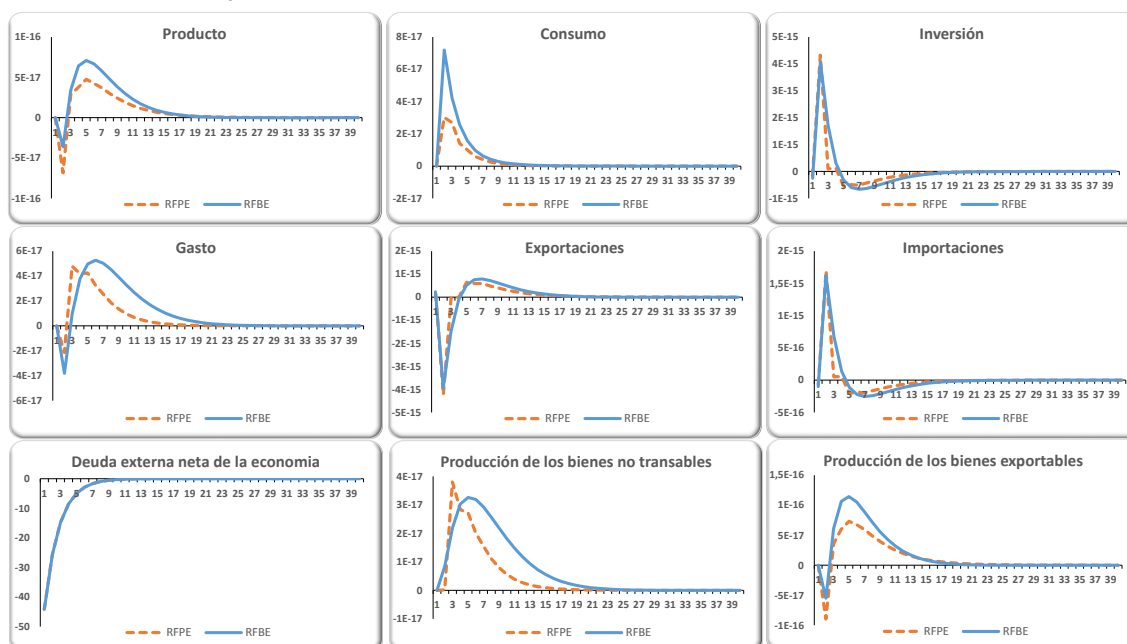
Un shock transitorio y positivo en la tasa de interés mundial en una economía con regla fiscal de presupuesto equilibrado generará un aumento en la tasa de interés doméstica, aumentando el consumo futuro de todos los bienes por parte de las familias optimizadoras y su respectiva producción. El aumento transitorio de la producción de bienes no transables, incrementará el empleo y los ingresos de las familias no ricardianas e incentivará a las familias no restringidas a comprar más capital para alquilar a las firmas productoras. Además, el gobierno tendrá mayores ingresos fiscales y aumentará sus compras de los bienes no transables como es presentado en el **Gráfico N° 4**.

Las exportaciones totales disminuyen en los primeros periodos por el aumento del consumo de los bienes exportables, y aumenta en los periodos posteriores por aumento en su producción hasta que el efecto se desvanezca y retorne a su estado estacionario, mientras las importaciones aumentan en los primeros cinco trimestres por el incremento de la demanda de inversión y de consumo, y disminuyen en los periodos posteriores.

Un shock transitorio y positivo en la tasa de interés mundial en una economía con regla fiscal de balance estructural tendrá los mismos efectos que la regla de presupuesto equilibrado, pero su efecto será levemente más tardío y el retorno al estado estacionario será más gradual en todos los agregados

económicos, a excepción de la producción, el consumo, la deuda externa neta de la economía y la producción de los bienes exportables.

Gráfico N° 4
Respuesta del modelo ante un shock en la tasa de interés mundial



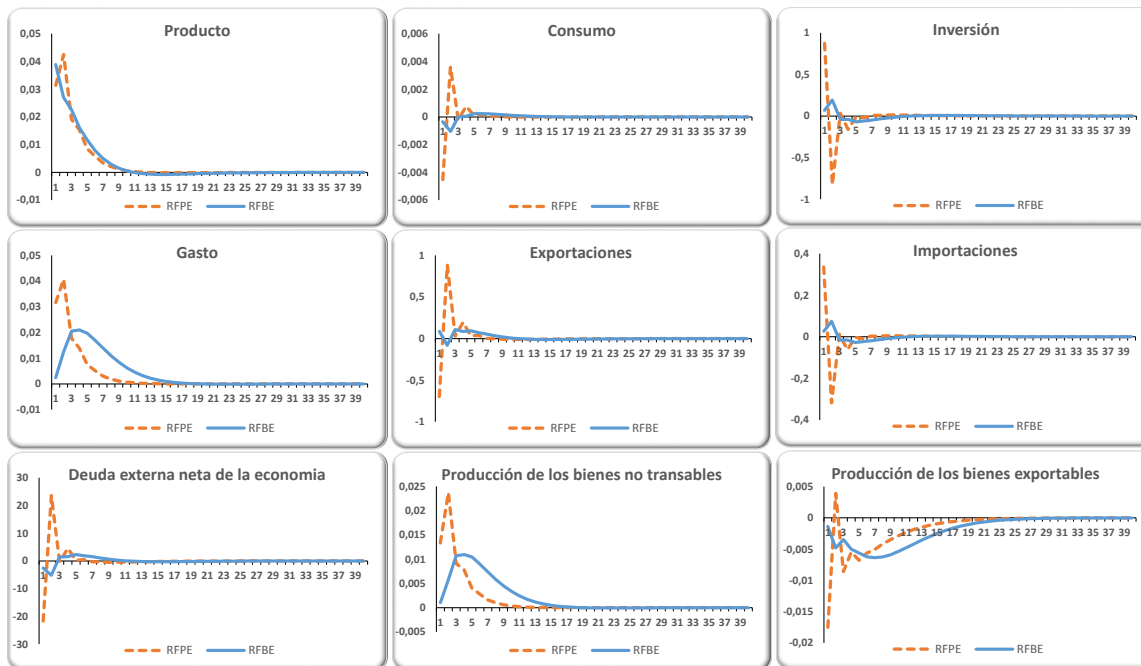
5.3 Shock en la dotación del commodity

Un shock transitorio y positivo en la dotación del commodity en una economía con regla fiscal de presupuesto equilibrado generará un aumento en el producto bruto interno (producción), los ingresos fiscales y el gasto público. Con ello, el gobierno incrementará las compras de los bienes no transables. El aumento transitorio de su producción, incrementará el empleo y los ingresos de las familias no ricardianas, lo cual aumentará el consumo de todos los bienes producidos en el país y motivará a las familias optimizadoras a comprar más capital para alquilar a las firmas productoras, quienes se financiarán con mayor endeudamiento externo, y desplazarán el capital del sector exportable al no transable, lo cual conducirá a la disminución de su producción como podemos apreciar en el **Gráfico N° 5**.

La reducción de la producción de los bienes exportables y el aumento de su consumo conducirán a una disminución de las exportaciones totales en el primer trimestre, pero el aumento de la producción del commodity, generarán un efecto opuesto y permitirán el incremento de las exportaciones totales en los periodos posteriores hasta que el efecto se desvanezca y retorne a su estado estacionario, mientras las importaciones aumentan en el primer periodo por el incremento de la demanda de inversión y de consumo, y disminuyen en los periodos posteriores.

Un shock transitorio y positivo en la dotación del commodity en una economía con regla fiscal de balance estructural tendrá los mismos efectos que la regla de presupuesto equilibrado, pero su efecto será levemente más tardío y el retorno al estado estacionario será más gradual en todos los agregados económicos.

Gráfico N° 5
Respuesta del modelo ante un shock en la dotación del commodity



5.4 Shock en el precio de los bienes exportables

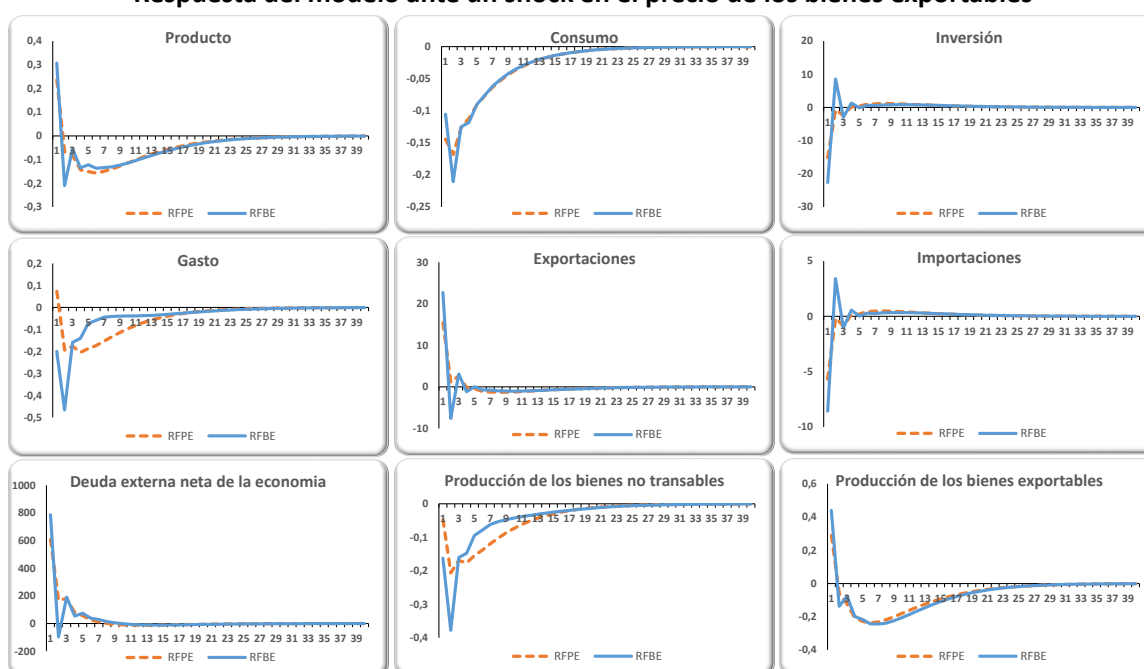
Un shock transitorio y positivo en el precio de los bienes exportables en una economía con regla fiscal de presupuesto equilibrado generará un aumento en su producción, los ingresos fiscales y el gasto público en el primer periodo. El aumento transitorio de su producción incentivará a las familias ricardianas a comprar más capital para alquilar a las firmas productoras, quienes se financiarán con mayor endeudamiento externo, y desplazarán el capital del sector de los bienes no transables al exportable, lo cual conducirá a un aumento en la inversión agregada a partir del segundo trimestre y a la disminución de la producción de los bienes no transables, los ingresos fiscales, el consumo y las compras gubernamentales como podemos apreciar en el **Gráfico N° 6**.

El aumento de la producción de los bienes exportables y la reducción de su consumo conducirán al aumento de las exportaciones totales en el primer trimestre y luego, disminuirá en los periodos posteriores hasta llegar a su

estado estacionario, mientras las importaciones disminuyen en el primer periodo por la reducción de la demanda de inversión y de consumo, y aumenta levemente en los periodos posteriores.

Un shock transitorio y positivo en el precio de los bienes exportables en una economía con regla fiscal de balance estructural tendrá los mismos efectos que la regla de presupuesto equilibrado en todo los agregados económicos, a excepción del gasto y la producción de los bienes no transables, cuyas respuestas serán levemente más rápidas y sus retornos al estado estacionario serán más repentinos.

Gráfico N° 6
Respuesta del modelo ante un shock en el precio de los bienes exportables



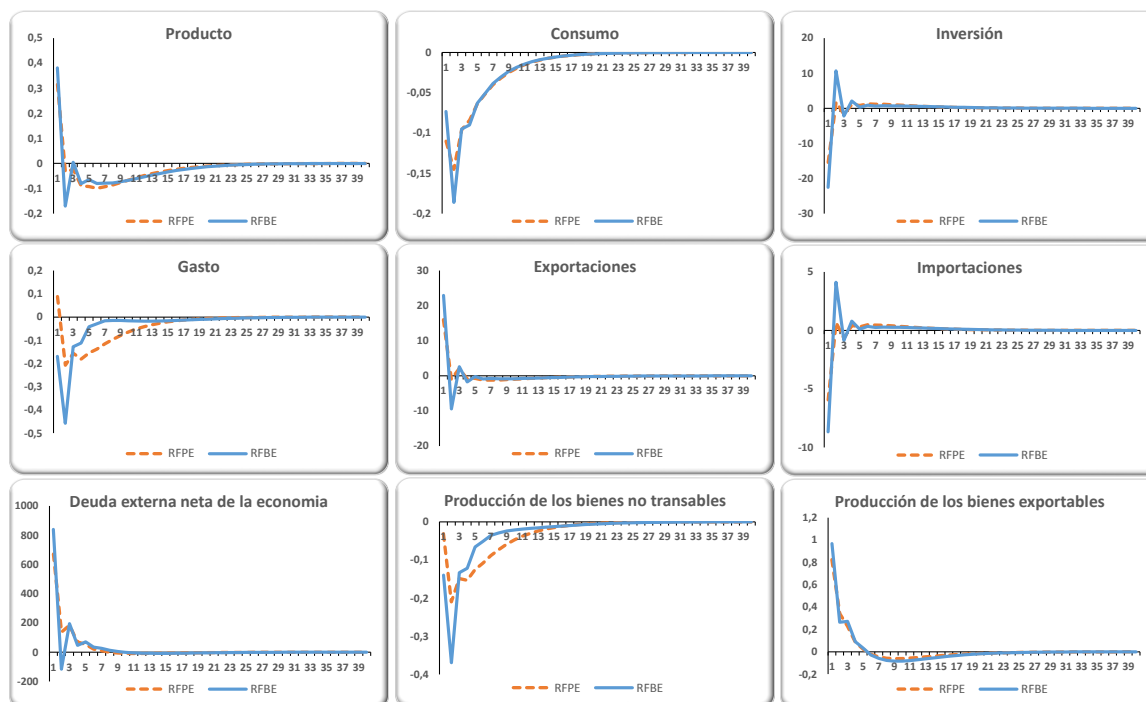
5.5 Shock en la productividad en el sector de los bienes exportables

Un shock transitorio y positivo en la productividad en el sector de los bienes exportables en una economía con regla fiscal de presupuesto equilibrado generará un aumento en la producción de los bienes exportables, el producto bruto interno, los ingresos fiscales y el gasto público en el primer periodo. El aumento transitorio de la producción incentivará a las familias ricardianas a comprar más capital para alquilar a las firmas productoras, a través de un mayor endeudamiento externo, y desplazarán el capital del sector no transable al exportable, lo cual conducirá a un aumento en la inversión agregada a partir del segundo trimestre y a la disminución de la producción de los bienes no transables, los ingresos fiscales, el consumo y las compras gubernamentales como podemos apreciar en el **Gráfico N° 7**.

El aumento de la producción de los bienes exportables y la reducción de su consumo conducirán al aumento de las exportaciones totales en el primer trimestre y luego, disminuirá en los periodos posteriores hasta llegar a su estado estacionario, mientras las importaciones disminuyen en el primer periodo por la reducción de la demanda de inversión y de consumo, y aumenta levemente en los periodos posteriores.

Gráfico N° 7

Respuesta del modelo ante un shock en la productividad del sector de los bienes exportables



Un shock transitorio y positivo en la productividad en el sector de los bienes exportables en una economía con regla fiscal de balance estructural tendrá los mismos efectos que la regla de presupuesto equilibrado en todo los agregados económicos, a excepción del gasto y la producción de los bienes no transables, cuyas respuestas serán levemente más rápidas y sus retornos al estado estacionario serán más repentinos.

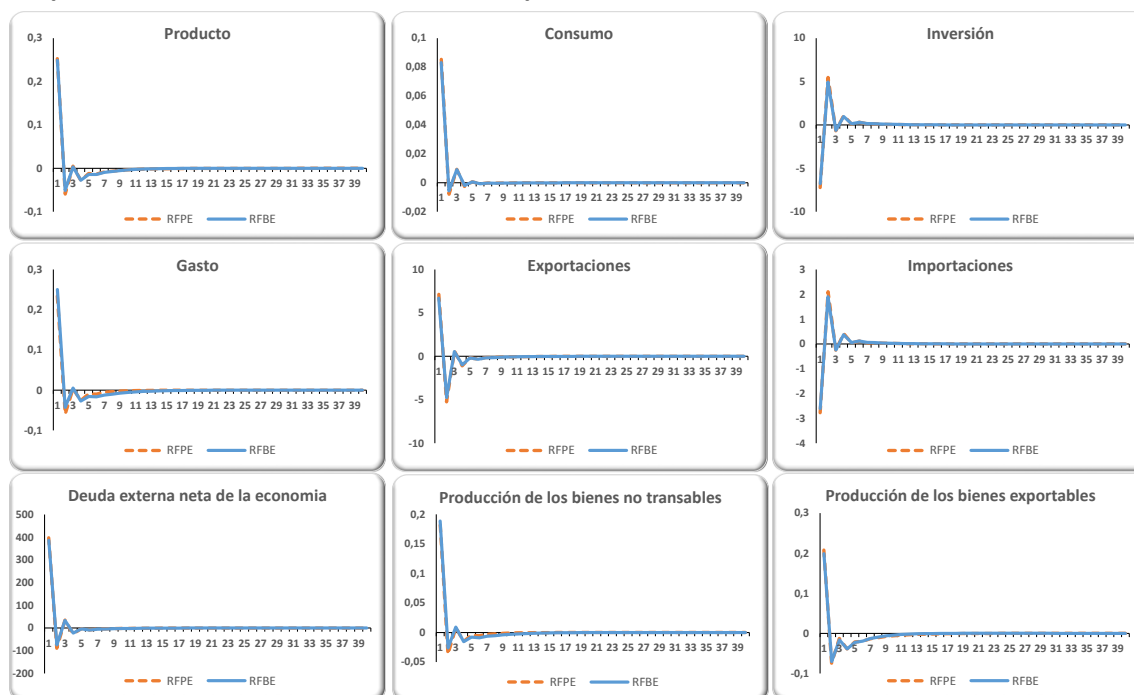
5.6 Shock en la productividad en el sector de los bienes no transables

Un shock transitorio y positivo en la productividad en este sector en una economía con regla fiscal de presupuesto equilibrado generará un aumento en su producción, el producto bruto interno, los ingresos fiscales y el gasto público. Con ello, el gobierno incrementara la compra de bienes no transables. El aumento transitorio de su producción incrementara el empleo y los ingresos de las familias no ricardianas, lo cual aumentara el consumo de todos los bienes y motivara a las familias optimizadoras a comprar más capital para

alquilar a las firmas productoras a través de un mayor endeudamiento externo, lo cual conducirá a un aumento en la inversión agregada a partir del segundo trimestre hasta llegar a su estado estacionario como podemos apreciar en el **Gráfico N° 8**.

Gráfico N° 8

Respuesta del modelo ante un shock en la productividad del sector de los bienes no transables



El aumento de la producción de los bienes exportables conduce a un aumento de las exportaciones totales en el primer trimestre y luego, disminuyen en los periodos posteriores hasta llegar a su estado estacionario por el aumento de su consumo, mientras las importaciones aumentan por el incremento de la demanda de inversión y de consumo a partir del segundo trimestre.

Un shock transitorio y positivo en la productividad en el sector de los bienes no transables en una economía con regla fiscal de balance estructural tendrá los mismos efectos que la regla de presupuesto equilibrado, y no afectará la volatilidad y prociclicidad de los agregados económicos.

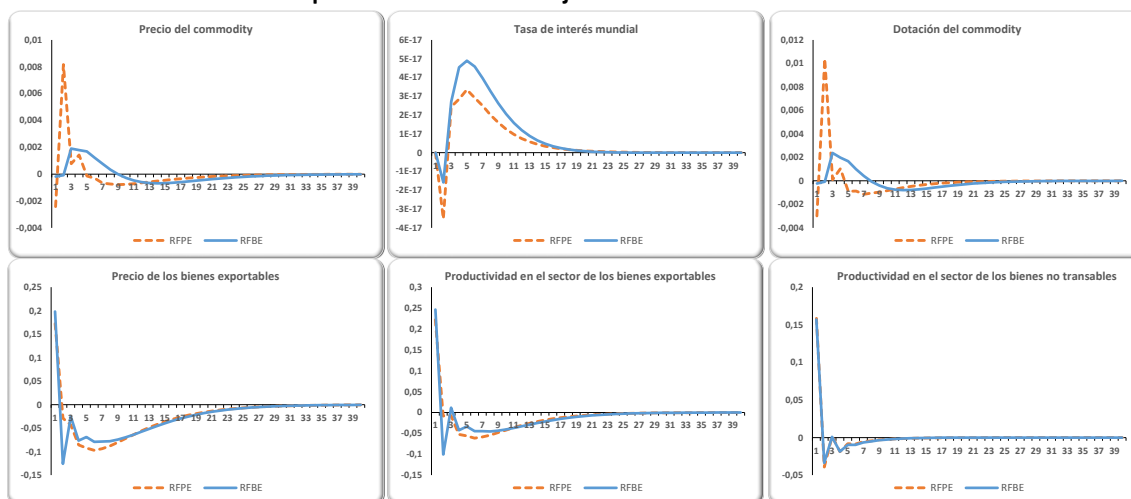
5.7 Efecto en las horas trabajadas

A continuación presentamos la respuesta de las horas trabajadas ante los distintos shocks del modelo bajo la presencia de la regla fiscal de presupuesto equilibrado o de balance estructural.

Las horas trabajadas aumentan ante un shock transitorio y positivo del

precio y la dotación del commodity y la tasa de interés mundial debido al incremento de la producción y la demanda de trabajo a partir del segundo trimestre; sin embargo, la regla fiscal de balance estructural solo reduce la volatilidad de las horas trabajadas en solo dos shocks como podemos apreciar en el **Gráfico N° 9**.

Gráfico N° 9
Respuesta de la horas trabajadas ante los distintos shocks



Por otro lado, las horas trabajadas disminuyen ante un shock transitorio y positivo en el precio de los bienes exportables, y en la productividad de ambos sectores, debido a la reducción de la producción de bienes no transables y la demanda de trabajo a partir del segundo trimestre. Además, la regla fiscal de balance estructural aumenta la volatilidad de las horas trabajadas en los primeros dos shocks, mientras en el tercer shock no tiene efectos.

En resumen, la regla fiscal de balance estructural solo reduce la volatilidad de las horas trabajadas ante un shock positivo y transitorio en el precio y la dotación del commodity.

CONCLUSIONES

El presente trabajo de investigación evalúa los efectos de la regla fiscal de balance estructural sobre los agregados económicos a través de un modelo de equilibrio general dinámico y estocástico, el cual caracteriza una economía emergente, pequeña y abierta con distintos sectores productivos e incorpora familias no ricardianas y regla de presupuesto equilibrado. La calibración es efectuada considerando la información trimestral de las variables macroeconómicas peruanas durante el periodo 2000-2014. Dado el modelo calibrado, hallamos la desviación estándar, correlación cruzada, la función impulso respuesta del producto bruto interno (producción), el consumo, la inversión, el gasto, las exportaciones, las importaciones, la deuda externa neta de la economía, la producción de los bienes no transables y exportables ante un shock en el precio del commodity para la regla fiscal de presupuesto equilibrado y de balance estructural y comparamos los resultados obtenidos.

Adicionalmente, presentamos las funciones impulso respuesta frente a los siguientes shocks: la tasa de interés mundial, la dotación del commodity, el precio de los bienes exportables, la productividad del sector de los bienes exportables y no transables.

Un shock transitorio y positivo en el precio del commodity con la regla fiscal de balance estructural reduce la volatilidad de los distintos agregados económicos respecto a la regla de presupuesto equilibrado. Además, esta regla reduce la prociclicidad del consumo, el gasto, la deuda externa neta de la economía, producción de los bienes no transables; sin embargo, aumenta la respuesta a la actividad económica de la inversión, exportaciones, importaciones, y la producción de los bienes exportables.

Por otro lado, el shock en la tasa de interés mundial y la dotación del commodity presentan resultados similares al shock en el precio del commodity; en cambio, un shock transitorio y positivo en el precio y la productividad en el sector de los bienes exportables con regla fiscal de balance estructural aumentan la volatilidad del gasto y otros agregados.

Por otra parte, un shock transitorio y positivo en la productividad en el sector de los bienes no transables con la regla fiscal de balance estructural no afecta a la volatilidad y prociclicidad.

En relación a las horas trabajadas, la regla fiscal de balance estructural solo

reduce la volatilidad de las horas trabajadas ante un shock positivo y transitorio del precio y dotación del commodity; pero ante otros shocks, esta regla incrementa o no afecta su desviación estándar.

En suma, la regla fiscal de balance estructural es una condición necesaria pero no suficiente para suavizar la transición del gasto público, horas trabajadas y del resto de agregados económicos al estado estacionario.

Finalmente, en este trabajo nos hemos enfocado en el análisis de las reglas fiscales de balance estructural y de presupuesto equilibrado ante la presencia de distintos shocks; sin embargo, podría evaluarse otras reglas fiscales, como: las contracíclicas o Ad hoc desde una perspectiva de bienestar. En otra línea de investigación, el modelo podría contener alguna restricción a la movilidad ocupacional o restricciones legales sobre el número de horas trabajadas por año e incorporar otras fricciones en el mercado de trabajo con la finalidad de enriquecer el análisis.

BIBLIOGRAFÍA

Actualidad Empresarial. “El 40% de los peruanos tienen acceso al crédito”, Boletín Empresarial. 06 de junio de 2015, <<http://aempresarial.com/web/informativo.php?id=7826>>

Aschauer, D. (1988). “The Equilibrium Approach to Fiscal Policy”, *Journal of Money, Credit and Banking* 20 (1), pp. 41-62.

Baxter, M. y King, R. (1993). “Fiscal Policy in General Equilibrium”, *The American Economic Review* 83 (3), pp. 315-334.

Berg, A.; Gottschalk, J.; Portillo, R. y Zanna, L. (2010). “The Macroeconomics of Medium-Term Aid Scaling-Up Scenarios”, IMF Working Paper WP/10/160.

Bouakez, H.; Cardia, E. y Ruge-Marcia, F. (2009). “The Transmission of Monetary in a Multisector Economy”, *International Economic Review* 50 (4), pp. 1243-1266.

Bova, E.; Carcenac, N. y Guerguil, M. (2014). “Fiscal Rules and the Procyclicality of Fiscal Policy in the Developing World”. IMF Working Paper WP/14/122.

Canova, F. (2007). “Methods for Applied Macroeconomic Research”, Princeton University Press, New Jersey.

Castillo, P.; Montoro, C. y Tuesta, V. (2007). “Hechos estilizados de la economía peruana”, *Revista Estudios Económicos* 14.

Debrun, X.; Epstein, N. y Symansky, S. (2008). “A New Fiscal Rule: Should Israel Go Swiss?”, IMF Working Paper WP/08/87.

DeJong, D. y Chetan D. (2011). “Structural Macroeconometrics”, Princeton University Press, New Jersey.

Fanelli, P. (2011). “Reglas Fiscales, Ciclo y Volatilidad Macroeconómica”, *Revista de Economía Política de Buenos Aires* 9, pp. 181-225.

Galí, J.; López-Salido, J. y Valles, J. (2003). “Understanding the Effects of Government Spending on Consumption”, CREI, mimeo.

García, C. y Restrepo, J. (2007). "The Case for a Countercyclical Rule- Based Fiscal Regime", Documento de Investigación 183.

García, C.; Restrepo, J. y Tanner, E. (2011). "Fiscal Rules in a Volatile World: A Welfare-Based Approach", IMF Working Paper WP/11/56.

García-Cicco, J. y Kawamura, E. (2014). "Dealing with the Dutch Disease: Fiscal Rules and Macro-Prudential Policies", Documento de trabajo 49.

García-Cicco, J.; Naudon, A. y Heresi, R. (2013). "The Real Effects of Global Risk Shocks in Small Open Economies", Banco Central de Chile, mimeo.

Greenwood, J.; Hercowitz, Z. y Huffman, G. (1988) "Investment, capacity utilization, and the real business cycle", American Economic Review 78, pp. 402-17.

Jafarov, E. y Leigh, D. (2007). "Alternative Fiscal Rules for Norway", IMF Working Paper WP/07/241.

Ley No. 27241, Ley de Prudencia y Transparencia Fiscal, publicada el 10 de diciembre de 1999.

Ley No. 30099, Ley de Fortalecimiento de la Responsabilidad y Transparencia Fiscal, publicada el 31 de octubre de 2013.

Maliszewski, W. (2009). "Fiscal Policy Rules for Oil Producing Countries: A Welfare-Based Assessment", IMF Working Paper WP/09/126.

Marco Macroeconómico Multianual 2014 – 2016, aprobado en sesión de Consejo de Ministros del 22 de Mayo del año 2013. Ministerio de Economía y Finanzas, República del Perú.

Marco Macroeconómico Multianual 2016 – 2018, aprobado en sesión de Consejo de Ministros del 28 de Abril del 2015. Ministerio de Economía y Finanzas, República del Perú.

Montoro, C. y Moreno, E. (2007), "Regla Fiscal Estructural y el Ciclo del Producto", Working Paper Series DT N° 2007-11.

Pereyra Ayala, J. (2000), "Reglas Fiscales para el Perú", Revista Estudios Económicos 6.

Reporte Fiscal Trimestral al I Trimestre 2015: Seguimiento de las Reglas Fiscales de Gasto, Vice Ministerio de Economía, Ministerio de Economía y Finanzas.

Schmitt-Grohe, S. y Uribe, M. (2003). "Closing Small Open Economy Models", *Journal of International Economics* 61 (1), pp. 163-185.

Shen, W. y Yang, S. (2012). "The effects of Government Spending under Limited Capital Mobility". IMF Working Paper WP/12/129.

Superintendencia de Banca y Seguros (2014). Perú: indicadores de inclusión financiera de los sistemas financiero, de seguros y de pensiones junio 2014, SBS en internet. 06 de junio de 2015
<<http://www.sbs.gob.pe/app/stats/EstadisticaBoletinEstadistico.asp?p=49#>>.

Vasquez, F. y Mesias, R. (1999), "Ciclos Económicos, Políticas y Reglas Fiscales", *Revista Estudios Económicos* 5.

APÉNDICE TÉCNICO

Ecuaciones del modelo

1.1 Las familias ricardianas

$$r_t^* = r_t^w + \Phi(B_{t+1}^*) - 1$$

$$\Phi(B_{t+1}^*) = \exp \left[v_B \left(\frac{B_{t+1}^* - B^*}{B^*} \right) \right]$$

$$(1 + r_t)E_t \left\{ \beta \frac{\left[\frac{c_{t+1}^R \zeta(N_{t+1}^R)^{1+\varphi}}{1+\varphi} \right]^{-\sigma}}{\frac{P_{t+1}(1+t^C)}{\left[\frac{c_t^R \zeta(N_t^R)^{1+\varphi}}{1+\varphi} \right]^{-\sigma}}} \left(\frac{P_{t+1}}{P_t} \right) \right\} = 1$$

$$1 + r_t = (1 + r_t^*)E_t \left\{ \frac{P_t}{P_{t+1}} \right\}$$

$$\frac{(1-t)W_t}{P_t(1+t^C)} = \zeta N_t^{R\varphi}$$

$$Q_t^X = E_t \left\{ \Lambda_{t,t+1} \frac{P_t}{P_{t+1}} \left[(1-t)R_{t+1}^k + Q_{t+1}^X \left[(1-\delta) - \frac{\psi}{2} \left(\frac{I_{t+1}^{R,X}}{K_{t+1}^{R,X}} - \delta \right)^2 + \psi \left[\frac{I_{t+1}^{R,X}}{K_{t+1}^{R,X}} - \delta \right] \left(\frac{I_{t+1}^{R,X}}{K_{t+1}^{R,X}} \right) \right] \right] \right\}$$

$$Q_t^{NT} = E_t \left\{ \Lambda_{t,t+1} \frac{P_t}{P_{t+1}} \left[(1-t)R_{t+1}^k + Q_{t+1}^{NT} \left[(1-\delta) - \frac{\psi}{2} \left(\frac{I_{t+1}^{NT}}{K_{t+1}^{NT}} - \delta \right)^2 + \psi \left[\frac{I_{t+1}^{NT}}{K_{t+1}^{NT}} - \delta \right] \left(\frac{I_{t+1}^{NT}}{K_{t+1}^{NT}} \right) \right] \right] \right\}$$

$$K_{t+1}^X = (1-\delta)K_t^X + \phi \left(\frac{I_t^X}{K_t^X} \right) K_t^X$$

$$K_{t+1}^{NT} = (1 - \delta)K_t^{NT} + \phi \left(\frac{I_t^{NT}}{K_t^{NT}} \right) K_t^{NT}$$

$$Q_t^X \left\{ 1 - \psi \left(\frac{I_t^X}{K_t^X} - \delta \right) \right\} = P_t^I$$

1.2 La inversión agregada

$$I_t = \left(\frac{T_t^X}{\alpha^I} \right)^{\alpha^I} \left(\frac{T_t^M}{1 - \alpha^I} \right)^{1 - \alpha^I}$$

$$T_t^X = \alpha^I \left(\frac{P_t^I}{P_t^X} \right) I_t$$

$$T_t^M = (1 - \alpha^I)(P_t^I)I_t$$

1.3 Las familias no ricardianas

$$\frac{(1 - t)W_t}{P_t(1 + t^C)} = \zeta N_t^{NR\varphi}$$

$$P_t(1 + t^C)C_t^{NR} = (1 - t)[W_t N_t^{NR}]$$

1.4 El consumo agregado

$$C_t = \left[(\alpha^C)^{\frac{1}{\eta_c}} (C_t^T)^{\frac{\eta_c - 1}{\eta_c}} + (1 - \alpha^C)^{\frac{1}{\eta_c}} (C_t^{NT})^{\frac{\eta_c - 1}{\eta_c}} \right]^{\frac{\eta_c}{\eta_c - 1}}$$

$$C_t^T = \alpha^C \left(\frac{P_t}{P_t^T} \right)^{\eta_c} C_t$$

$$C_t^{NT} = (1 - \alpha^C) \left(\frac{P_t}{P_t^{NT}} \right)^{\eta_c} C_t$$

$$P_t = [\alpha^C (P_t^T)^{1 - \eta_c} + (1 - \alpha^C) (P_t^{NT})^{1 - \eta_c}]^{\frac{1}{1 - \eta_c}}$$

$$C_t^T = \left(\frac{C_t^X}{\alpha^T} \right)^{\alpha^T} \left(\frac{C_t^M}{1 - \alpha^T} \right)^{1 - \alpha^T}$$

$$C_t^X = \alpha^T \left(\frac{P_t^T}{P_t^X} \right) C_t^T$$

$$C_t^M = (1 - \alpha^T)(P_t^T)C_t^T$$

2 Producción

2.1 Producción de los bienes exportables

$$Y_t^X = A_t^X (K_t^X)^{\alpha_X} (N_t^X)^{1 - \alpha_X}$$

2.2 Producción de los bienes no transables

$$Y_t^{NT} = A_t^{NT} (K_t^{NT})^{\alpha_{NT}} (N_t^{NT})^{1 - \alpha_{NT}}$$

3. Determinación del salario y el precio de alquiler

$$\frac{(1 - \alpha_X)P_t^X Y_t^X}{N_t^X} = W_t$$

$$\frac{(1 - \alpha_{NT})P_t^{NT} Y_t^{NT}}{N_t^{NT}} = W_t$$

$$\frac{\alpha_X P_t^X Y_t^X}{K_t^X} = R_t^k$$

$$\frac{\alpha_{NT} P_t^{NT} Y_t^{NT}}{K_t^{NT}} = R_t^k$$

4 La Política Fiscal

4.1 La restricción presupuestaria del gobierno

$$IT_t + (1 + r_t)^{-1} P_t B_{t+1}^G + (1 + r_t^*)^{-1} B_{t+1}^{G*} = P_t B_t^G + B_t^{G*} + P_t^{NT} G_t$$

4.2 Ingresos fiscales

$$IT_t = t^C P_t C_t + t(P_t^{NT} Y_t^{NT} + P_t^X Y_t^X) + t^{Co} P_t^{Co} y_t^{Co}$$

4.3 La regla fiscal

$$P_t^{NT} G_t + [1 + \mu_G^* + v_G] B_t^{G*} = \mu_t + IT + \mu_r (IT_t - IT)$$

$$P_t B_t^G = v_G B_t^{G*}$$

$$\mu_t = v_\mu P_t Y_t$$

5. La agregación y el clareo de mercado

$$N_t = (1 - \lambda) N_t^R + \lambda N_t^{NR}$$

$$N_t = N_t^X + N_t^{NT}$$

$$K_t = K_t^X + K_t^{NT}$$

$$B_t^* = B_t^{G*} + (1 - \lambda) B_t^{R*}$$

$$C_t = (1 - \lambda) C_t^R + \lambda C_t^{NR}$$

$$I_t = I_t^X + I_t^{NT}$$

$$Y_t^{NT} = C_t^{NT} + G_t$$

$$X_t = P_t^X (Y_t^X - C_t^X - T_t^X) + P_t^{Co} Y_t^{Co}$$

$$M_t = C_t^M + T_t^M$$

$$BC_t = X_t - M_t$$

$$P_t Y_t \equiv P_t^{NT} Y_t^{NT} + P_t^X Y_t^X + P_t^{Co} Y_t^{Co}$$

$$RER_t = \frac{1}{P_t}$$

6. Shocks

$$r_t^w = (r^W)^{1-\rho_{r^w}} (r_{t-1}^w)^{\rho_{r^w}} e^{\varepsilon_t^{r^w}}$$

$$P_t^{Co} = (P^{Co})^{1-\rho_{p^{Co}}} (P_{t-1}^{Co})^{\rho_{p^{Co}}} e^{\varepsilon_t^{p^{Co}}}$$

$$Y_t^{Co} = (Y^{Co})^{1-\rho_{y^{Co}}} (Y_{t-1}^{Co})^{\rho_{y^{Co}}} e^{\varepsilon_t^{y^{Co}}}$$

$$P_t^X = (P^X)^{1-\rho_{p^X}} (P_{t-1}^X)^{\rho_{p^X}} e^{\varepsilon_t^{p^X}}$$

$$A_t^X = (A^X)^{1-\rho_{a^X}} (A_{t-1}^X)^{\rho_{a^X}} e^{\varepsilon_t^{a^X}}$$

$$A_t^{NT} = (A^{NT})^{1-\rho_{a^{NT}}} (A_{t-1}^{NT})^{\rho_{a^{NT}}} e^{\varepsilon_t^{a^{NT}}}$$