UN MODELO PARA EVALUAR LA REGLA DE SUPERÁVIT FISCAL ESTRUCTURAL DE CHILE

Michael Kumhof[*]
Douglas Laxton[*]

I. Introducción

Desde el año 2000, la política fiscal de Chile se ha conducido de acuerdo con una regla de superávit estructural.[1] La introducción de dicha regla confirmó e intensificó el compromiso de responsabilidad fiscal que venía de mediados de la década de los ochenta, al introducir una orientación de mediano plazo más explícita. Inicialmente, la regla no fue consagrada en una ley, pero esto cambió con la Ley de Responsabilidad Fiscal del 2006, normativa que también introdujo nuevas reglas sobre la acumulación de activos en las carteras de inversión. La regla de superávit estructural solo se aplica al gobierno central. Los principales elementos del sector público que quedaron fuera de la regla fueron el Banco Central, las empresas públicas de carácter no financiero, las fuerzas armadas y las municipalidades.

La regla de superávit estructural implica un comportamiento contracíclico de los excedentes fiscales ex ante. La regla establece que el superávit estructural total del gobierno central debería ser cada año igual al 1% (0.5% vigente a contar del 2008, 0% como medida temporal a partir del 2009) del PIB efectivo. El superávit estructural es igual a los ingresos estructurales más el interés sobre los activos públicos netos (que son positivos en Chile) menos el gasto efectivo en bienes, servicios y transferencias. El ingreso estructural refleja cuál habría sido el monto del ingreso por concepto de impuestos si la economía hubiera operado a su nivel de producto potencial en lugar de a su nivel efectivo y cuáles habrían sido los ingresos del cobre a un precio mundial de referencia de largo plazo en lugar del precio efectivo. El producto potencial y el precio de cobre mundial de referencia de largo plazo son determinados por dos paneles independientes de expertos. Por lo tanto, la regla establece los gastos anuales permisibles en bienes y servicios como un residuo, dados los valores de la meta, de los ingresos estructurales, del nivel de activos fiscales, tasas de interés y PIB. La naturaleza contracíclica del déficit fiscal aísla del ciclo el gasto fiscal en bienes y servicios y los hace crecer de acuerdo con el PIB de tendencia.

Una meta de superávit positivo implica una sustancial acumulación de activos por parte del fisco. Dicha regla fue adoptada como provisión para futuros compromisos en el área social y para abordar pasivos contingentes. La Ley de Responsabilidad Fiscal del 2006 formalizó este compromiso estableciendo reglas de inversión de excedentes. Estas reglas prevén inversiones en un fondo de pensiones estatal, recapitalizaciones graduales del Banco Central y un Fondo de Estabilización Económico y Social. En mayo del 2007, se anunció una reducción de la meta de superávit del 1% al 0.5% del PIB, vigente a contar del 2008. Los recursos adicionales que a partir de allí se hicieron disponibles para gastos corrientes serían destinados principalmente a la educación.

En este trabajo estudiamos los efectos de la regla de superávit estructural de Chile en la volatilidad del ciclo económico. Analizamos la respuesta a dos preguntas. La primera se refiere a si el rendimiento de la regla puede mejorarse a través de una instancia contracíclica más explícita, específicamente permitiendo que el déficit responda con más fuerza al excedente de ingreso fiscal que lo que permite la actual regla. Mientras esta postura renuncia a una clara ventaja de la regla existente, la de reaccionar

[*] *Fondo Monetario Internacional. E-mails: MKumhof@imf.org; DLaxton@imf.org*

[1] *La regla está descrita en detalle en Marcel y otros (2001).*

a los *shocks* solo con cambios pequeños y graduales en los instrumentos fiscales, podría tener el beneficio compensatorio de un PIB menos volátil PIB. Por ejemplo, en respuesta a un aumento del precio mundial del cobre, la regla existente solo permite un cambio pequeño del impuesto asociado en el corto plazo (suponiendo que la tasa impositiva es la herramienta fiscal escogida), mientras que una regla más agresiva podría responder al aumento post *shock* en la demanda elevando el impuesto y desde allí atenuar el *boom*. La segunda pregunta que nos hacemos es si conviene alinear más estrechamente el superávit meta con el stock existente de deuda fiscal neta. Existe una relación de largo plazo proporcional entre la razón superávit sobre PIB y la razón activos fiscales sobre PIB, de manera que si la razón superávit sobre PIB meta es incoherente con la razón activos circulantes sobre PIB, los excedentes de corto plazo efectivos tendrán que variar en el tiempo hasta que los activos alcancen su valor de largo plazo. Esto conduce a un ciclo económico comandado por la política fiscal, incluso en ausencia total de *shocks*.

El marco analítico empleado es una versión con dos países (Chile y el resto del mundo) del Modelo Fiscal y Monetario Integrado Global del Fondo Monetario Internacional (*GIMF*). Este es un modelo dinámico de equilibrio general de última generación del tipo que está siendo crecientemente utilizado en los bancos centrales alrededor del mundo, pero que abarca un rango de características fiscales mucho más amplio. Al igual que un modelo de ciclo económico convencional, el GIMF incorpora un rango de rigideces nominales y reales que son útiles para el análisis de ciclos económicos de corto plazo, y una función de reacción de tasas de interés de uso común en los países que aplican metas de inflación, como es el caso de Chile. Además, el GIMF incorpora múltiples y poderosas características no ricardianas que otorgan un rol esencial a la política fiscal, porque en un modelo no ricardiano la distribución cronológica de impuestos y transferencias afecta la actividad económica. Entre estas características se cuentan las generaciones traslapadas de agentes, los perfiles de ingreso en el ciclo vital, los hogares de liquidez restringida y múltiples impuestos distorsionadores. Este marco justifica incorporar también una función de reacción de la política fiscal, específicamente la regla de superávit estructural de Chile.

Utilizamos una versión con dos países del GIMF que ha sido cuidadosamente calibrada para reproducir las características estructurales de la economía chilena. Entre éstas se cuentan el desglose del PIB en sus componentes de gastos e ingresos, el desglose del comercio en materias primas, bienes intermedios y bienes finales, la razón deuda sobre PIB de los sectores público y privado, la tasa de crecimiento real y nominal tendencial, la descomposición de ingresos tributarios entre laboral, de consumo, rentas del capital y otros impuestos y la descomposición de gastos fiscales en gastos productivos y no productivos de bienes y servicios, transferencias y gastos en intereses.

La diferencia esencial con la versión estándar del GIMF, es haber agregado, en este estudio, un mercado mundial del cobre. Esto resulta crucial debido a la importancia, especialmente en el último tiempo, de los ingresos del cobre cíclicos para el desempeño fiscal de Chile. La producción de cobre global está modelada como una dotación, de la cual un 38% se devenga a Chile, como se observa en los datos. El precio del cobre fluctúa con las perturbaciones a la demanda industrial extranjera por cobre, y el mercado mundial del cobre exhibe un arbitraje perfecto del precio. El ingreso por cobre total se divide entre el sector privado interno, el fisco y empresas extranjeras aproximadamente en la proporción que se observa en los datos.

Nuestros resultados muestran que mientras la política monetaria es la más eficiente para reducir la volatilidad de la inflación, la política fiscal puede ser muy eficaz en la reducción de la volatilidad del producto. Un hallazgo primordial es que la regla de superávit estructural de Chile reduce en forma sustancial la volatilidad del producto, y también la volatilidad de los instrumentos fiscales comparada con una regla de presupuesto equilibrado. Este resultado es similar a los encontrados por Medina y Soto (2007), García y Restrepo (2007), García, Restrepo y Tanner (2008) y Desormeaux, García y Soto (2009). El principal valor agregado de este estudio es que considera un conjunto más

amplio de reglas fiscales, de hecho un completo continuo, que también incluye reglas que son más agresivamente contracíclicas que una regla de superávit estructural. También enfatizamos un conjunto adicional de variables que siempre es de gran preocupación para la autoridad, es decir, la volatilidad de los instrumentos fiscales y el déficit y la deuda implícita en las diferentes reglas. Por lo general, las autoridades desaprueban —o no pueden implementar en la práctica— políticas que impliquen gastos o impuestos muy volátiles. Aquí mostramos que si ésta es una preocupación primordial, las reglas de superávit estructural pueden ser superiores a todas las alternativas. Pero si puede tolerarse algo de volatilidad fiscal adicional, una regla fiscal contracíclica más agresiva puede lograr una menor volatilidad del producto que una regla de superávit fiscal, al costo de una volatilidad de la inflación algo mayor.

El resto de este trabajo está organizado como sigue: La sección II presenta brevemente el modelo, dejando gran parte del detalle a la versión en documento de trabajo (Kumhof y Laxton, 2009a). La sección III discute la calibración. La sección IV analiza los efectos de diferentes parametrizaciones de la regla de superávit estructural en el ciclo económico y en la volatilidad del instrumento fiscal. La sección V analiza las consecuencias de escoger una meta de superávit fiscal que no está alineada con el nivel de deuda existente. La sección VI entrega las conclusiones.

II. El Modelo

El mundo está conformado por dos países, Chile y el Extranjero, donde el país Extranjero representa el resto del mundo. En nuestra exposición ignoraremos los índices país, excepto cuando las interacciones entre los dos países estén involucradas, en cuyo caso las variables del país Extranjero estarán simbolizadas por un asterisco superíndice. El gráfico 1 ilustra el flujo de bienes y factores en el modelo.

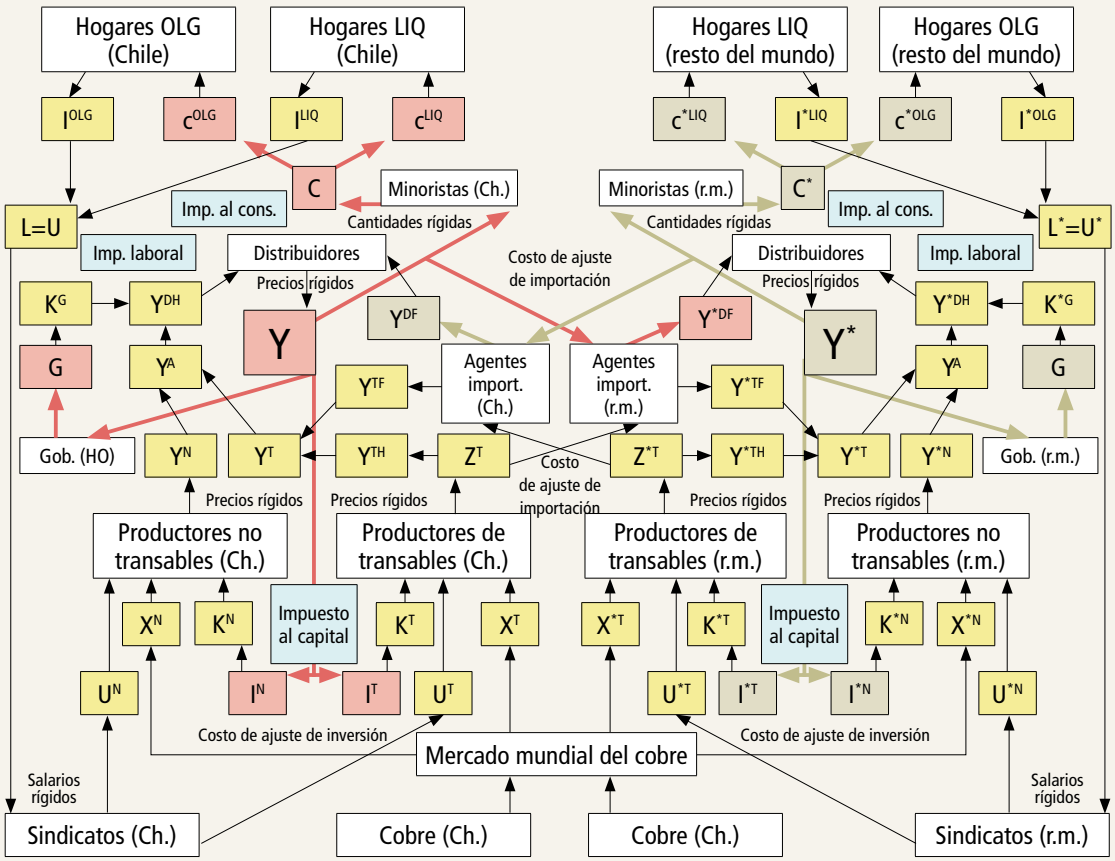
En los países habitan dos tipos de hogares, y ambos consumen productos finales al detalle y aportan mano de obra a los sindicatos. Primero, los hogares tienen traslape de generaciones y horizontes de planificación finitos, como en Blanchard (1985) y exhiben persistencia de hábitos externos. Cada uno de estos agentes enfrenta una probabilidad de muerte constante $(1-\theta)$ en cada período, lo que implica un horizonte de planificación promedio de $1/(1-\theta)$. Segundo, existen hogares con restricciones de liquidez que no tienen acceso a los mercados financieros, y que, en consecuencia, deben consumir su ingreso después de impuestos en cada período, como en Galí, López-Salido y Vallés (2007). La proporción de estos agentes en la población es igual a ψ. Designamos las variables pertenecientes a estos dos grupos de hogares con los superíndices ^{OLG} y ^{LIQ}. El número total de agentes en el tiempo t es igual a Nn^t, donde N es una constante específica de país y n es la tasa de crecimiento de la población mundial. Desde un punto de vista estrictamente teórico, un modelo que tuviera solo hogares *OLG* —o, alternativamente, un modelo con hogares de vida infinita combinados con una proporción significativa de hogares *LIQ*— sería suficiente para generar comportamientos de ahorro no ricardiano. Pero existen buenas razones para preferir una combinación de hogares *OLG* y *LIQ*. Primero, el GIMF requiere de hogares *LIQ* por su realismo, ya que éstos amplifican los efectos de corto plazo de las intervenciones fiscales, especialmente cuando se basan en impuestos o transferencias.[2] Segundo, el GIMF requiere de hogares *OLG* con horizontes de planificación realistas[3] a fin de generar resultados significativos en los efectos de desplazamiento (*crowding out*) de largo plazo de déficits mayores. Además de horizontes de planificación finitos, los hogares experimentan una productividad laboral que disminuye a una tasa constante a lo largo de su vida.

[2] *Este ha sido un tema importante en el debate acerca de estímulos fiscales. Por ejemplo, Coenen y otros (2010) comparan siete modelos que han sido usados por instituciones legisladoras alrededor del mundo para simular los efectos de corto plazo de los estímulos. Todos ellos incorporan una proporción significativa de agentes con restricción de liquidez.*

[3] *Galí, López-Salido y Vallés (2007) interpretan la total incapacidad de los hogares con restricción de liquidez para aplanar el consumo como (entre otras interpretaciones) miopía extrema, o un horizonte de planificación de cero. Adoptamos la misma interpretación para el horizonte de planificación promedio del modelo de horizonte finito. Nosotros, por lo tanto, permitimos la posibilidad de que los agentes tengan un horizonte de planificación más corto que lo que sugiere su probabilidad de muerte biológica.*

GRÁFICO 1

Flujo de Factores y Bienes en el Modelo Fiscal y Monetario Integrado Global GIMF



Fuente: Elaboración propia.
r.m.: Resto del mundo.

Esta simplificación de los perfiles de ingreso del ciclo vital se justifica por la ausencia de demografías explícitas en nuestro modelo, y agrega otro poderoso canal a través del cual las políticas fiscales pueden tener efectos no ricardianos. Ambos tipos de hogares están sujetos a un impuesto uniforme a la renta laboral y a un impuesto uniforme al consumo.

Las empresas se administran de acuerdo con las preferencias de sus propietarios, los hogares *OLG*, y por lo tanto tienen horizontes de planificación finitos. La principal producción de cada país es realizada por fabricantes que producen bienes transables y no transables. Los fabricantes compran bienes de capital a los distribuidores, mano de obra a los sindicatos y cobre en el mercado cuprífero mundial. Los sindicatos compran mano de obra a los hogares y establecen salarios sujetos a rigidez nominal. Los fabricantes están sujetos a rigideces nominales en la fijación de precios así como a rigideces reales en la inversión. Las ventas nacionales de los fabricantes van a los distribuidores nacionales. Las ventas al extranjero de los fabricantes van a los agentes importadores del exterior cuyo propietario es nacional, pero está ubicado en cada país de destino. Dichos agentes, a su vez, venden su producción a los distribuidores extranjeros. Cuando se supone que los precios son

los de mercado (*pricing to market*) estos agentes importadores están sujetos a rigideces nominales en moneda extranjera. Los distribuidores ensamblan primero los bienes no transables y los bienes transables nacionales y extranjeros, donde un cambio en el volumen de los insumos importados está sujeto a un costo de ajuste. La producción de este sector privado se combina después con un stock de capital (infraestructura) provisto por el Estado como una contribución adicional esencial. Este stock de capital se mantiene a través de gasto de inversión pública financiado por ingresos tributarios. La producción combinada privada y pública nacional se combina después con la producción final extranjera para producir la producción final nacional. La producción final extranjera es comprada a través de un segundo conjunto de agentes importadores que pueden fijar el precio según el mercado local, y nuevamente el cambio de volumen de bienes importados está sujetos a un costo de ajuste. Este segundo estrato de comercialización al nivel del producto final es crucial para permitir que el modelo genere razones comercio sobre PIB altas, las que se observan típicamente en economías pequeñas y muy abiertas. El producto final nacional se vende a distribuidores minoristas de bienes de consumo interno, empresas de fabricación nacional (en su papel de inversionistas), al Estado y a agentes de importación de bienes finales ubicados en otras economías. Los distribuidores están sujetos a otro estrato de rigideces nominales en la fijación de precios. Esta cascada de rigideces nominales que va desde el primer sector de comercialización hacia abajo amplifica los efectos de rigideces nominales sectoriales en la inflación agregada. El comercio minorista, que también es monopolísticamente competitivo, enfrenta rigideces más reales que nominales. Aunque los precios de sus productos son flexibles, es costoso para el sector ajustar rápidamente sus volúmenes de venta. Esta característica contribuye a generar dinámicas de consumo con inercia.

La economía mundial experimenta crecimiento tendencial positivo constante igual a $g = T_t / T_{t-1}$, donde T_t es el nivel de uso mundial de tecnología que aumenta la mano de obra y n el crecimiento poblacional positivo y constante. Cuando las variables reales del modelo, digamos, x_t, se ajustan a escala, dividimos por el nivel de tecnología T_t y por la población, pero para esta última dividimos solamente por n^t, o sea que las cifras reales no están expresadas en términos per cápita sino en términos absolutos y ajustadas por el crecimiento de la población. Usamos la notación $\breve{x}_t = x_t / (T_t n^t)$, con el estado estacionario de $\breve{x}_t$ denotado por $\overline{x}$. Una excepción a esto es la cantidad de mano de obra que es escalada solo por n^t.

Los mercados de activos son incompletos. Existe un sesgo local completo en la deuda pública que toma la forma de bonos nominales de un período y no contingentes denominados en moneda local. Los únicos activos transados internacionalmente son bonos de un período nominales y no contingentes denominados en la moneda del Extranjero. También existe sesgo local completo en la propiedad de las empresas nacionales, excepto en el sector cuprífero cuya propiedad es parcialmente foránea. Además, el patrimonio no se transa en los mercados financieros, sino que en su lugar los hogares reciben dividendos de suma alzada. Puede demostrarse que este supuesto es necesario para respaldar nuestra hipótesis de que no solo los hogares sino también las empresas tienen un comportamiento miope.

1. Hogares con Generaciones Traslapadas

Un hogar *OLG* representativo de edad a en el tiempo t deriva utilidad del consumo $c_{a,t}^{OLG}$ en relación con el hábito de consumo $h_{a,t}^{OLG}$ y ocio $(1-\ell_{a,t}^{OLG})$ (donde 1 es la dotación de tiempo). La utilidad esperada de toda la vida tiene la forma

$$E_t \sum_{s=0}^{\infty} (\beta\theta)^s \frac{1}{1-\gamma} \left(\left(\frac{c_{a+s,t+s}^{OLG}}{h_{a+s,t+s}^{OLG}} \right)^{\eta^{OLG}} \left(1-\ell_{a+s,t+s}^{OLG} \right)^{1-\eta^{OLG}} \right)^{1-\gamma} \quad (1)$$

donde E_t es el operador de expectativas, β es el factor de descuento, $\theta < 1$ es la probabilidad de sobrevivencia, $\gamma > 0$ es el coeficiente de aversión relativa al riesgo y $0 < \eta^{OLG} < 1$. En cuanto a la demanda por dinero, hacemos el supuesto de dinero con límite cero propuesto por Woodford (2003). El hábito de consumo externo es igual al consumo per cápita rezagado de los hogares *OLG*. El consumo $c_{a,t}^{OLG}$ viene dado por un agregado CES en las variedades de bienes de consumo al detalle $c_{a,t}^{OLG}(i)$,

con elasticidad de sustitución σ_R, y el nivel agregado de precios minoristas es P_t^R.

Un hogar puede tener dos tipos de bonos: bonos del Estado $B_{a,t}$ denominados en moneda nacional que pagan una tasa de interés i_t en el período $t+1$, y bonos del Extranjero $F_{a,t}$ denominados en moneda del Extranjero y que pagan una tasa de interés $i_t^*(1+\xi_t^f)$ en el período $t+1$, donde ξ_t^f es el premio por riesgo en moneda extranjera. La participación de los hogares en los mercados financieros requiere que ellos suscriban un contrato de seguro con empresas que pagan una prima de $(1-\theta)/\theta$ sobre la riqueza financiera del hogar por cada período en que ese hogar esté vivo, y esto convierte en dinero líquido toda la riqueza financiera del hogar en caso de muerte.[4]

La productividad laboral de un hogar disminuye a través de su vida, con una productividad $\Phi_{a,t} = \Phi_a$ del grupo etario a, dada por $\Phi_a = \kappa\chi^a$, $\chi < 1$. Por lo tanto, el ingreso laboral nominal antes de impuesto es $W_t \Phi_{a,t} \ell_{a,t}^{OLG}$. Los dividendos se reciben en la forma de suma alzada de parte de todas las firmas de los sectores manufactureros de bienes no transables (N) y transables (T), de los sectores de distribuidores (D), minoristas (R), agentes de importación (M); de los sectores cupríferos nacionales (X), del extranjero (F); y de todos los sindicatos (U) del mercado laboral, con dividendos nominales después de impuesto recibidos desde una firma o sindicato i representados por $D_{a,t}^j(i)$, $j = N,T,D,R,U,M,X,F$. Los hogares OLG pagan transferencias de suma alzada $\tau_{T_{a,t}}^{OLG}$ al fisco; estas transferencias son especiales en cuanto a que están asignadas especialmente para redistribución a los agentes LIQ, relativamente menos acomodados. El ingreso laboral de los hogares está gravado a la tasa $\tau_{L,t}$, el consumo está gravado a la tasa $\tau_{c,t}$ y, además, existe un impuesto de suma alzada $\tau_{ls,t}^{OLG}$. Se supone que el impuesto al consumo $\tau_{c,t}$ se paga sobre el precio de bienes finales P_t, que es el precio al que los minoristas compran bienes de consumo a los distribuidores. Escogemos P_t como numerario y anotamos precios relativos para todos los bienes x como $p_t^x = P_t^x/P_t$ y las tasas de inflación bruta como $\pi_t^x = P_t^x/P_t$. La depreciación del tipo de cambio nominal bruto se señala por $\varepsilon_t = E_t/E_{t-1}$, el tipo de cambio real es $e_t = (E_t P_t^x)/P_t$ y la tasa de interés real es $r_t = E_t(i_t/\pi_{t+1})$. La restricción de presupuesto del hogar en términos nominales es

$$
\begin{aligned}
&P_t^R c_{a,t}^{OLG} + P_t c_{a,t}^{OLG} \tau_{c,t} + B_{a,t} + \varepsilon_t F_{a,t} \qquad (2)\\
&= \frac{1}{\theta}\left[i_{t-1} B_{a-1,t-1} + i_{t-1}^* \varepsilon_t F_{a-1,t-1}(1+\xi_{t-1}^f)\right]\\
&+ W_t \Phi_{a,t} l_{a,t}^{OLG}(1-\tau_{L,t})\\
&+ \sum_{j=N,T,D,R,U,M,X,F} \int_0^1 D_{a,t}^j(i)\,di\\
&- P_t \tau_{a,t}^{OLG} - P_t \tau_{ls,t}^{OLG}.
\end{aligned}
$$

El hogar OLG maximiza (1) sujeto a (2). La agregación de las condiciones de primer orden resultantes da cuenta del tamaño de cada cohorte de edad en la fecha de nacimiento y del tamaño restante de cada generación. Varias de las condiciones de optimalidad que se requiere agregar son ecuaciones de Euler no lineales. En tales condiciones, la agregación requiere de transformaciones no lineales que son válidas solamente bajo equivalencia de certidumbre. En este trabajo, esto no constituye problema, dado que usamos aproximaciones logarítmicas lineales. Considerando que preferimos presentar las condiciones de optimalidad en forma no lineal, adoptamos la notación $\tilde{E}$ para designar un operador de expectativas que se entiende en esta forma.

Las condiciones de primer orden para variedades de bienes, la elección entre consumo y tiempo de ocio, y la paridad descubierta de tasas de interés son estándares. La regla de consumo agregado óptimo de los hogares OLG expresa el consumo corriente agregado de hogares OLG como función de su riqueza financiera agregada real fw_t y riqueza humana hw_t con la propensión marginal a consumir de la riqueza dada por $1/\Theta_t$. A su vez, la riqueza humana está compuesta por hw_t^L, el valor presente descontado esperado de la dotación de tiempo medido al salario real después de impuestos, y hw_t^K, el valor presente descontado esperado de la renta del capital o dividendos neto de pago de transferencias

[4] *La rotación de la población se presume suficientemente grande, tal que los ingresos recibidos por la compañía aseguradora igualan exactamente sus desembolsos.*

de suma alzada al fisco. Después de ajustar a escala por tecnologías, tenemos

$$\breve{c}_t^{OLG}\Theta_t = \breve{f}w_t + \breve{h}w_t^L + \breve{h}w_t^K, \quad (3)$$

donde

$$\breve{f}w_t = \frac{1}{\pi_t gn}\left[i_{t-1}\breve{b}_{t-1} + i_{t-1}^*\varepsilon_t(1+\xi_{t-1}^f)\breve{f}_{t-1}e_{t-1}\right], \quad (4)$$

$$\breve{h}w_t^L = (N(1-\psi)(\breve{w}_t(1-\tau_{L,t}))) + \breve{E}\frac{\theta xg}{r_t}\breve{h}w_{t+1}^L \quad (5)$$

$$\breve{h}w_t^K = \begin{pmatrix}\breve{d}_t^N + \breve{d}_t^T + \breve{d}_t^D + \breve{d}_t^R \\ +\breve{d}_t^U + \breve{d}_t^M + \bar{d}^{\bar{X}} + d_t^F \\ -\breve{\tau}_{T,tT,t} - \breve{\tau}_{ls,t}^{OLG}\end{pmatrix} + \breve{E}_t\frac{\theta g}{r_t}\breve{h}w_{t+1}^K, \quad (6)$$

$$\Theta_t = \frac{p_t^R + \tau_{c,t}}{\eta^{OLG}} + \breve{E}_t\frac{\theta j_t}{r_t}\Theta_{t+1}, \quad (7)$$

donde $\breve{b}_{t-1}$ y $\breve{f}_{t-1}$ corresponden a bonos reales en moneda nacional y extranjera, $\breve{d}_t^x$ corresponde a dividendos reales para el sector *x*, y j_t es una expresión ya comentada en Kumhof y Laxton (2009a).

La intuición en (3)-(7) es clave para el GIMF. La riqueza financiera (4) es igual a las obligaciones financieras *circulantes* del fisco y de los hogares extranjeros. Para la porción de deuda pública, el fisco sirve estas obligaciones a través de diferentes formas de tributación y estos impuestos *futuros* se reflejan en los diferentes componentes de la riqueza humana (5) y (6), así como (en el caso de los impuestos al consumo) en la propensión marginal a consumir (7). Pero a diferencia del fisco, que tiene vida infinita, un hogar individual podría no existir cuando le corresponda pagar los impuestos futuros. En consecuencia, un hogar *descuenta pasivos de impuestos futuros a una tasa de al menos* r_t/θ, *que es superior a la tasa de mercado* r_t, como se refleja en los factores de descuento en (5), (6) y (7). La tasa de descuento para el componente laboral de la riqueza humana es incluso superior en $r_t/\theta\chi$, debido a que a través de la vida disminuye el ingreso laboral de las personas.

Una consolidación fiscal a través de mayores impuestos (o menores transferencias) significa modificar el perfil de pago de impuestos desde el futuro más lejano al futuro cercano, de modo de reducir el stock de deuda. El Estado debe respetar esta restricción intertemporal del presupuesto al efectuar este cambio, y esto significa que el valor presente descontado de sus excedentes primarios futuros debe permanecer igual a la deuda corriente $i_{t-1}\, b_{t-1}/\pi_t$ *cuando los futuros excedentes se descuentan a la tasa de interés de mercado* r_t. Pero cuando los hogares individuales descuentan impuestos futuros a una tasa superior que el fisco, el mismo cambio del perfil tributario reduce la riqueza humana porque aumenta el valor esperado de futuros impuestos que los hogares esperan pagar. Para una propensión marginal a consumir dada, estas disminuciones de la riqueza humana llevan a reducir el consumo.

La propensión marginal a consumir $1/\Theta_t$ es, en el caso más simple de utilidad logarítmica y oferta laboral exógena, igual a $(1-\beta\theta)$. En el caso de oferta laboral endógena, la riqueza del hogar puede usarse para disfrutar del ocio o para generar poder de compra para comprar bienes, lo que explica la presencia del parámetro η^{OLG} en la propensión marginal a consumir. La elasticidad de sustitución intertemporal $1/\gamma$ se supone por convención significativamente menor que 1. En ese caso, el efecto ingreso de un aumento de la tasa de interés *r* es más fuerte que el efecto de sustitución, y tiende a aumentar la propensión marginal a consumir, compensando parcialmente así los efectos contractivos de un *r* mayor en la riqueza humana $\breve{h}w_t$. Un γ mayor está, por lo tanto, asociado con mayores cambios en la tasa de interés, en respuesta a perturbaciones en el ahorro.

2. Restricción de Liquidez en Hogares

La función objetivo de los hogares con restricción de liquidez (*LIQ*) se supone idéntica a la de los hogares *OLG*. Estos agentes pueden consumir como máximo su ingreso corriente, que consiste en su ingreso salarial después de impuestos más las transferencias fiscales netas. Las condiciones de primer orden agregadas para variedades de bienes y para la elección entre consumo y tiempo de ocio son idénticas a las de los agentes *OLG*, pero su consumo está determinado por su restricción presupuestaria intraperíodo, la que después de hacer las agregaciones

y ajustar por tecnología está dada por

$$\breve{c}_t^{LIQ}(p_t^R+\tau_{c,t})=\breve{w}_t\ell_t^{LIQ}(1-\tau_{L,t})+\breve{\tau}_{T,t}-\breve{\tau}_{ls,t}^{LIQ}. \quad (8)$$

Para obtener el consumo agregado y el trabajo agregado, simplemente sumamos las cantidades respectivas para hogares OLG y LIQ, con $\breve{c}_t=\breve{c}_t^{OLG}+\breve{c}_t^{LIQ}$ y $\breve{L}_t=\breve{\ell}_t^{OLG}+\breve{\ell}_t^{LIQ}$.

3. Fabricantes

La tecnología de cada empresa fabricante en los sectores $J\in\{N,T\}$ está dada por una función de producción CES anidada. Esta función primero combina los insumos del cobre X_t^J con un compuesto capital-trabajo de M_t^J, con elasticidad de sustitución ξ_{XJ} y un parámetro para la participación del cobre de α_t^X. M_t^J es, a su vez, un agregado CES en el capital K_t^J y trabajadores sindicalizados U_t^J, con elasticidad de sustitución ξ_{ZJ}, parámetro de participación del trabajo α^U y productividad que aumenta el trabajo T_t. La única perturbación que consideramos aquí, atendiendo a su gran importancia para la política fiscal de Chile, es el *shock* a la demanda por cobre a través del parámetro de la proporción de cobre en la producción industrial del Extranjero $\alpha_t^{X^*}$, y, por lo tanto, por implicancia a los precios mundiales del cobre.

$$\alpha_t^{X^*}=(1-\rho^{X^*})\bar{\alpha}^{\bar{X}^*}+\rho^{X^*}\alpha_{t-1}^{X^*}+\mathbf{e}^{X^*} \quad (9)$$

Las empresas manufactureras están sujetas a costos de ajuste inflacionario cuadráticos. Siguiendo los conceptos de Ireland (2001) y Laxton y Pesenti (2003) los costos de ajuste son cuadráticos en los cambios en la tasa de inflación más que en el nivel de precios, lo que es esencial para generar dinámicas de inflación realistas. Todas las otras instancias de rigideces nominales en los sectores empresariales y sindicales suponen este tipo de costo de ajuste. La inversión está sujeta a otro costo de ajuste cuadrático. Si δ representa la tasa de depreciación, la ley de movimientos de capital agregada y ajustada a escala está descrita por

$$\breve{K}_{t+1}^j gn=(1-\delta)\breve{K}_t^j+\breve{I}_t^J \quad (10)$$

Se supone que cada empresa maximiza el valor presente descontado esperado de los dividendos o flujo de fondos. La tasa de descuento que se aplica en esta maximización incluye el parámetro θ para igualar el factor de descuento de las firmas θ/r_t con el *pricing kernel* para flujos de ingreso no financiero de sus propietarios, hogares de comportamiento miope, lo que es igual a $\beta\theta E_t(\lambda_{a+1,t+1}/\lambda_{a,t})$. Esta igualdad se deriva directamente de una condición de primer orden de un hogar OLG individual, para la cartera de deuda pública $\lambda_{a,t}=\beta E_t(\lambda_{a+1,t+1}(i_t)/(\pi_{t+1}))$. Los dividendos son iguales a los ingresos menos los egresos de efectivo. Esto último incluye el costo salarial, gasto en cobre $p_t^X X_t^J$ (donde p_t^X es el precio relativo del cobre en moneda nacional), la inversión, un costo fijo y costos de ajuste. El costo fijo de los recursos aparece en la medida en que la firma escoge una producción positiva y está calibrado para hacer que el ingreso de estado estacionario del trabajo y del capital sobre PIB, sea coherente con los datos. Las condiciones de primer orden para el problema del fabricante son estándares e incluyen una curva de Phillips neokeynesiana para la inflación sectorial, funciones de demanda para los tres insumos y condiciones de optimalidad para la inversión y el capital.

4. Productores de Cobre

La oferta o producción de cobre en cada país está especificada, para simplificar, como una dotación exógena $X_t^{\sup}$ y la demanda se representa por X_t^{dem}. En el presente trabajo tratamos la dotación como una constante. El mercado mundial del cobre está sujeto a un arbitraje perfecto del precio internacional. Los ingresos totales por precio del cobre se pagan a tres receptores: a extranjeros, denotados por f_t^X; al Estado, representado por g_t^X; y a los factores productivos internos, d_t^X. Adicionalmente, suponemos que los pagos a los factores internos no cambian con el ciclo económico: $d_t^X=d^X$. La totalidad de los excedentes de ingresos cíclicos se destina a extranjeros o al fisco, y suponemos que comparten este ingreso en una proporción fija. Para resumir, tenemos

$$p_t^X\breve{X}_t^{\sup}=\overline{d^X}+\breve{f}_t^X+\breve{g}_t^X, \quad (11)$$

$$\overline{d^X}=s_d^x\bar{p}^X\bar{X}^{\sup}, \quad (12)$$

$$\breve{f}_t^X=s_f^x(p_t^X\breve{X}_t^{\sup}-\overline{d^X}), \quad (13)$$

$$\breve{g}_t^X = p_t^X \breve{X}_t^{\sup} - \overline{d^X} - \breve{f}_t^X, \quad (14)$$

donde s_d^x y s_f^x son constantes calibradas. Las exportaciones de cobre netas están dadas por

$$X_t^x = p_t^X X_t^{\sup} - X_t^{dem}. \quad (15)$$

5. Sindicatos

Los sindicatos compran mano de obra de los hogares al valor del salario del hogar y la venden a los fabricantes al valor del salario del productor, con los salarios agregados reales del hogar y del productor representados por $\breve{W}_t$ y $\breve{V}_t$. La fijación de salario de los sindicatos está sujeta a rigideces nominales y su condición de optimalidad es, por lo tanto, una curva de Phillips neokeynesiana para la inflación de salarios.

6. Agentes de Importación

Cada país tiene agentes importadores en el mercado de destino de sus exportaciones. La condición de primer orden para el problema de agente de importación es otra curva de Phillips neokenesiana, esta vez para la inflación del precio de importación en el país de destino.

7. Distribuidores

Este sector produce productos finales en cuatro etapas. En la primera, se produce un compuesto de bienes transables Y_t^T combinando bienes transables fabricados en el Extranjero Y_t^{TF} con bienes transables de fabricación nacional Y_t^{TH}, en tecnología CES con elasticidad de sustitución ξ_t, sujeta a costos de ajuste que encarecen variar rápidamente la proporción de productos transables fabricados en el Extranjero en la producción total de bienes transables. En la segunda etapa, se fabrica un compuesto de productos transables y no transables Y_t^A combinando productos transables Y_t^Tcon no transables Y_t^N, en tecnología CES con elasticidad de sustitución ξ_A. En la tercera etapa, se fabrica un compuesto público-privado combinando Y_t^A con el nivel de infraestructura pública K_t^G, que ingresa externamente, en forma análoga a la tecnología exógena, pero con rendimientos decrecientes. En la cuarta etapa, se fabrica el producto terminado Y_t combinando productos finales fabricados en el extranjero Y_t^{DF} con el compuesto público-privado de fabricación nacional Y_t^{DH}, en tecnología CES, con elasticidad de sustitución ξ_D, y sujeta a costos importados de ajuste al igual que en la primera etapa. La maximización de las utilidades consiste en maximizar el valor presente descontado esperado de los ingresos nominales menos los costos nominales de producción, un costo fijo y costos de reajuste por inflación. Las condiciones de optimalidad incluyen una curva de Phillips neokenesiana para la inflación de bienes finales y varias demandas por insumos.

8. Comercio Minorista

El comercio minorista compra el producto final a los distribuidores y lo vende a los hogares. Su fijación de precios está sujeta a rigideces reales ya que los minoristas consideran costoso ajustar rápidamente sus volúmenes de venta a condiciones de demanda cambiantes. Su condición de optimalidad contiene términos de costos de ajuste donde las ventas de bienes de consumo se ajustan a los *shocks* con un rezago.

9. Gobierno

La política fiscal consiste en una especificación del gasto de inversión pública G_t^{inv}, del consumo de gobierno G_t^{cons}, de transferencias $\tau_{T,t}$, y de cuatro impuestos diferentes $\tau_{L,t}$, $\tau_{c,t}$, $\tau_{k,t}$ y $\tau_{ls,t}$. El gasto de gobierno en inversión y consumo $G_t^{\text{inv}} + G_t^{\text{cons}}$ representa la demanda por el producto terminado. El gasto de gobierno en inversión aumenta el stock de capital en infraestructura pública K_t^G, cuya evolución, después de ajustar a escala por tecnología, está dada por

$$\breve{K}_{t+1}^G gn = (1-\delta)\breve{K}_t^G + \breve{G}_t^{inv} \quad (16)$$

El gasto del gobierno en consumo, por otra parte, es improductivo. Ambos tipos de gasto fiscal son exógenos a menos que la regla fiscal especifique que el gasto público sea la herramienta fiscal. La regla de política para las transferencias compensa parcialmente la falta de propiedad de activos de los agentes *LIQ* redistribuyendo una pequeña fracción de los dividendos recibidos por los agentes *OLG* a los

agentes *LIQ*. Las fuentes de recaudación tributaria son el impuesto a la renta laboral $\tau_{L,t} w_t L_t$, impuestos al consumo $\tau_{c,t} C_t$, impuestos a la rentabilidad del capital $\tau_{k,t} \Sigma_{j=N,T}[r^J_{k,t} - \delta q_t{}^J] K_t{}^J$, (donde $r^J_{k,t}$ es el retorno neto del capital y $q_t{}^J$ es el valor sombra del capital) e impuestos de suma alzada, $\tau_{ls,t}$. Suponemos que este último se reparte entre los agentes *OLG* y *LIQ* en la proporción de su participación en el consumo. Definimos la variable de impuesto real agregado ajustado a escala como

$$\breve{\tau}_t = \tau_{L,t} \breve{w} \breve{L}_t + \tau_{c,t} \breve{C}_t + \tau_{k,t} \Sigma_{j=N,T} \left[r^J_{k,t} - \delta q^J_t \right] \breve{K}^J_t + \breve{\tau}_{ls,t}.$$

Además, el fisco emite deuda nominal de un período no contingente B_t a la tasa de interés nominal bruta i_t. La restricción del presupuesto fiscal real ajustado a escala toma, por lo tanto, la forma

$$\breve{b}_t = \frac{i_{t-1}}{\pi_t gn} \breve{b}_{t-1} + \breve{G}^{inv}_t + \breve{G}^{cons}_t - \breve{\tau}_t - \breve{g}^X_t. \qquad (17)$$

Un supuesto clave del modelo es que la política fiscal se conduce de acuerdo con una regla de superávit fiscal estructural que tiene la siguiente forma:

$$gs^{rat}_t = \overline{gs}^{rat}_t + d^{tax}\left(\frac{\breve{\tau}_t - \breve{\tau}^{pot}_t}{g\breve{d}p_t}\right) + d^{cop}\left(\frac{\breve{g}^X_t - \breve{g}^{pot}_t}{g\breve{d}p_t}\right), \qquad (18)$$

donde gs^{rat}_t es la razón superávit fiscal sobre PIB, valor total con intereses incluidos, dada por

$$gs^{rat}_t = -\frac{B_t - B_{t-1}}{GDP_t} = -\frac{\breve{b}_t - \frac{\breve{b}_{t-1}}{\pi_t gn}}{g\breve{d}p_t} \qquad (19)$$
$$= \frac{\breve{\tau}_t + \breve{g}^X_t - \breve{G}^{inv}_t - \breve{G}^{cons}_t - \frac{i_{t-1} - 1}{\pi_t gn} \breve{b}_{t-1}}{g\breve{d}p_t},$$

$\breve{\tau}^{pot}_t$ es la recaudación tributaria a su valor potencial, es decir, a la tasa de impuesto

corriente multiplicada por la base impositiva de estado estacionario

$$\breve{\tau}^{pot}_t = \tau_{L,t} \overline{w}\overline{L} + \tau_{c,t} \breve{C} + \tau_{k,t} \Sigma_{j=N,T} \left[\bar{r}^J_k - \delta \right] \overline{K}^J + \bar{\tau}_{ls}, \qquad (20)$$

y $\breve{g}^{pot}_{X_t}$ es el ingreso del cobre evaluado a un valor de referencia o de largo plazo para el precio mundial de cobre $\overline{p}^{X*}$,

$$g^{pot}_{X_t} = (e_t \overline{p}^{X*} \overline{X}^s - \overline{d}^X)(1 - s^x_f). \qquad (21)$$

La ley de Responsabilidad Fiscal de Chile del año 2006 establece que los ahorros deben acumularse en un Fondo de Estabilización Económico y Social. A fines del 2008, este fondo había acumulado sobre US$20 mil millones (cerca de 14% del PIB), provenientes en su mayoría del excedente de ingresos del cobre. El plan de estímulo fiscal de Chile de enero del 2009, que ascendía a US$4 mil millones, se basaba en esta fuente. Este plan incluía un componente significativo de aumento de transferencias así como de reducciones tributarias. En términos de la regla, se presentó como una reducción temporal de la meta de superávit estructural $\overline{gs}^{rat}$ de 0.5% a 0.

La regla (18) establece dos supuestos cruciales acerca de la política fiscal. El primero se relaciona con la estabilidad dinámica y la segunda con la estabilización del ciclo económico.

Respecto de la estabilidad dinámica, la política fiscal asegura una razón de activos fiscales sobre PIB no explosiva por la vía de ajustar una de las tasas impositivas para generar suficiente recaudación o reducir uno de los ítems de gasto. La regla cumple esto al estabilizar gs^{rat} a un nivel de largo plazo $\overline{gs}^{rat}$, dado que, en promedio, debe cumplirse que $\breve{\tau}_t = \breve{\tau}^{pot}_t$ y $\breve{g}_t = \breve{g}_t{}^{pot}$. Representando la razón de activos fiscales sobre PIB de largo plazo por $\overline{gassets}^{rat}$, y la meta de inflación del banco central por $\overline{\pi}$, obtenemos la siguiente relación entre las razones superávit fiscal sobre PIB y activos fiscales sobre PIB.

$$\overline{gs}^{rat} = \frac{\overline{\pi} gn - 1}{\overline{\pi} gn} \overline{gassets}^{rat}. \qquad (22)$$

En otras palabras, escoger una meta de superávit fiscal $\overline{gs}^{rat}$ implica una meta de activos expresada como $\overline{gassets}^{rat}$ y por lo tanto impide que los activos (o pasivos) exploten.

En cuanto a la estabilización del ciclo económico, la política fiscal asegura que la razón superávit fiscal sobre PIB, si bien satisface su meta de largo plazo

$\overline{gs}^{rat}$, también puede responder con flexibilidad al ciclo económico. Una regla de superávit fiscal estructural escoge $d^{tax} = d^{cop} = 1$. Bajo esta regla se le permite al superávit fiscal realizado aumentar con excedentes cíclicos de ingresos tributarios y de ingresos del cobre. La implicancia es que durante un período de auge, cuando el ingreso tributario supera su valor de largo plazo, el fisco usa los fondos extraordinarios para pagar deuda fiscal (o para acumular activos públicos) aumentando el excedente por sobre su valor de largo plazo. El efecto principal de esta regla es minimizar la variabilidad de los instrumentos fiscales, pero por supuesto, reduce también la variabilidad del producto e inflación comparado con la regla de presupuesto equilibrado, que establecería $d^{tax} = 0$. Por otra parte, una regla contracíclica más explicita establecería $d^{tax} > 1$. Como mostraremos, esto implicaría instrumentos fiscales más volátiles, pero un producto menos volátil.[5]

La regla fiscal (18) no es una regla instrumental sino más bien una regla objetivo. Cualquiera de los instrumentos tributarios y de gastos disponible puede usarse para asegurar que la regla se cumpla. Nuestro ajuste por defecto de la sección IV es que este instrumento es la tasa de impuesto laboral $\tau_{L,t}$, pero también consideramos la alternativa del consumo de gobierno y en la sección V usaremos los impuestos de suma alzada como el instrumento.

La política monetaria usa una regla de tasa de interés para estabilizar la inflación. En este trabajo planteamos una regla que responde a las desviaciones de la inflación interanual un año adelante $\pi_{4,t+4}$ desde la meta de inflación $\overline{\pi}$ y al crecimiento interanual del producto:

$$i_t = \left(\bar{r}\pi_{4,t+4}\right)\left(\frac{\pi_{4,t+4}}{\overline{\pi}}\right)^{\mu_\pi}\left(\frac{g\breve{d}p_t}{g\breve{d}p_{t-4}}\right)^{\mu_y}, \qquad (23)$$

$$\pi_{4,t} = (\pi_t \pi_{t-1} \pi_{t-2} \pi_{t-3})^{1/4}. \qquad (24)$$

10. Equilibrio y Balanza de Pagos

En equilibrio, los hogares maximizan su utilidad, las firmas y sindicatos maximizan el valor presente descontado de los flujos de efectivo, y los mercados del trabajo, de bienes transables y no transables, de productos finales, de bonos internacionales y del cobre se equilibran. La condición de equilibrio del mercado del cobre es mundial y está dada por

$$\breve{X}_t^N + \breve{X}_t^T + \breve{X}_t^{N^*} + \breve{X}_t^{T^*} = \breve{X}_t^{\sup} + \breve{X}_t^{\sup^*}, \qquad (25)$$

y, representando los dividendos de los agentes importadores por $\breve{d}_t^{TM}$ y $\breve{d}_t^{DM}$, la cuenta corriente es

$$\begin{aligned} e_t \breve{f}_t = {} & \frac{i^*_{t-1}\varepsilon_t(1+\xi^f_{t-1})}{\pi_t gn} e_{t-1}\breve{f}_{t-1} + \breve{X}_t^x - \breve{f}_t^X \\ & + p_t^{TH}\breve{Y}_t^{TX} + \breve{d}_t^{TM} - p_t^{TF}\breve{Y}_t^{TF} + \breve{Y}_t^{DX} \\ & + \breve{d}_t^{DM} - p_t^{DF}\breve{Y}_t^{DF}. \end{aligned} \qquad (26)$$

III. Calibración

El modelo es trimestral y la denominación de bonos internacionales está en moneda del Extranjero. Chile representa un tercio de 1% de la economía mundial, en términos tanto del PIB como de la población. El país enfrenta una tasa de interés real global de largo plazo del 3% anual. La función de premio por riesgo cambiario ξ_t^f está calibrada para producir un premio de 50 a 60 puntos base sobre la tasa de interés internacional a la razón de estado estacionario de deuda externa neta sobre PIB de 20%, de acuerdo con los últimos valores para Chile. El escenario base para la razón deuda fiscal sobre PIB es cero en Chile y 50% en el Extranjero. La tasa de crecimiento mundial real se presume igual al 2% anual y la tasa de crecimiento de la población, de 1% anual. La tasa de inflación de largo plazo, igual a la meta de inflación del Banco Central, se supone igual al 3% anual en Chile y 2% anual en el resto del mundo.

La proporción supuesta ψ de agentes de liquidez restringida en la población es del 50% para Chile y 40% para el Extranjero. La proporción de estos agentes en el ingreso por dividendos se presume la mitad de su participación en la población. La elasticidad salario de la oferta de mano de obra

[5] *En esta forma más general de la regla, el reciente paquete de estímulo de Chile podría reinterpretarse en términos de la regla como un comportamiento contracíclico más agresivo $d^{tax}>1$, más que como una reducción temporal de la meta de superávit estructural $\overline{gs}^{ra}$.*

depende del valor de estado estacionario de la oferta laboral en los hogares *OLG* y *LIQ*, lo que está, a su vez, determinado por los parámetros de proporción de tiempo de ocio η^{OLG} y η^{LIQ}. Ajustamos estos parámetros para obtener una elasticidad salario de 0.5. Pencavel (1986) informa que la mayoría de los estimados microeconómicos de esta elasticidad están entre 0 y 0.45 y nuestra calibración está en el extremo superior de ese rango, en línea con la mayor parte de la literatura sobre el ciclo económico. Las preferencias de los hogares se caracterizan además por la persistencia de hábito $v = 0.7$, y por una elasticidad de sustitución intertemporal de 0.2, o $\gamma = 5$. Enfatizamos que la elección de este parámetro es altamente específica al modelo y calibraciones comunes para modelos de horizonte infinito pueden, por lo tanto, no usarse como *benchmark* para un modelo de horizonte finito, donde, como se discutió anteriormente, la elección de γ afecta la sensibilidad de las tasas de interés a cambios en la razón de deuda, y por lo tanto, interactúa con la elección de θ y χ. Tanto θ como χ se fijan en 0.98125, que corresponde a un horizonte de 15 años de planificación o una expectativa de vida promedio de $1/(1-\theta)$ en el caso de θ y a un remanente de vida laboral de 15 años para χ. Encontramos que en las calibraciones del modelo en EE.UU. esta elección de parámetro produce una elasticidad de la tasa de interés real frente a un aumento de 1 punto porcentual en la razón deuda fiscal sobre PIB de alrededor de 4 puntos base, lo que está en la mitad del rango de estimados generados por Engen y Hubbard (2004), Gale y Orszag (2004) y Laubach (2003).

Las elasticidades de sustitución entre capital, mano de obra y cobre, en los productos tanto transables como no transables se supone igual a 1. Las elasticidades de sustitución entre bienes intermedios y finales transados internamente y en el extranjero se presumen igual a 1.5 como en Erceg, Guerrieri y Gust (2005). La elasticidad de sustitución entre productos transables y no transables se presume igual a 0.8, en línea con la evidencia citada en Mendoza (2005). Suponemos que el margen de utilidad del precio sobre el costo marginal es igual al 10% en los dos sectores fabriles y en el mercado laboral. Este es un supuesto típico de la literatura sobre el ciclo económico monetario. Para los sectores de distribución y minoristas presumimos menores márgenes de utilidad de 5%, y para los agentes de importación, de 2.5%. Los parámetros de costo de reajuste nominal y real se escogen para producir dinámicas de agregado razonables.

Algunas de las proporciones y otros parámetros se calibran por referencia a valores de largo plazo para la participación de diferentes categorías de ingresos y gastos en el PIB. Los parámetros de participación de mano de obra fabril se fijan para asegurar una proporción del ingreso laboral del 55% en Chile y 64% en el resto del mundo, mientras que la proporción de mano de obra de bienes no transables se presume igual a 64% tanto en Chile como en el Extranjero. Esto refleja una baja participación de mano de obra en el sector de bienes transables de Chile. El parámetro de proporción de bienes no transables se ajusta para asegurar una participación en el PIB de bienes no transables de 50%. La proporción de estado estacionario del gasto público en el PIB es de 12% en Chile y de 18% en el Extranjero, con una participación de la inversión pública de 2 y 3%. La razón transferencias sobre PIB se fija en 10% para ambos países. En el lado de los ingresos, hemos calibrado la proporción de diferentes ingresos tributarios en la recaudación tributaria total basados en fuentes chilenas como 50% para la recaudación por impuesto al consumo, 14% el ingreso de impuestos a la renta del capital, 15% el ingreso de impuestos a la renta laboral y 21% otros ingresos tributarios, clasificados como impuestos de suma alzada. Las proporciones correspondientes en el Extranjero son 30, 10, 30 y 30%, respectivamente.

En lo que respecta a la utilización y acumulación de capital, tenemos la posibilidad de calibrar no solo las dos proporciones por ingresos del capital (a través de los parámetros de participación, leer más arriba) y la tasa de depreciación (directamente, al 10% anual) sino también la razón inversión sobre PIB. Esto se debe a que nuestro modelo contiene un cuarto parámetro libre: el margen de utilidad de estado estacionario que queda después de restar los costos fijos, que son parte del retorno al capital. La proporción de estado estacionario de los gastos de inversión en el PIB se calibra después al 20% en ambos países. Para la acumulación de capital público, escogemos una tasa de depreciación del

4% anual y un coeficiente de función de producción tal que la elasticidad del PIB en relación al capital público es igual a 0.14. Para más detalles, ver Kumhof y Laxton (2007).

Los parámetros de proporción de demanda y dotación de cobre se calibran para generar una aproximación de las razones históricas entre producción y exportación de cobre y el PIB de Chile, que fijamos en 12.38% y 12.3%. Las perturbaciones de la demanda por cobre se presumen muy persistentes, como en los datos. Calibramos los parámetros de participación del comercio para generar las razones de exportaciones de bienes intermedios y exportaciones de bienes finales respecto del PIB de 8.7% y 14%, y de la razón importaciones de bienes finales sobre PIB del 5%. Tomados en conjunto con las exportaciones de cobre netas, la ecuación de cuenta corriente determina entonces la razón de importación de bienes intermedios como un residuo, dada la razón deuda externa neta sobre PIB.

En lo que respecta a la división de ingresos del cobre entre las diferentes partes, presumimos que en estado estacionario los factores de producción nacionales reciben el 65%, mientras lo restante se divide equitativamente entre el sector público y el sector privado extranjero. El ingreso por excedentes neto que sigue a una perturbación se comparte equitativamente entre el sector público y el sector privado extranjero.

Para las reglas de política monetaria de cada país, asumimos un pequeño coeficiente en el crecimiento del producto $\mu_y = 0.1$. Para cada regla fiscal que consideramos, analizamos dos alternativas de respuesta de la autoridad monetaria a la inflación, un escenario base para la política de $\mu_\pi = 0.5$ y una política más agresiva de $\mu_\pi = 1.5$. Obsérvese que, dada la forma en que están escritas las reglas, los coeficientes de inflación total ascienden a 1.5 y 2.5, respectivamente. Nuestro objetivo principal, por supuesto, está en la regla fiscal, donde investigaremos las consecuencias de algunas calibraciones de la misma.

IV. Elección de Coeficientes Contracíclicos

Los parámetros de la regla fiscal (18) son cruciales por su efecto en el ciclo económico. En esta sección nos concentraremos en los coeficientes d^{tax} y d^{cop}, que determinan la contraciclicalidad de la política fiscal en respuesta a las perturbaciones y que pueden, por lo tanto, usarse para representar una variedad de diferentes reglas de política. Fijar ambos coeficientes iguales a cero corresponde a una regla de presupuesto equilibrado que requiere menores impuestos (o mayor gasto) en respuesta a un auge en la demanda. Esto es muy procíclico y por lo tanto es indeseable. Fijar ambos coeficientes iguales a 1 corresponde a la regla de superávit estructural de Chile. Esto implica cambios mínimos en el corto plazo en los instrumentos fiscales en respuesta a las perturbaciones e implica un déficit general contracíclico. Esta condición tiene efectos un tanto contracíclicos en el ciclo económico y es muy superior a una regla de presupuesto equilibrado. Finalmente, fijar ambos coeficientes en valores superiores a 1 es incluso más contracíclico porque implica no solo un déficit global contracíclico sino también instrumentos fiscales contracíclicos, tales como tasas de impuestos más altas (o un menor gasto) en respuesta a un auge en la demanda. La investigación de esta posibilidad es una parte crucial de nuestro análisis.

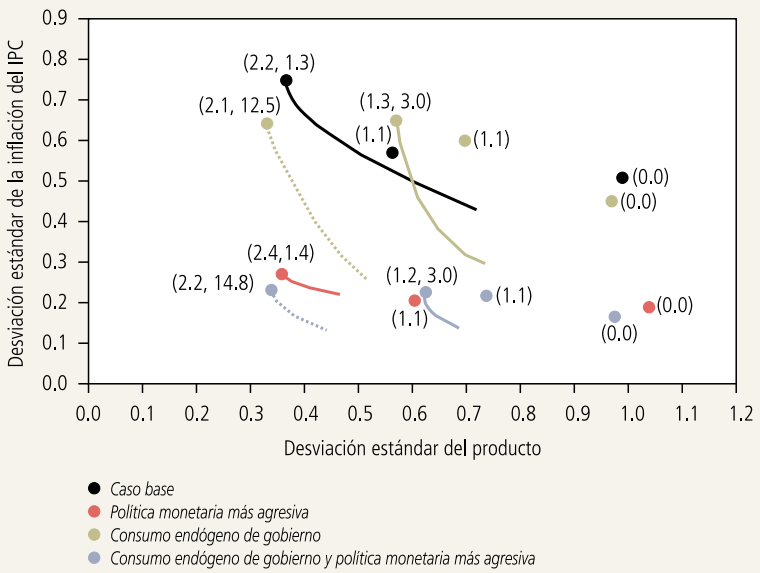
Para cuantificar el desempeño de la elección de distintos coeficientes d^{tax} y d^{cop}, adoptamos la siguiente función de pérdida convencional:

$$Loss = sd(\pi) + \lambda * sd(gdp), \qquad (27)$$

donde *sd* representa la desviación estándar. Esta función penaliza una suma ponderada de las desviaciones estándar de la inflación y el producto. Para encontrar una frontera de eficiencia inflación-producto, variamos λ. Para cada λ escogemos las ponderaciones d^{tax} y d^{cop} en la regla de política fiscal que minimiza la función de pérdida. La frontera de eficiencia resultante representa las mejores combinaciones disponibles de volatilidad del producto y de la inflación, dados el modelo y la distribución de perturbaciones. Nos concentramos solamente en las perturbaciones a los precios del cobre, calibrados para reproducir la varianza incondicional y autocorrelación de precios del cobre internacional. Escogemos la tasa de impuesto de ingreso laboral $\tau_{L,t}$ o el consumo de gobierno $\breve{G}_t^{cons}$ como los instrumentos fiscales que se ajustan endógenamente

GRÁFICO 2

Fronteras de Eficiencia Inflación-Producto bajo Diferentes Reglas Fiscales y Monetarias



Fuente: Elaboración propia.
* Entre paréntesis, (d^{cop}, d^{tax})

para satisfacer la regla de superávit estructural. En la práctica, sin embargo, existen dos salvedades importantes a este procedimiento.

Primero, las volatilidades del consumo y del empleo generalmente serían mejores indicadores de cómo las políticas afectan el bienestar de los hogares. Mientras las funciones de pérdida en las volatilidades de la inflación y el producto han mostrado ser aproximaciones razonables al bienestar del hogar, en ciertas economías muy estilizadas con agentes de vida infinita, esto no es un resultado general. Por cierto, esto no se sostiene en economías con agentes de vida finita, especialmente en agentes con liquidez restringida. De hecho, como muestran Kumhof y Laxton (2009b), en tales economías la autoridad debe concentrarse en estabilizar el ingreso de los agentes de liquidez restringida para ayudarlos a uniformar su consumo, y una manera de hacerlo es fijando el coeficiente del cobre d^{cop} bastante cercano a 1. Porciones de las fronteras de eficiencia con coeficientes de cobre muy diferentes de 1 deberían, por lo tanto, interpretarse con esta salvedad en mente. En general, e incluso más que para modelos más convencionales, un análisis que se base en fronteras de eficiencia, aunque informativo, debería finalmente respaldarse con un análisis basado en el bienestar.

Segundo, para la autoridad la volatilidad implícita de los instrumentos fiscales usados para satisfacer la regla fiscal es también una gran preocupación práctica dado que ciertos puntos en el límite pueden involucrar impuestos o gastos muy volátiles. En este trabajo, en lugar de introducir por ejemplo la volatilidad del déficit como un tercer argumento en la función objetivo (27), simplemente aumentamos nuestra presentación de argumentos de la frontera de eficiencia con cuadros que muestran las volatilidades asociadas de los instrumentos fiscales subyacentes.

El gráfico 2 y el cuadro 1 muestra los resultados. Las fronteras color azul y rojo en el gráfico 2 representan una combinación de la tasa de impuesto a la renta laboral como el instrumento fiscal con un escenario base o una política monetaria más agresiva. Las fronteras punteadas verde y azul representan una combinación del gasto de gobierno como el instrumento fiscal con un escenario base o una política monetaria más agresiva. Debido a que el uso de este instrumento implica una volatilidad fiscal muy alta, también consideramos el caso donde el coeficiente d^{tax} en la regla fiscal está restringido a un máximo de 3. Esto se muestra en las líneas continuas verde y azul en el gráfico 2. Aparte de las fronteras, el gráfico 2 también muestra los resultados logrados por las reglas de presupuesto equilibrado (0,0) y las reglas de superávit estructural (1,1) para cada combinación de políticas monetaria y fiscal.

Elcuadro 1 acompaña el gráfico 2 y muestra detalles adicionales. En cada caso, las columnas muestran los resultados asociados con, en este orden, una regla de presupuesto equilibrado, una regla con una ponderación del producto cercano a cero en la función de pérdida, una regla de superávit estructural, una regla ubicada en la frontera y más cercana a la regla de superávit estructural (solo para dos casos) y, finalmente, una regla con la máxima ponderación del producto en la función de pérdida. Las otras desviaciones estándar que se muestran en los cuadros

CUADRO 1

Volatilidad de las Variables bajo Diferentes Instrumentos Fiscales y Reglas Monetarias

(para distintas reglas fiscales)

A. Instrumento Fiscal = Impuesto a la Renta Laboral, $\mu_\pi = 0.5$

	Regla fiscal[a]				
	I	II	III	IV	V
d^{cop}	0.00	0.19	1.00	Frontera	2.18
d^{tax}	0.00	4.74	1	cerca de (1,1)	1.27
Desviación estándar					
PIB real	0.98	0.72	0.56	0.54	0.36
inflación	0.51	0.43	0.57	0.54	0.74
déficit	0.00	1.44	1.06	1.58	1.96
deuda	0.00	18.5	10.4	18.3	18.70
Δ impuesto	0.65	0.40	0.03	0.06	0.71
Ponderación del producto en función de pérdida	–	0.04	–	0.80	>1.00

B. Instrumento Fiscal = Impuesto a la Renta Laboral, $\mu_\pi = 1.5$

	Regla fiscal[a]			
	I	II	III	V
d^{cop}	0.00	1.53	1.00	2.32
d^{tax}	0.00	1.94	1.00	1.46
Desviación estándar				
PIB real	1.03	0.46	0.60	0.36
inflación	1.19	0.22	0.21	0.27
déficit	0.00	1.64	1.08	2.17
deuda	0.00	17.10	10.50	20.90
Δ impuesto	0.66	0.30	0.04	0.85
Ponderación del producto en función de pérdida	–	0.13	–	>1.00

C. Instrumento Fiscal = Gasto de Gobierno, $\mu_\pi = 0.5$

	Regla fiscal[a]			
	I	II	III	V
d^{cop}	0.00	0.22	1.00	2.05
d^{tax}	0.00	9.10	1.00	12.50
Desviación estándar				
PIB real	0.96	0.52	0.69	0.33
inflación	0.45	0.26	0.60	0.65
déficit	0.00	2.29	1.03	3.93
deuda	0.00	28.60	9.57	50.10
gasto de Gobierno	1.04	0.99	0.60	1.93
Ponderación del producto en función de pérdida	–	0.60	–	>1.00

CUADRO 1 (continuación)

D. Instrumento Fiscal = Gasto de Gobierno, $\mu_\pi = 1.5$

	Regla fiscal[a]			
	I	II	III	V
d^{cop}	0.00	0.63	1.00	2.19
d^{tax}	0.00	12.3	1.00	14.8
Desviación estándar				
PIB real	0.97	0.44	0.73	0.34
inflación	0.17	0.13	0.22	0.23
déficit	0.00	3.15	1.04	4.44
deuda	0.00	40.7	9.64	58.2
gasto de Gobierno	1.04	1.42	0.61	2.17
Ponderación del producto en función de pérdida	–	0.15	–	>1.00

E. Instrumento Fiscal = Gasto de Gobierno Restringido, $\mu_\pi = 0.5$

	Regla fiscal[a]				
	I	II	III	IV	V
d^{cop}	0.00	1.88	1.00	Frontera	1.23
d^{tax}	0.00	3.00	1.00	cerca de (1,1)	3.00
Desviación estándar					
PIB real	0.96	0.73	0.69	0.60	0.57
inflación	0.45	0.30	0.60	0.47	0.65
déficit	0.00	0.84	1.03	1.33	1.68
deuda	0.00	9.60	9.57	14.3	17.6
gasto de Gobierno	1.04	0.61	0.60	0.58	0.77
Ponderación del producto en función de pérdida	–	0.28	–	2.00	>1.00

F. Instrumento Fiscal = Gasto de Gobierno Restringido, $\mu_\pi = 1.5$

	Regla fiscal[a]			
	I	II	III	V
d^{cop}	0.00	0.40	1.00	1.21
d^{tax}	0.00	3.00	1.00	3.00
Desviación estándar				
PIB real	0.97	0.68	0.73	0.62
inflación	0.17	0.14	0.22	0.22
déficit	0.00	1.07	1.04	1.62
deuda	0.00	11.80	9.64	17.00
gasto de Gobierno	1.04	0.55	0.61	0.74
Ponderación del producto en función de pérdida	–	0.13	–	>1.00

Fuente: Elaboración propia.
a. Reglas fiscales: I. De presupuesto equilibrado. II. De ponderación del Producto cercana a cero en la función de pérdida. III. De superávit estructural. IV. Regla ubicada en la frontera y más cercana a la regla de superávit estructural. V. De máxima ponderación del producto en la función de pérdida.

son la deuda y déficit fiscal y del instrumento fiscal escogido.

A continuación comentamos los resultados. En la política monetaria encontramos, predeciblemente, que una política monetaria más agresiva conduce a una reducción muy importante de la volatilidad de la inflación para cada instrumento fiscal, pero también posiblemente un aumento leve en la volatilidad del producto, como se observa, por ejemplo, comparando las reglas de superávit estructural entre los regímenes monetarios.

En la política fiscal, el resultado más sorprendente es la altísima volatilidad del producto asociada a las reglas de presupuesto equilibrado procíclicas, bajo cualquier combinación de políticas monetaria y fiscal. Las reglas de superávit estructural se desempeñan mucho mejor en términos de volatilidad del producto, a expensas de un aumento relativamente menor en la volatilidad de la inflación. Pero reducciones mayores de la volatilidad del producto generalmente están disponibles al adoptar una instancia fiscal contracíclica más agresiva y moviéndose al extremo izquierdo de las fronteras límites. Los aumentos asociados en la volatilidad de la inflación son modestos, pero no siempre insignificantes.

Las fronteras para los impuestos a la renta laboral como el instrumento fiscal son generalmente más planos que aquéllos del gasto público. El motivo es que mayores impuestos a la renta del trabajo en un período de auge reducen no solo la demanda sino también la oferta, lo que significa que la volatilidad de la inflación no tiene que cambiar tanto para cualquier reducción dada de la volatilidad del producto. El gasto público afecta a la demanda en forma casi exclusiva.

Para el impuesto a la renta laboral como el instrumento fiscal, el resultado de la regla de superávit estructural de Chile está muy cercana a la frontera de eficiencia e implica ponderaciones relativas en la volatilidad del producto en la función objetivo de la autoridad de alrededor de 0.8. Una regla orientada a un producto agresivamente más estabilizador, aumentando la ponderación del producto en la función de pérdida a un número mayor que 1, y en consecuencia aumentando el coeficiente de la regla fiscal en el ingreso excedente del cobre a apenas sobre 2 y el coeficiente sobre el excedente tributario a 1.3, produce una volatilidad del producto significativamente menor (0.36 versus 0.54), pero al costo de una volatilidad de inflación significativamente mayor (0.74 versus 0.54).

Más importante, sin embargo, como se muestra en el cuadro 1, paneles A y B produce una volatilidad mucho más alta en las tasas de impuesto, déficit fiscal y deuda pública. De hecho, la volatilidad del instrumento fiscal es del mismo orden de magnitud que bajo una regla de presupuesto equilibrado, pero, por supuesto, los cambios en el instrumento en este caso son contracíclicos más que procíclicos. La volatilidad de los instrumentos fiscales se minimiza por la regla de superávit estructural. La explicación es que esta regla instruye a la autoridad precisamente a ahorrar la holgura tributaria y el ingreso por cobre, y a solo comenzar a cambiar los instrumentos fiscales gradualmente a medida que estos ahorros comiencen a reflejarse en las ganancias de intereses neta sobre los activos públicos**.**

Con el gasto público como el instrumento fiscal, las fronteras de eficiencia sin restricción (líneas punteadas verde y azul) muestran mucha menor volatilidad, tanto del producto como de la inflación, que la regla de superávit estructural, y también son significativamente mejores que las fronteras para el impuesto al ingreso laboral como el instrumento fiscal. Pero este resultado está sujeto a dos salvedades muy importantes. Ambos instrumentos están asociados con el hecho de que el coeficiente óptimo en el ingreso tributario para estas reglas supera a 10. La primera salvedad es que, según los paneles C y D, la desviación estándar de la razón gasto fiscal sobre PIB (aproximadamente 1 a 2) es dos a tres veces mayor que bajo una regla de superávit estructural y es mayor incluso comparado con una regla de presupuesto equilibrado. La desviación estándar implícita del nivel de gasto público es, dado el gasto de estado estacionario comparativamente bajo de Chile, muy grande, alrededor de 15. Para poder comparar estas volatilidades con las que se obtienen cuando el instrumento fiscal es el impuesto a la renta laboral, debemos volver a la razón déficit sobre PIB implícita. Una vez más, la desviación estándar bajo gasto de gobierno (alrededor de 2.3 a 4.4) es mucho mayor que bajo impuestos a la renta laboral (alrededor de

1.4 a 2.2). Estas versiones de la regla sin restricción son, por lo tanto, irrealistas, primero porque en la práctica el objetivo del gobierno, como se argumentó, es probablemente aplicar un premio a evitar la excesiva volatilidad en los instrumentos fiscales, y segundo porque las dificultades están especialmente marcadas por el gasto de gobierno, que es difícil de ajustar en montos significativos en respuesta a la información acerca del estado de la economía. La experiencia reciente con el aumento del gasto como estímulo fiscal en diversas partes del mundo ha acentuado esta preocupación. La segunda salvedad se relaciona con el hecho de que en este trabajo solo consideramos perturbaciones en la demanda por cobre, pero no perturbaciones convencionales en la demanda y la oferta. Para un modelo con solo perturbaciones en la demanda por cobre, el coeficiente del cobre óptimo d^{cop} debería estar razonablemente cercano al de un modelo más completo, pero el coeficiente de impuestos óptimo d^{tax} dependerá, por lo general, mucho más de otras perturbaciones. Esta aseveración se muestra en Kumhof y Laxton (2009b), que realiza análisis de bienestar en un modelo de la regla fiscal de Chile que contiene varias perturbaciones adicionales. El modelo y el proceso de optimización no son comparables directamente, pero la conclusión en relación con el coeficiente de impuestos es probablemente robusta. El análisis apunta a coeficientes de impuesto óptimo significativamente menores que los que indican nuestras fronteras sin restricción y a una volatilidad del instrumento significativamente menor.

Por lo tanto, repetimos el análisis para el gasto de gobierno derivando fronteras de eficiencia con un límite superior de 3 en el coeficiente de impuestos. Este análisis se informa como las líneas verde y azul continuas, y según los paneles E y F. La volatilidad implícita de la razón gasto fiscal sobre PIB es similar ahora a la de la tasa de impuesto, como se ve en los paneles A y B, y la volatilidad del déficit es incluso algo menor, en especial bajo políticas monetarias más estrictas. Para políticas monetarias más contractivas, la frontera ahora está mucho más cerca del resultado de una regla de superávit estructural, pero significativamente peor en el espacio de volatilidad del producto que una regla basada en la tasa de impuesto al trabajo. Este último resultado se modificaría dependiendo de la medida en que la autoridad fiscal esté dispuesta a convivir con una volatilidad del déficit similar a la que habría bajo una regla basada en la tasa de impuesto laboral. Sin embargo, repetimos la preocupación en que un gasto público volátil puede ser mucho más difícil de implementar.

Para comprender las dinámicas macroeconómicas, y especialmente las dinámicas fiscales, subyacentes a las fronteras que muestra el gráfico 2, abordamos ahora las respuestas de impulso (40 trimestres) en los gráfico 3-8. Nos concentramos en el caso de tasas de impuesto al trabajo como el instrumento fiscal y una parametrización intermedia de la política monetaria con $\mu_{\pi} = 1$.

Los gráficos 3 y 4 muestran el comportamiento de la regla de superávit estructural tras una perturbación del precio del cobre de una desviación estándar. Observamos una expansión del PIB acompañada de una reducción de la inflación, esta última dirigida principalmente por una contracción de las exportaciones netas de bienes y servicios no cobre después de una apreciación real. Una inflación menor provoca una respuesta acomodaticia de la política monetaria, lo que impulsa la inversión. En la contraparte fiscal, el repunte en ingresos relacionados con el cobre que se devengan al fisco permite reducir déficit y deuda. Las tasas de impuesto cambian muy poco en el corto plazo pero, a medida que la deuda y los cargos de interés sobre la deuda disminuyen, las tasas de impuesto comienzan a caer, proporcionando así un estímulo al consumo por un prolongado período de tiempo. El *boom* del PIB tiene una duración más corta que el auge del consumo, en la medida en que el estímulo monetario desaparece rápidamente y el efecto de la apreciación real sobre las exportaciones netas predomina en el mediano plazo.

Estos resultados son comparables en general con las impulso respuestas teóricas que se muestran en Medina y Soto (2007) y García y Restrepo (2007), incluyendo la moderada caída de la inflación. Pero la evidencia empírica no es inequívoca en este último punto. Por ejemplo, Tena y Salazar (2008) muestran, empleando un enfoque VAR estructural para Chile, que en el período 1984-2006, la respuesta de la inflación al precio del cobre en Chile fue pequeña pero positiva. Por supuesto, es muy probable que esto sea muy sensible a su período de muestra, período durante el cual, en su mayor parte, Chile no tuvo una

regla fiscal operacional. Pero más importante, una leve modificación del modelo también generaría una respuesta inflacionaria menos negativa o positiva. Específicamente, presumimos que los hogares chilenos no recibieron directamente mayores ingresos después de una perturbación en el precio del cobre (d^X es una constante), ya que esto parece más razonable que el supuesto totalmente contrario de que los hogares comparten los beneficios del mayor precio del cobre por partes iguales. Pero una hipótesis intermedia sería posible, y esto conduciría a una respuesta más sólida de la demanda interna y, por lo tanto, a mayor inflación.[6]

Los gráficos 5 y 6 muestran impulso respuestas para una regla de presupuesto equilibrado. La principal diferencia con el caso anterior es que al repunte en los ingresos del cobre no se le permite afectar el déficit y en su lugar conduce a una reducción inmediata de la tasa de impuesto al trabajo, inicialmente cercana a 1%. El resultado es una intensa amplificación del *boom* de corto plazo del PIB.

Los gráficos 7 y 8 muestran impulso respuestas para una regla sólidamente contracíclica en el extremo izquierdo de la frontera de eficiencia. La principal diferencia con la regla de superávit estructural es que el repunte de los precios del cobre ahora está acompañado por un aumento inmediato de los impuestos, que genera mayores excedentes fiscales. El efecto de corto plazo en el PIB ahora es levemente contractivo más que expansivo. La amplitud de las fluctuaciones del PIB es menor que bajo una regla de superávit estructural, pero la amplitud de las fluctuaciones de la inflación es algo superior.

V. Elección de la Meta de Superávit

La razón superávit sobre PIB meta del gobierno de Chile antes de mayo del 2007 era de 1%, y su razón activos sobre PIB era de alrededor de 8-9%. La simple manipulación de la restricción presupuestaria que se presenta en la ecuación (22) muestra que, dada la tasa de crecimiento nominal supuesta para Chile, una meta de superávit del 1% implicó una razón activos fiscales sobre PIB de largo plazo de 17.4%, que habría representado una acumulación de activos sustancial más allá que el nivel del 2007. El superávit meta de 0.5% adoptada en mayo de 2007 (y vigente a contar del 2008), era, sin embargo, coherente con la razón activos circulantes sobre PIB de ese tiempo, y no trajo cambios significativos en los activos en el largo plazo. Esto produce ventajas en la estabilización del ciclo económico, porque acumulaciones adicionales de activos requerirían mayores impuestos y/o menores gastos actuales en comparación con los futuros, lo que induciría efectos intertemporales en el consumo y la inversión, incluso en total ausencia de perturbaciones.

Los gráficos 9 y 10 ilustran las consecuencias de escoger una meta de superávit que es incoherente con el stock de activos circulantes. La teoría es como sigue: supongamos un estado estacionario donde el fisco ha estado persiguiendo una meta de superávit fiscal de 0.5% y ha alcanzado la correspondiente razón activos sobre PIB de 8.7%, que está muy cerca de la razón activos sobre PIB que mostraba Chile el 2007. Luego supongamos que la meta se eleva en forma permanente al 1%. En este caso, escogemos transferencias de suma alzada (impuesto de suma alzada negativo) como nuestro instrumento fiscal.

El cambio de déficit meta causa inmediatamente volatilidad macroeconómica. Deben reducirse temporalmente las transferencias para permitir que el fisco acumule la cantidad de activos deseados, y esto, temporal pero persistentemente, desplaza el consumo y atrae la inversión y las exportaciones netas. Enfatizamos que esta consideración es, por supuesto, solo una de muchas al evaluar los méritos de diferentes niveles para el superávit meta.

VI. Resumen

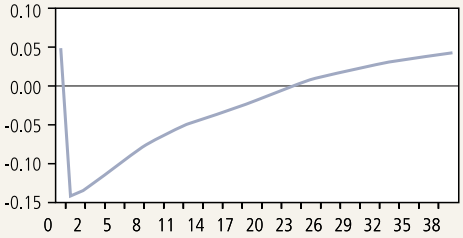
Este estudio analiza el desempeño de la regla de superávit fiscal estructural de Chile frente a las perturbaciones al precio del cobre a nivel mundial, que se originan en la demanda por cobre del Extranjero, lo que ha sido un factor primordial en

[6] *Nótese que la regla de presupuesto equilibrado impulsa respuestas hacia abajo, lo que implica que los beneficios de las perturbaciones del precio del cobre se traspasan inmediatamente a los hogares, los que, sin embargo, no son útiles para ayudarnos a comprender el efecto de un d_t^X variable. Esto se debe a que bajo esa regla un aumento del precio del cobre conduce a un menor impuesto a la renta laboral, lo que aumenta no solo la demanda sino también la oferta, y esto último tiende a reducir la inflación.*

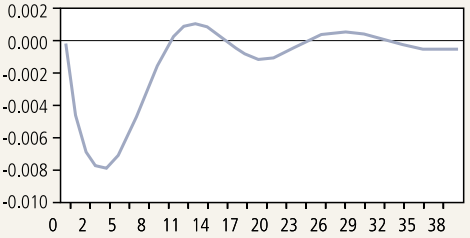
GRÁFICO 3

Regla de Superávit Estructural

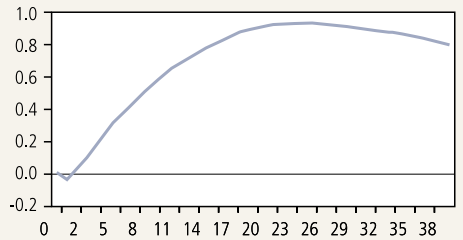
PIB – Economía local



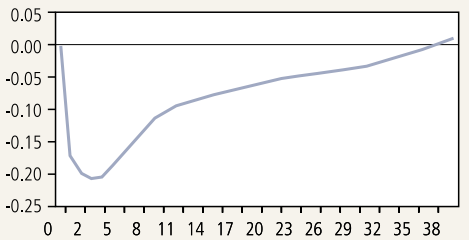
PIB – Resto del mundo



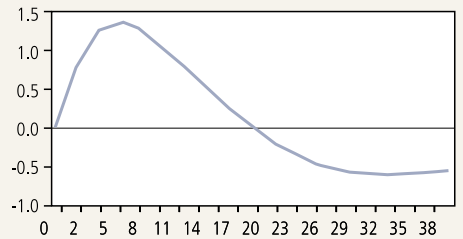
Consumo – Economía local



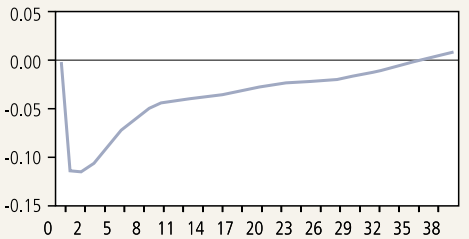
Tasa de interés nominal de política – Economía local



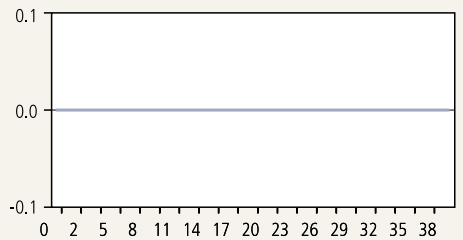
Inversión – Economía local



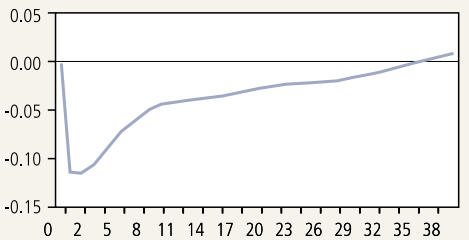
Inflación – Economía local



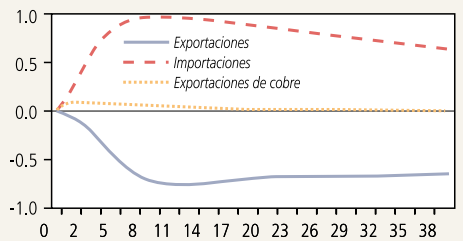
Gasto de Gobierno – Economía local



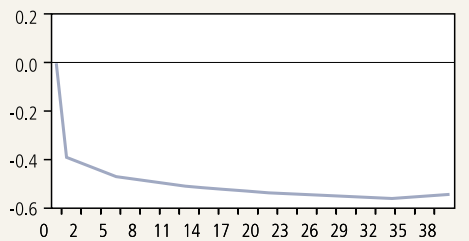
Tasa de interés real – Economía local



Comercio exterior y cobre – Economía local



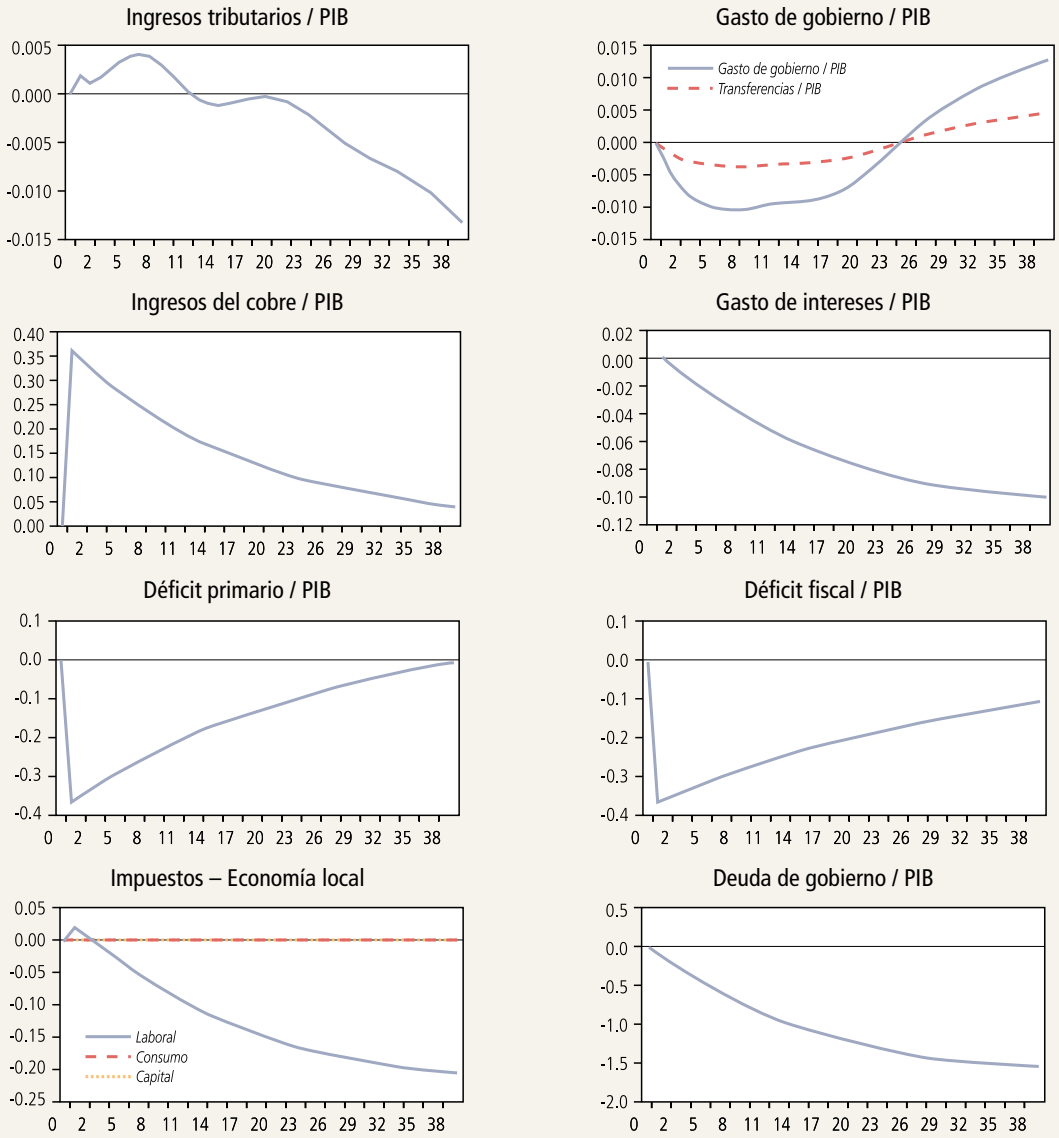
Tipo de cambio rea[a] – Economía local



Fuente: Elaboración propia.
a. Valores positivos indican depreciación.

GRÁFICO 4

Regla de Superávit Estructural – Cuentas fiscales



Fuente: Elaboración propia.

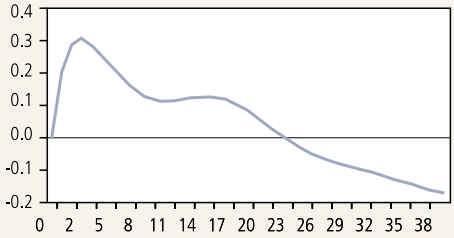
la dinámica fiscal de Chile en los últimos años. Nuestro objetivo es explorar si es posible mejorar el desempeño de esta regla tornándola más contracíclica y/o haciendo su razón meta de superávit fiscal sobre PIB más coherente con niveles preexistentes de deuda de gobierno. Hemos obtenidos dos conjuntos de resultados.

Primero, la regla de superávit estructural actual de Chile tiene un buen rendimiento si la autoridad valora una baja volatilidad de las variables fiscales y si asigna una ponderación relativamente baja a la volatilidad del producto comparada con la volatilidad de la inflación dentro de su función objetivo. En contraste, una regla de presupuesto

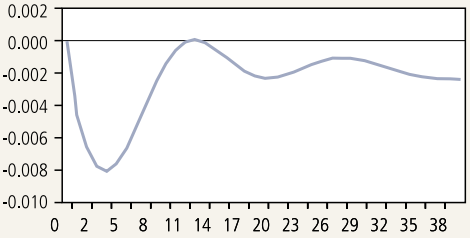
GRÁFICO 5

Regla del Presupuesto Balanceado – Encuesta

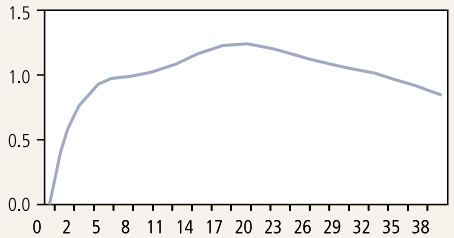
PIB – Economía local



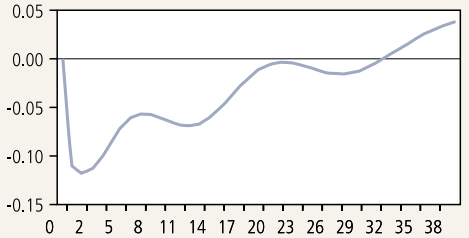
PIB – Resto del mundo



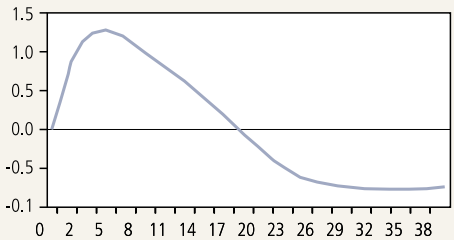
Consumo – Economía local



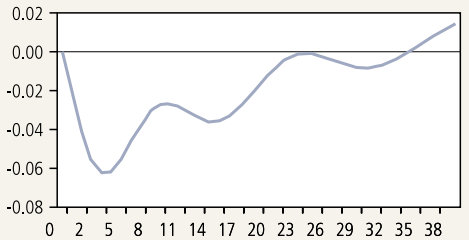
Tasa de interés nominal de política – Economía local



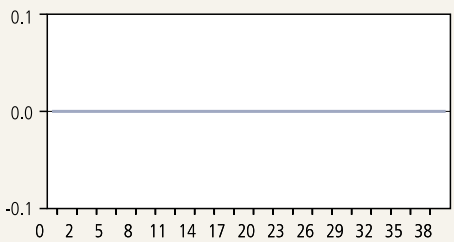
Inversión – Economía local



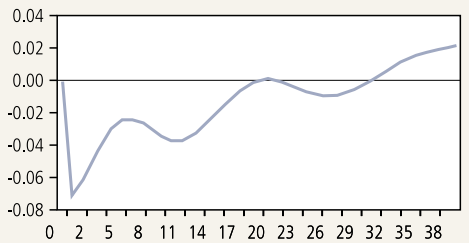
Inflación – Economía local



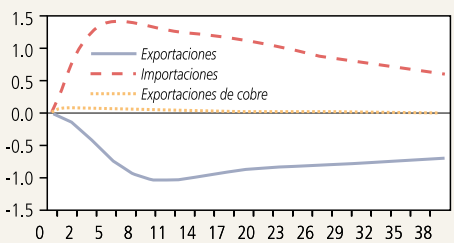
Gasto de Gobierno – Economía local



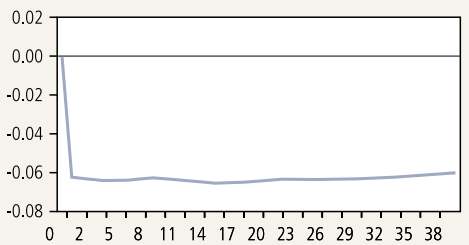
Tasa de interés real – Economía local



Comercio exterior y cobre – Economía local



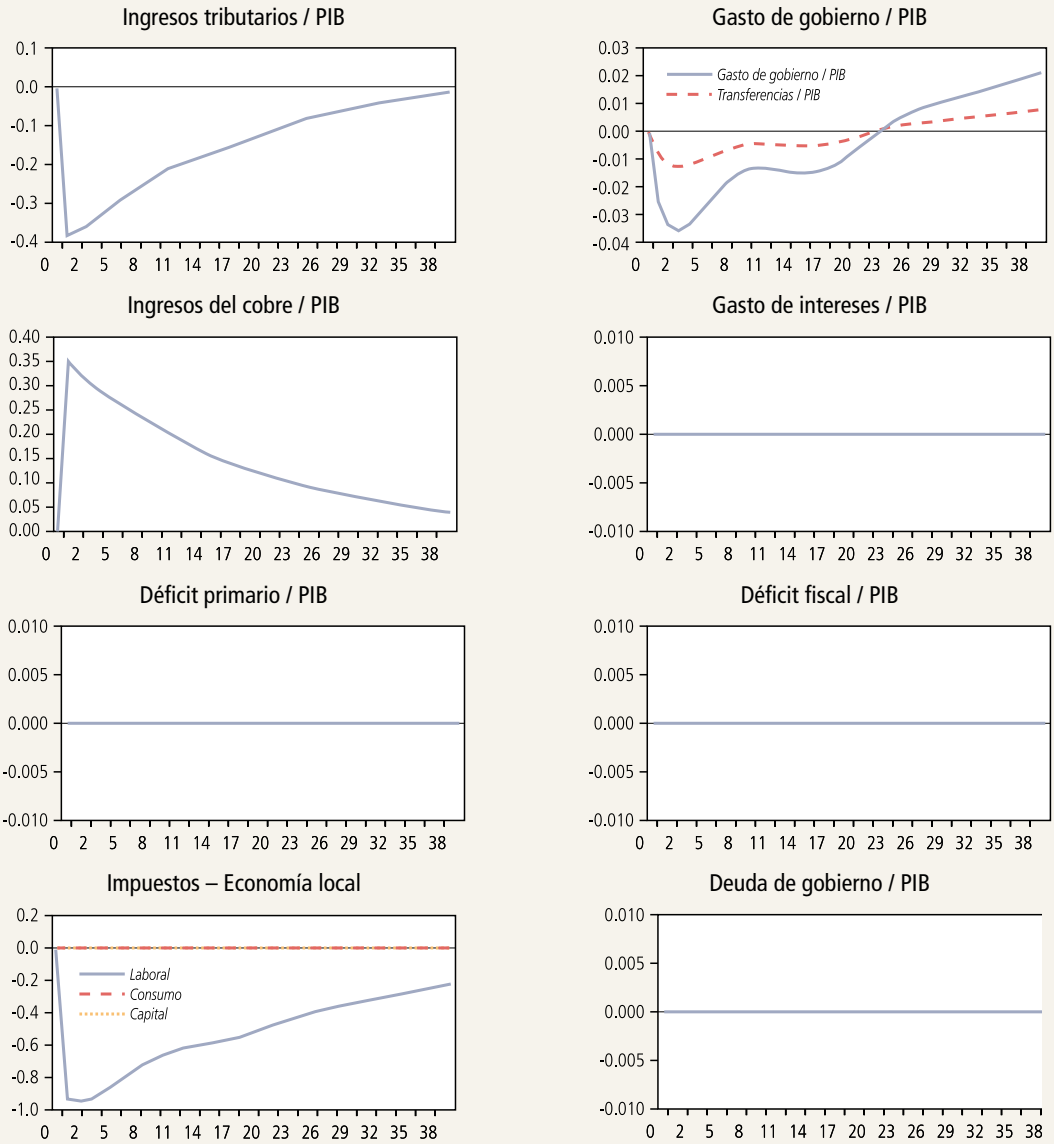
Tipo de cambio real[a] – Economía local



Fuente: Elaboración propia.
a. Valores positivos indican depreciación.

GRÁFICO 6

Regla del Presupuesto Balanceado – Cuentas Fiscales



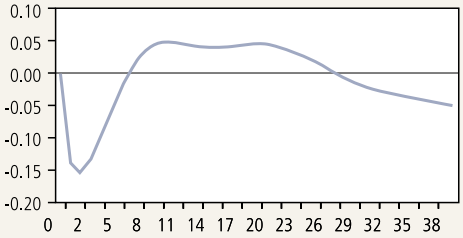
Fuente: Elaboración propia.

equilibrado implica una volatilidad del producto extremadamente alta, dado que esta requiere cambios altamente procíclicos en los instrumentos fiscales. Una regla fiscal más agresivamente contracíclica puede lograr una menor volatilidad del producto que una regla de superávit estructural, pero existe un *tradeoff* con (algo de) mayor volatilidad de inflación y volatilidad (mucho) mayor de las variables fiscales. Si se usa el impuesto a la renta laboral como el instrumento fiscal, puede lograrse una reducción de la volatilidad del producto a un menor costo en términos de

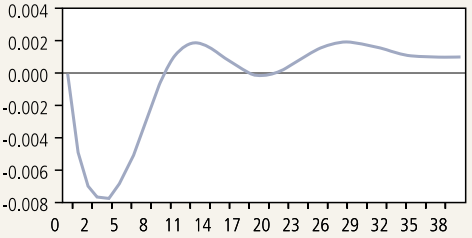
GRÁFICO 7

Regla Contracíclica Agresiva – Encuesta

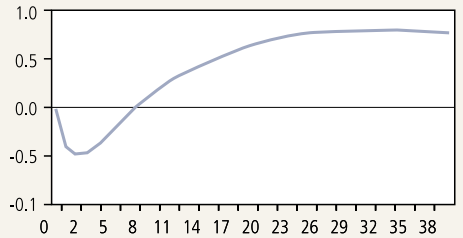
PIB – Economía local*



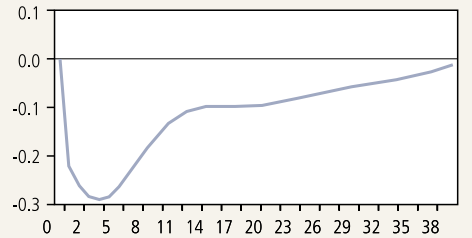
PIB – Resto del mundo



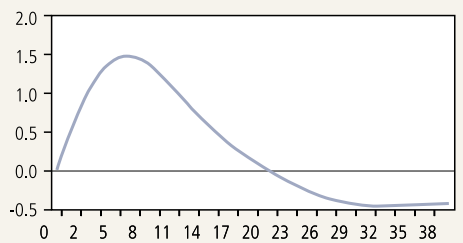
Consumo – Economía local



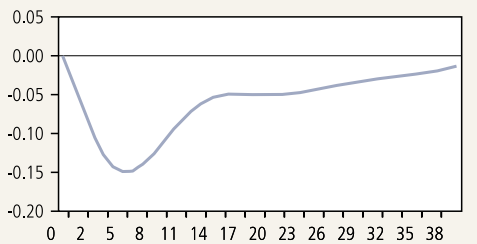
Tasa de interés nominal de política – Economía local



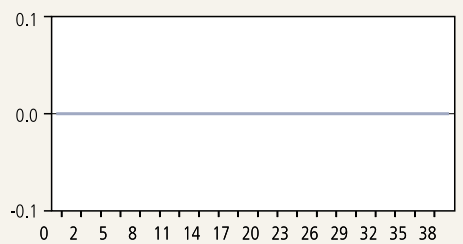
Inversión – Economía local



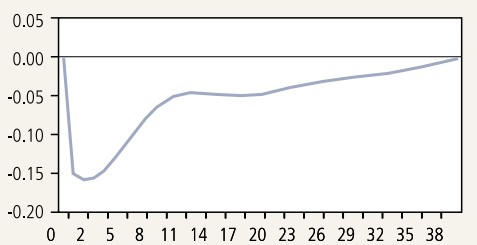
Inflación – Economía local



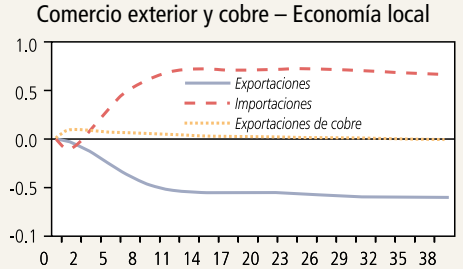
Gasto de Gobierno – Economía local



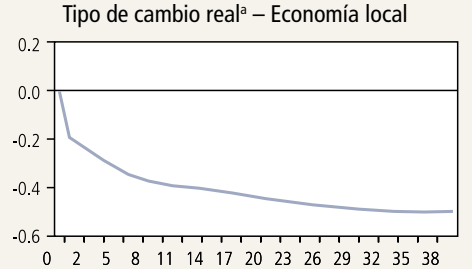
Tasa de interés real – Economía local



Comercio exterior y cobre – Economía local



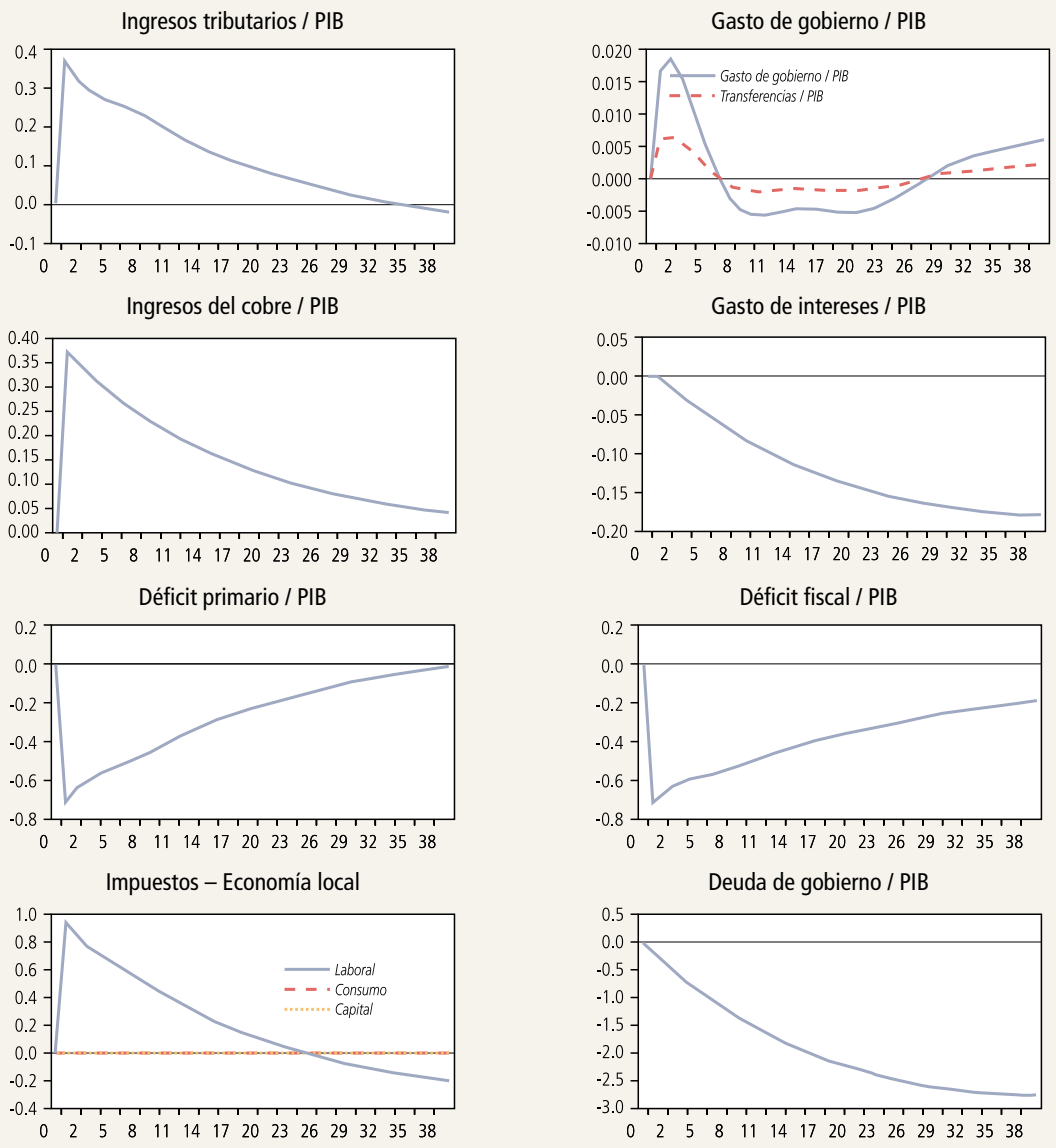
Tipo de cambio real[a] – Economía local



Fuente: Elaboración propia.
a. Valores positivos indican depreciación.

GRÁFICO 8

Regla Contracíclica Agresiva – Cuentas Fiscales



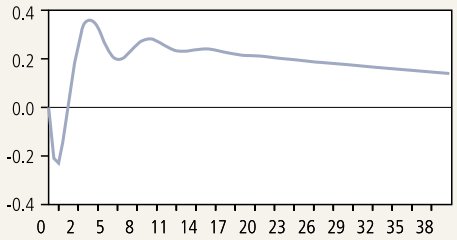
Fuente: Elaboración propia.

volatilidad inflacionaria que si se usa el gasto de gobierno. El motivo es que el impuesto a la renta laboral afecta tanto a la demanda como a la oferta en la misma dirección. Si en cambio se usa el gasto de gobierno como el instrumento fiscal, la política fiscal podría incluso lograr una menor volatilidad del producto y de la inflación, pero solo generando volatilidades del gasto público tan altas que serían inaplicables en la práctica. Por último, una regla monetaria más agresiva, para cualquier regla fiscal dada, incide más en la volatilidad de la inflación que en la volatilidad del producto.

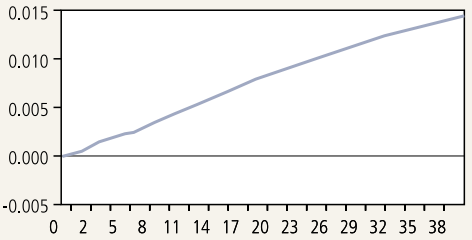
GRÁFICO 9

Shock al Superávit Meta – Encuesta

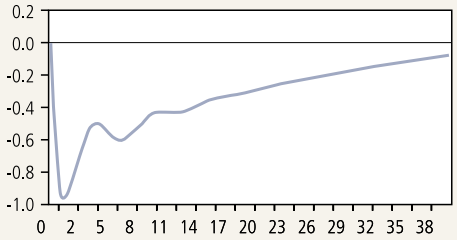
PIB – Economía local



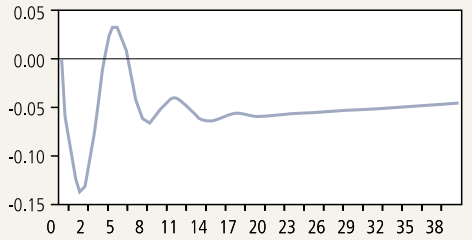
PIB – Resto del mundo



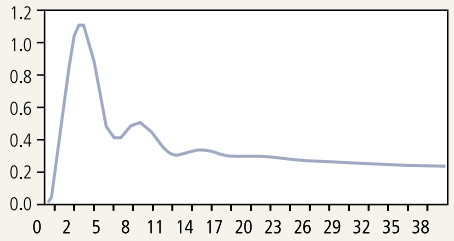
Consumo – Economía local



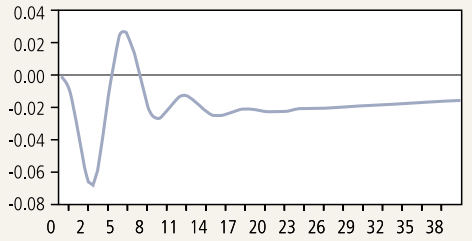
Tasa de interés nominal de política – Economía local



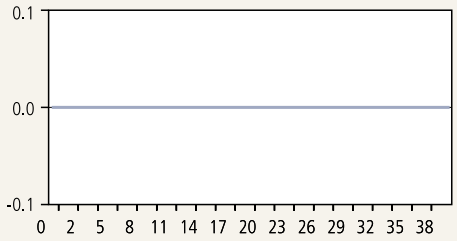
Inversión – Economía local



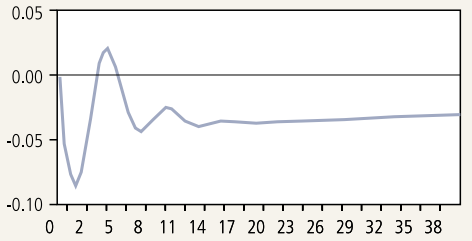
Inflación – Economía local



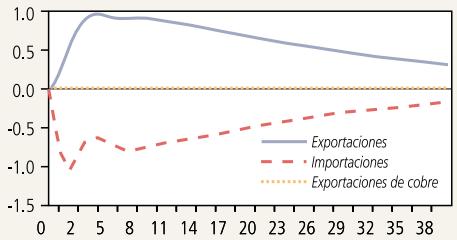
Gasto de Gobierno – Economía local



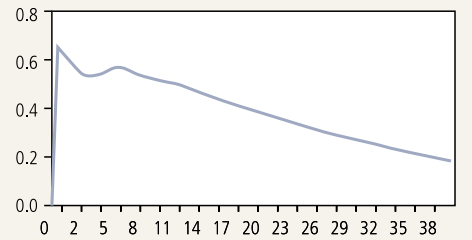
Tasa de interés real – Economía local



Comercio exterior y cobre – Economía local



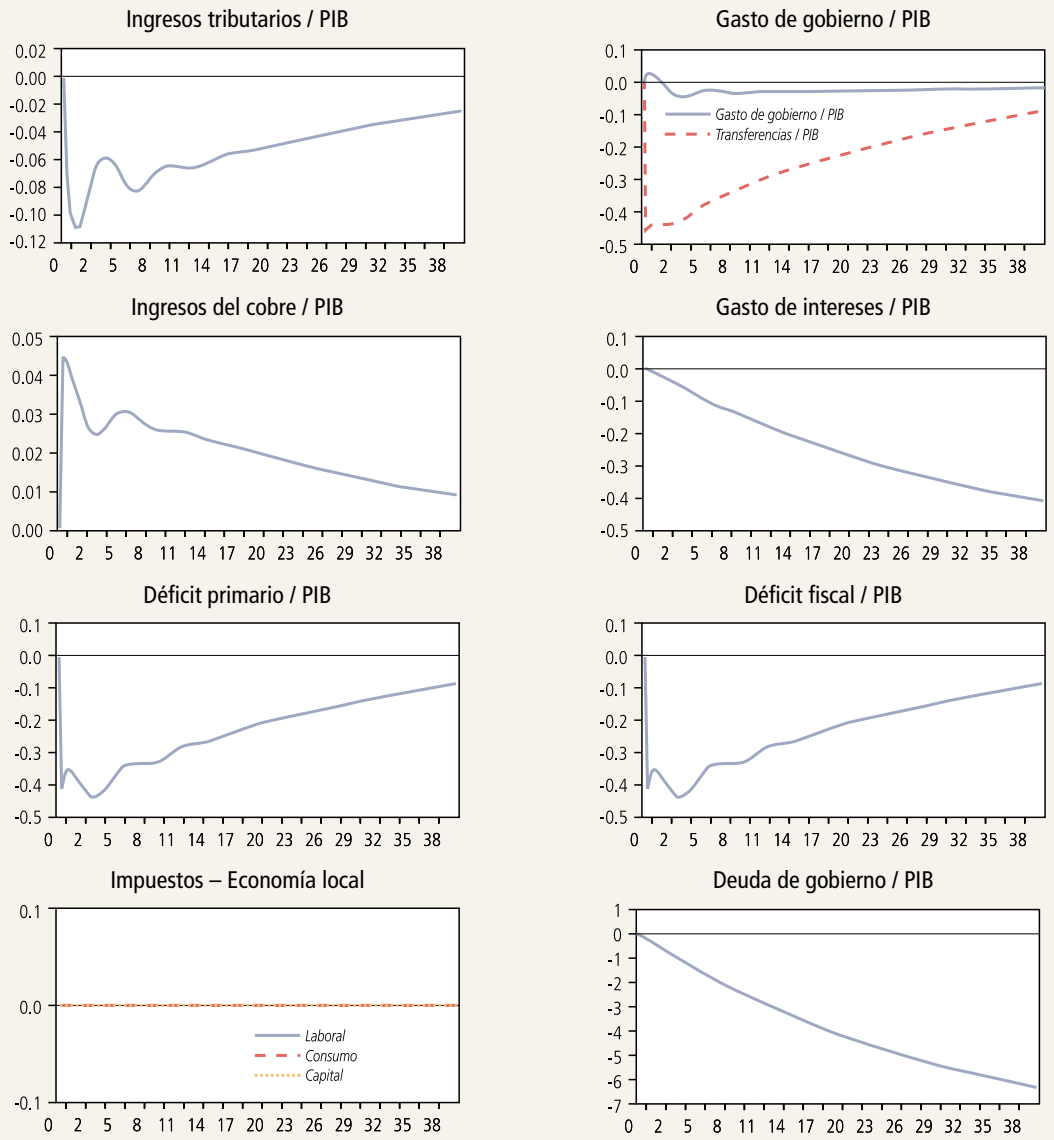
Tipo de cambio real[a] – Economía local



Fuente: Elaboración propia.
a. Valores positivos indican depreciación.

GRÁFICO 10

Shock al Superávit Meta – Cuentas Fiscales



Fuente: Elaboración propia.

Segundo, dado su stock de activos públicos en el 2007, la adopción por parte de Chile de un superávit meta de 0.5% desde comienzos de 2008, fue deseable desde la perspectiva del ciclo económico, debido a que la meta anterior —de 1%— habría requerido de una significativa acumulación de activos adicionales, que solo habrían podido lograrse a expensas de mayor volatilidad de los instrumentos fiscales, el consumo, la inversión y las exportaciones netas.

Referencias

Blanchard, O.J. (1985). "Debt, Deficits, and Finite Horizons." *Journal of Political Economy* 93: 223–47.

Coenen, G., C. Erceg, C. Freedman, D. Furceri, M. Kumhof, R. Lalonde, D. Laxton, J. Lindé, A. Mourougane, D. Muir, S. Mursula, C. de Resende, J. Roberts, W. Roeger, S. Snudden, M. Trabandt, J. in 't Veld (2010). "Effects of Fiscal Stimulus in Structural Models." IMF Working Paper (por aparecer).

Desormeaux, J., P. García y C. Soto (2009). "Terms of Trade, Commodity Prices and Inflation Dynamics in Chile." Documento de Política Económica N°32, Banco Central de Chile.

Engen, E.M. y R.G. Hubbard (2004). "Federal Government Debt and Interest Rates." *NBER Macroeconomics Annual* 19: 83–138.

Erceg, C., L. Guerrieri y C. Gust (2005). "Expansionary Fiscal *Shocks* and the Trade Deficit." International Finance Discussion Paper N°825, Board of Governors of the Federal Reserve System.

Gale, W. y P. Orszag (2004). "Budget Deficits, National Saving, and Interest Rates." *Brookings Papers on Economic Activity* 2: 101–87.

Galí, J., J.D. López-Salido y J. Vallés (2007). "Understanding the Effects of Government Spending on Consumption." *Journal of the European Economic Association* 5(1): 227–70.

García, C. y J.E. Restrepo (2007). "The Case for a Countercyclical Rule-Based Fiscal Regime." Working Paper N°183, Ilades-Georgetown University.

García, C., J.E. Restrepo y E. Tanner (2008). "Designing Fiscal Rules for Commodity Exporters." Working Paper N°199, Ilades-Georgetown University.

Ireland, P. (2001). "Sticky-Price Models of the Business Cycle: Specification and Stability." *Journal of Monetary Economics* 47: 3–18.

Kumhof, M. y D. Laxton (2007). "A Party without a Hangover? On the Effects of U.S. Government Deficits." IMF Working Paper N°07/202.

Kumhof, M. y D. Laxton (2009a). "Chile's Structural Fiscal Surplus Rule: A Model-Based Evaluation." IMF Working Paper N°09/88.

Kumhof, M. y D. Laxton (2009b). "Simple, Implementable Fiscal Policy Rules." IMF Working Paper N°09/76.

Laubach, T. (2003). "New Evidence on the Interest Rate Effects of Budget Deficits and Debt." Finance and Economics Discussion Series 2003-12, Board of Governors of the Federal Reserve System.

Laxton, D. y P. Pesenti (2003). "Monetary Rules for Small, Open, Emerging Economies." *Journal of Monetary Economics* 50(5): 1109–52.

Marcel, M., M. Tokman, R.O. Valdés y P. Benavides (2001). "Balance Estructural: La Base de la Nueva Regla de Política Fiscal Chilena." *Economía Chilena* 4(3): 5–27.

Medina, J.P. y C. Soto (2007). "Copper Price, Fiscal Policy and Business Cycle in Chile." Documento de Trabajo N°458, Banco Central de Chile.

Mendoza, E. (2005). "Real Exchange Rate Volatility and the Price of Nontradables in Sudden-Stop-Prone Economies." NBER Working Paper N°11691.

Pencavel, J. (1986). "Labor Supply of Men." En *Handbook of Labor Economics*, vol. 1, editado por O. Ashenfelter y R. Layards. Amsterdam, Países Bajos: North Holland.

Tena, J. y C. Salazar (2008). "Explaining Inflation and Output Volatility in Chile: An Empirical Analysis of Forty Years." *Cuadernos de Economía* 28(49), Bogotá, Colombia.

Woodford, M. (2003). *Interest and Prices: Foundations of a Theory of Monetary Policy*. Princeton, NJ, EE.UU.: Princeton University Press.