

# TIPO DE CAMBIO FLOTANTE, TIPO DE CAMBIO FIJO Y TRANSMISIÓN DE LA POLÍTICA FISCAL\*

Giancarlo Corsetti\*\*  
 Keith Kuester\*\*\*  
 Gernot J. Müller\*\*\*\*

## I. INTRODUCCIÓN

Uno de los conceptos más populares de la política económica es la idea de que la política fiscal es más efectiva en un sistema de tipo de cambio fijo o en una unión monetaria, que en un sistema de tipo de cambio flexible. En este artículo revisamos los fundamentos teóricos del saber convencional sobre la efectividad relativa de la política fiscal en sistemas cambiarios alternativos, utilizando un modelo neokeynesiano estándar para una economía pequeña y abierta. Para ello, centramos nuestro análisis en la inherente conexión entre los efectos macroeconómicos de un estímulo de corto plazo y las expectativas privadas sobre las medidas de política fiscal y monetaria de mediano plazo. Sin embargo, no nos desviamos del supuesto de credibilidad perfecta del tipo de cambio fijo, y no consideramos el caso de una potencial monetización del déficit, el que fue analizado en el importante trabajo de Dornbusch (1980).<sup>1</sup> Analizamos, en cambio, los regímenes de políticas fiscal y monetaria factibles, bajo el supuesto de que permanecerán vigentes en el mediano plazo.

Concretamente, el modelo neokeynesiano plantea que la tasa de interés real de largo plazo es un indicador esencial de la orientación general de la política de estabilización: para que la demanda privada aumente en respuesta a una *shock*, dicha tasa debe bajar (ver Woodford, 2003). Luego, según la hipótesis de las expectativas, la tasa de interés de largo plazo refleja la trayectoria completa de las decisiones fiscales y monetarias (actuales y futuras previstas), a través de los efectos que estas últimas tienen sobre el tipo de cambio de corto plazo en el tiempo (Corsetti, Meier y Müller, 2009). A partir de esta observación, podemos obtener predicciones claras sobre la dinámica macroeconómica que sigue a una expansión fiscal en una economía pequeña y abierta, como función de los regímenes que rigen la evolución de las políticas fiscal y monetaria o cambiaria.

La principal conclusión de nuestro análisis es que la política fiscal no es necesariamente menos efectiva con un sistema cambiario flexible. Concretamente, al aproximar el comportamiento del banco central con una regla de Taylor, encontramos dos resultados. En primer lugar, un alto grado de acomodación monetaria puede amplificar mucho los efectos expansivos de un estímulo fiscal en un contexto de tipo de cambio flexible, al punto que el estímulo fiscal llega a ser casi tan poderoso como el que existe en un entorno de tipo de cambio fijo. En segundo

\* Agradecemos a nuestro moderador, Fabio Ghironi, así como a Olivier Blanchard, Jordi Galí, Janet Kondeva y Jim Nason por sus comentarios. Las opiniones expresadas en este documento no necesariamente representan las opiniones del Banco de la Reserva Federal de Filadelfia ni las del Sistema de la Reserva Federal.

\*\* Cambridge University. E-mail: gc422@cam.ac.uk

\*\*\* Federal Reserve Bank of Philadelphia. E-mail: keith.kuester@phil.frb.org

\*\*\*\* Universität Bonn. E-mail: gernot.mueller@uni-bonn.de

1. Según Dornbusch, la predicción de que una expansión fiscal lleva a una apreciación del tipo de cambio es una característica poco atractiva del modelo de Mundell-Fleming, en aparente contradicción con la formulación de políticas en la práctica. Para tratar este tema, Dornbusch engloba los acontecimientos monetarios de mediano plazo en el modelo, centrándose en el caso en el que las expansiones gubernamentales de corto plazo prefiguran la monetización del déficit en el mediano plazo. La expectativa de una expansión monetaria futura basta para debilitar el tipo de cambio en el corto plazo.

lugar, un régimen factible de consolidación fiscal de mediano plazo, en el cual tanto el gasto como los impuestos se ajustan luego del estímulo inicial a fin de estabilizar la deuda, puede de hecho alterar el ranking que dicta el saber convencional. Corsetti, Meier y Müller (2009) analizan en detalle el mecanismo de transmisión para el caso de tipo de cambio flotante, y muestran que, todo lo demás constante, la tasa de interés real de largo plazo tiende a caer si los agentes prevén una contracción del gasto público en el futuro cercano, estimulando así la demanda privada y, por ende, la demanda agregada. Un aporte específico de este estudio es mostrar que una caída de las tasas de interés reales de largo plazo como respuesta a una expansión fiscal no es posible en un entorno de tipo de cambio fijo, independientemente de si los agentes prevén recortes del gasto en el mediano plazo.

Presentamos una descripción analítica simple del efecto inicial de *shocks* transitorios (incluso *shocks* fiscales) sobre la tasa de interés de largo plazo en un entorno de tipo de cambio fijo. Es decir, suponiendo mercados financieros completos y una utilidad aditivamente separable, mostramos que, con tipo de cambio fijo, la tasa de interés real de largo plazo varía uno a uno con el cambio inicial (no esperado) del índice de precios al consumidor (IPC) hasta una aproximación de primer orden. En otras palabras, el brote inicial de inflación que ocurre en respuesta a una expansión fiscal aproxima el aumento de las tasas de interés reales de largo plazo al momento del impacto. A su vez, este aumento de las tasas de interés reales de largo plazo hace bajar la demanda de consumo en la misma medida.<sup>2</sup> El desplazamiento del consumo reduce así el multiplicador. En cambio, es posible obtener diferentes resultados con un tipo de cambio flotante, dependiendo de la interacción entre la política fiscal y la política monetaria en el mediano plazo.

Uno de los corolarios de nuestro análisis es que, con un tipo de cambio fijo, las tasas de interés reales de corto y de largo plazo covarían negativamente en forma coordinada en respuesta a un *shock* fiscal: las segundas necesariamente suben al impacto, incluso si las primeras caen uno a uno con la tasa de inflación. Estas características del mecanismo de transmisión plantean dudas sobre el argumento en el que se basa la denominada crítica de Walters.<sup>3</sup> Según esta crítica, en un sistema de tipo de cambio fijo, los *shocks* cíclicos exógenos (entre ellos, los *shocks* fiscales) que provocan inflación se verán inevitablemente magnificados por los movimientos procíclicos endógenos implícitos en la tasa de interés real. Por lo tanto, un sistema de tipo de cambio fijo es desestabilizador en sí mismo. Este argumento se basa en el supuesto (incorrecto) de que las tasas de interés reales necesariamente se mueven en la misma dirección durante toda la estructura de plazos.

Realizamos un análisis de robustez, enriqueciendo la base de la economía pequeña y abierta nekeynesiana con características que capturan las imperfecciones y fricciones financieras. Luego de establecer que nuestras principales conclusiones se cumplen en mercados financieros incompletos, estudiamos el caso de las economías con una limitada participación en el mercado de activos — una porción de hogares queda excluida de los mercados financieros, posiblemente a causa de los costos de acceso (no modelados). Una política fiscal de estabilización normalmente está motivada por el hecho de que una porción significativa de los hogares puede enfrentar restricciones financieras, lo que le quitaría fuerza a la política monetaria. Mostramos que nuestros resultados principales se propagan a este entorno, donde la política fiscal se torna más efectiva en general.

Nuestros resultados aportan una perspectiva novedosa sobre los méritos relativos de la política fiscal como herramienta de estabilización, tanto con tipo de cambio fijo como flotante, y entregan también un fundamento de por qué se utiliza la política fiscal como herramienta de estabilización real en ambos sistemas cambiarios. Para efectos analíticos, nos centramos en la transmisión de innovaciones exógenas en

2. La constante de proporcionalidad depende de la curvatura de la función de utilidad. Aunque esta condición no se mantiene exactamente si los mercados son incompletos o si las preferencias no son aditivamente separables, la principal conclusión de una relación positiva entre una inflación inicial imprevista y los movimientos de la tasa de interés de largo plazo mantiene su validez en especificaciones más generales de los modelos.

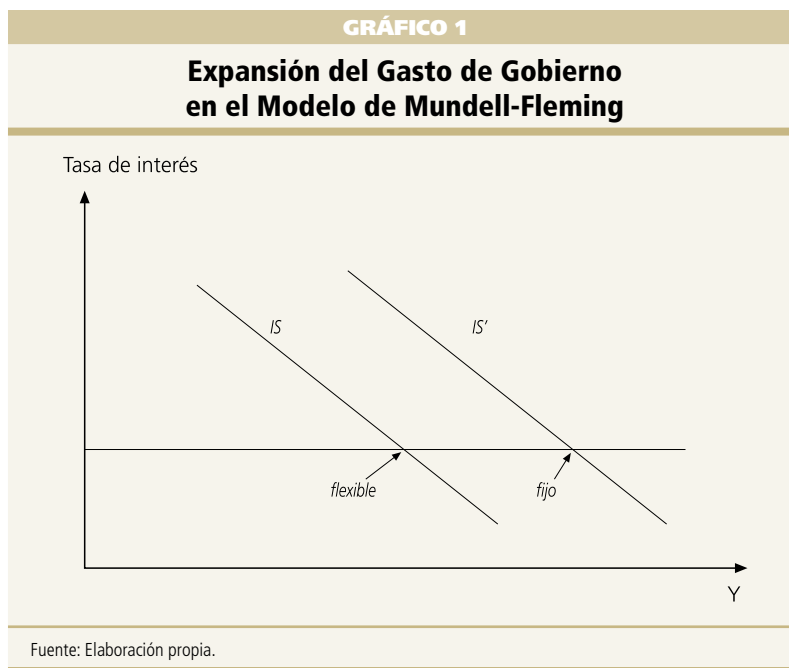
3. Ver Newman, Milgate e Eatwell (1992); Buiter; Corsetti y Pesenti (1998).

el gasto público, pero nuestros resultados también arrojan luz sobre el modo probable en que una respuesta endógena de política a un *shock* afecta a la economía con tipo de cambio fijo o flotante. En particular, en la medida en que las variaciones del gasto público en respuesta a *shocks* sean parcialmente revertidas en el futuro, es probable que sean una herramienta de estabilización igualmente efectiva con tipo de cambio fijo o con tipo de cambio flotante.

Este trabajo está estructurado de la siguiente manera: La sección II presenta una revisión del saber convencional basado en el modelo tradicional de Mundell-Fleming. La sección III presenta nuestro modelo neokeynesiano de economía pequeña y abierta, y la sección IV ofrece una breve visión general de las condiciones de equilibrio linealizadas. La sección V luego vuelve a analizar el saber convencional en el marco del modelo neokeynesiano, centrando el análisis en el caso especial de un disturbio fiscal autorregresivo exógeno. La sección VI muestra resultados analíticos sobre el mecanismo de transmisión fiscal. La sección VII realiza experimentos con especificación general de política fiscal con corrección endógena tanto para los impuestos como para el gasto. La sección VIII explora la robustez de nuestros resultados en presencia de fricciones financieras, y la sección IX presenta las conclusiones.

## II. EL SABER CONVENCIONAL

El saber convencional se refiere típicamente a la versión clásica del modelo de Mundell-Fleming, tal como ilustra el gráfico 1. El eje horizontal mide la demanda agregada,  $Y$ , mientras el eje vertical mide la tasa de interés nominal. La línea descendente es la curva IS, derivada de la condición de equilibrio según la cual la inversión iguala al ahorro, con la producción expresada como una función descendente de la tasa de interés. La posición de la curva IS depende del nivel del tipo de cambio: con precios prefijados, la depreciación nominal (que, en este caso, es igual a la depreciación real) desplaza la IS hacia la derecha, a través de un efecto positivo de competitividad sobre las exportaciones reales. En el trasfondo de esta curva, el tipo de cambio es determinado por la condición de paridad descubierta de la tasa de interés, de modo que un tipo de



cambio fijo requiere igualdad entre las tasas de interés interna y externa en términos nominales. Con tipo de cambio flotante, es necesario hacer un supuesto sobre las expectativas de los agentes respecto de los tipos de cambio futuros. Sin pérdida de generalidad, para nuestros fines, es analíticamente conveniente presuponer que el tipo de cambio sigue un camino aleatorio.<sup>4</sup> La demanda monetaria es una función positiva del producto y negativa de la tasa de interés nominal.

En una economía pequeña y abierta (con tasa de interés externa y precios dados), una expansión del gasto tiene un gran efecto multiplicador sobre la producción en un entorno de tipo de cambio fijo, mientras que con flexibilidad cambiaria reduce las exportaciones netas en la misma proporción. La razón para esta diferencia en los resultados es el distinto grado de acomodación monetaria que presentan ambos sistemas. En un sistema de cambio fijo, el banco central está comprometido a frenar todo cambio de la demanda monetaria que pueda poner en riesgo la sustentabilidad de la paridad cambiaria oficial. Por lo tanto, debe haber una acomodación monetaria total. Si las intervenciones del gobierno incrementan el empleo y el ingreso, los hogares y las empresas aumentan su demanda de dinero y el banco central debe aumentar su oferta de dinero en la misma medida. Si no lo hace, aumenta la tasa de interés, y esta tasa de interés más alta tiende a apreciar la moneda (a través de la condición de paridad descubierta de intereses). Esto implica un multiplicador mayor que el correspondiente al caso de tipo de cambio fijo.

En un régimen cambiario flexible, el banco central no está comprometido con ninguna paridad cambiaria en particular. Si una expansión del gasto lograra aumentar el nivel del empleo, de ingreso y de la demanda monetaria, habría una presión hacia arriba sobre las tasas de interés que, a su vez, apreciaría la moneda. Una moneda más fuerte reduce el ingreso y la demanda agregada al reducir las exportaciones netas, lo que luego contrarresta los efectos del estímulo inicial sobre las tasas de interés. Dado que en equilibrio no puede haber presión hacia arriba sobre la tasa de interés ni sobre el tipo de cambio, al impacto, este último debe apreciarse lo suficiente como para descartar cualquier cambio en el nivel de demanda agregada, producción y demanda monetaria. Por lo tanto, una expansión del gasto de gobierno provoca exclusivamente una apreciación nominal y real, y una composición diferente de la demanda final, con más demanda pública y menos exportaciones.<sup>5</sup>

Estos resultados son sensibles a la parametrización de las expectativas. Suponiendo un tipo de cambio estacionario, por ejemplo, la apreciación —al impacto— del tipo de cambio en un régimen flotante crearía expectativas de depreciación en el futuro. En equilibrio, la tasa de interés interna subiría por encima de la tasa de interés externa, desplazando (reduciendo) la inversión interna. La esencia del análisis anterior no se vería afectada, pero habría alguna respuesta por parte de la tasa de política monetaria de equilibrio y de la composición de la demanda final, por lo que un mayor gasto público implicaría menos exportaciones netas y menos inversión. Una observación más profunda es que cuando incluimos la dinámica de precios en el modelo, las consecuencias inflacionarias de una expansión del gasto deberían ser más pronunciadas con tipo de cambio fijo.

No obstante, el supuesto de que el grado de acomodación monetaria es necesariamente más alto con tipo de cambio fijo es polémico, aun en la literatura tradicional. Por ejemplo, el análisis de Dornbusch (1980) lleva implícita la noción de que, en la práctica, la acomodación monetaria tiende a ser bastante pronunciada en un sistema de tipo flotante, una posición motivada por la observación empírica de que el tipo de cambio nominal tiende a depreciarse cuando aumenta el gasto fiscal.<sup>6</sup>

4. *En cambio, muchos modelos clásicos suponen expectativas estacionarias: se supone que, en el futuro, el tipo de cambio revertirá su valor a un valor determinado.*

5. *En este simple ejercicio, la acomodación monetaria opera por la vía de un cambio en la oferta monetaria, mientras la tasa de interés se mantiene constante en ambos sistemas. De hecho, el sistema de tipo de cambio flexible se analiza bajo el supuesto de una oferta monetaria constante.*

6. *Ver evidencia reciente en Corsetti, Meier y Müller (2010).*

### III. UN MODELO DE ECONOMÍA PEQUEÑA Y ABIERTA

Esta sección describe un modelo nekeynesiano de economía pequeña y abierta, similar al de Galí y Monacelli (2005), y Ghironi (2000). Nuestra exposición se basa en Corsetti, Meier y Müller (2009), excepto que, para mayor claridad suponemos mercados financieros internacionales completos en el escenario base. Más adelante, consideramos supuestos alternativos respecto del conjunto de activos transados internacionalmente y la proporción de hogares que participan en los mercados de activos nacionales. Nuestra exposición se centra en la economía nacional y su interacción con el resto del mundo.<sup>7</sup>

#### 1. Empresas de Bienes Finales

El bien de consumo final,  $C_t$ , es un compuesto de bienes intermedios producidos por un continuo de empresas monopólicamente competitivas tanto en el país como en el extranjero. Utilizamos  $j \in [0, 1]$  para indexar empresas de bienes intermedios y sus productos y precios. Las empresas de bienes finales operan en un contexto de competencia perfecta y compran bienes intermedios producidos en el país,  $Y_{H,t}(j)$ , así como bienes intermedios importados,  $Y_{F,t}(j)$ . Las empresas de bienes finales minimizan los gastos según la siguiente tecnología de agregación:

$$C_t = \left\langle (1-\omega)^{\frac{1}{\sigma}} \left[ \int_0^1 Y_{H,t}(j)^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} dj \right]^{\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}} \right]^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} + \omega^{\frac{1}{\sigma}} \left[ \int_0^1 Y_{F,t}(j)^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} dj \right]^{\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}} \right]^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right\rangle^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}, \quad (1)$$

donde  $\sigma$  mide la elasticidad precio de los términos de intercambio, es decir, la medida de sustitución entre bienes producidos en el país e importaciones para un determinado cambio en los términos de intercambio. El parámetro  $\varepsilon > 1$  mide la elasticidad precio entre bienes intermedios producidos dentro del mismo país, y  $\omega$  mide el peso de las importaciones en la producción de bienes de consumo final, donde un valor inferior a un medio corresponde a un sesgo local del consumo.

La minimización del gasto implica los siguientes índices de precios para los bienes intermedios producidos en el país y bienes intermedios importados, respectivamente:

$$P_{H,t} = \left[ \int_0^1 P_{H,t}(j)^{1-\varepsilon} di \right]^{\frac{1}{1-\varepsilon}}; \quad (2)$$

$$P_{F,t} = \left[ \int_0^1 P_{F,t}(j)^{1-\varepsilon} di \right]^{\frac{1}{1-\varepsilon}}.$$

Del mismo modo, el índice de precios de consumo es:

$$P_t = \left[ (1-\omega)P_{H,t}^{1-\sigma} + \omega P_{F,t}^{1-\sigma} \right]^{\frac{1}{1-\sigma}}. \quad (3)$$

En cuanto al resto del mundo, suponemos una tecnología de agregación isomórfica. Se presume que la ley de precio único se mantiene a nivel de bienes intermedios, de modo que:

$$P_{F,t} \text{NER}_t = P_t^*, \quad (4)$$

7. Nuestra economía pequeña y abierta puede interpretarse como el caso límite, dentro de un mundo de dos países, de una economía de dimensión relativa cero; ver de Paoli (2009).

donde  $NER_t$  es el tipo de cambio nominal (el precio de la moneda nacional en términos de moneda extranjera) y  $P_t^*$  es el índice de precios de las importaciones medidas en moneda extranjera. Corresponde al nivel de precios externos, ya que las importaciones representan una porción insignificante del consumo del resto del mundo. Para referencia futura, definimos los términos de intercambio y el tipo de cambio real de la siguiente manera:

$$S_t = \frac{P_{H,t}}{P_{F,t}} \quad (5)$$

y

$$Q_t = \frac{P_t NER_t}{P_t^*},$$

respectivamente. Mientras la ley del precio único se mantiene, es posible que haya desviaciones de la paridad de poder de compra (PPC) en el corto plazo, debido al sesgo local del consumo. A continuación analizamos la dinámica del modelo en torno a un estado estacionario simétrico, de modo que el PPC se mantenga en el largo plazo.

## 2. Empresas de Bienes Intermedios

Los bienes intermedios son producidos en base a la siguiente función de producción:  $Y_t(j) = H_t(j)$ , donde  $H_t(j)$  mide la cantidad de trabajo empleado por una empresa  $j$ .

Las empresas de bienes intermedios operan en un entorno de competencia imperfecta. Suponemos que la determinación de los precios se ve limitada en forma exógena por la versión de tiempo discreto del mecanismo sugerido por Calvo (1983). Cada empresa tiene la oportunidad de cambiar su precio con una probabilidad dada,  $1 - \xi$ . Dada esta posibilidad, una empresa genérica  $j$  determinará  $P_{H,t}(j)$  para resolver:

$$\max E_t \sum_{k=0}^{\infty} \xi^k \rho_{t,t+k} [Y_{t,t+k}(j) P_{H,t}(j) - W_{t+k} H_{t+k}(j)], \quad (6)$$

donde  $\rho_{t,t+k}$  indica el factor de descuento estocástico, en tanto que  $Y_{t,t+k}(j)$  indica la demanda en el período  $t+k$ , dado que los precios han sido óptimamente determinados en el período  $t$ .  $E_t$  denota el operador de expectativas.

## 3. Hogares

Para nuestro escenario base, suponemos que existe un hogar representativo que ordena secuencias de consumo y esfuerzo laboral,  $H_t = \int_0^1 H_t(j) dj$ , según el siguiente criterio:

$$E_t \sum_{k=0}^{\infty} \beta^k \left( \frac{C_{t+k}^{1-\gamma}}{1-\gamma} - \frac{H_{t+k}^{1-\varphi}}{1-\varphi} \right). \quad (7)$$

Suponemos que el hogar comercia un conjunto completo de títulos contingentes al estado con el resto del mundo. Haciendo que  $\Xi_{t+1}$  indique el retorno en unidades de moneda local en el período  $t+1$  sobre la cartera mantenida al final de período  $t$ , la restricción presupuestaria del hogar está dada por:

$$W_t H_t + \Upsilon_t - T_t - P_t C_t = E_t (\rho_{t,t+1} \Xi_{t+1}) - \Xi_t \quad (8)$$

donde  $T_t$  e  $\Upsilon_t$  son los impuestos de suma alzada y las ganancias de las empresas de bienes intermedios, respectivamente.

#### 4. Política Fiscal y Monetaria

La especificación de la política monetaria depende del régimen del tipo de cambio. Con tipo de cambio flexible, suponemos que el banco central fija la tasa de interés nominal de corto plazo siguiendo una regla de tipo Taylor:

$$\log(R_t) = \log(R_t) + \phi_\pi (\Pi_{H,t} - \Pi_H), \quad (9)$$

donde  $\Pi_{H,t} = P_{H,t} / P_{H,t-1}$  mide la inflación interna, y las variables sin subíndice de tiempo se refieren al valor de estado estacionario de una variable (aquí al igual que en las siguientes ecuaciones). En este caso, el tipo de cambio nominal está libre para ajustarse de acuerdo con las condiciones de equilibrio implícitas en el modelo. Son varios los sistemas monetarios posibles en un sistema de tipos flotantes, y la especificación de la política monetaria es clave para nuestra comparación de la transmisión de la política fiscal con tipo de cambio fijo y flotante.

Con tipo de cambio fijo, la autoridad monetaria debe ajustar la tasa de política de modo que el tipo de cambio se mantenga constante en su nivel de estado estacionario. Una política factible que asegure esto, así como la determinancia de equilibrio, está dada por:

$$\log(R_t) = \log(R_t^*) + \phi_{\text{NER}} \log\left(\frac{\text{NER}_t}{\text{NER}}\right) \quad (10)$$

con  $\phi_{\text{NER}} > 0$ .<sup>8</sup>

Con respecto a la política fiscal y presupuestaria, suponemos que el gasto público recae únicamente en un conjunto de bienes intermedios nacionales:

$$G_t = \left[ \int_0^1 Y_{H,t}(j)^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} dj \right]^{\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}}. \quad (11)$$

También proponemos que los bienes intermedios son ensamblados de modo de minimizar los costos. El índice de precios para el gasto público, por lo tanto, está dado por  $P_{H,t}$ . El gasto público se financia ya sea mediante impuestos de suma alzada,  $T_t$ , o mediante la emisión de deuda nominal a un período,  $D_t$ . La restricción presupuestaria del gobierno en el período se formula de la siguiente manera:

$$R_t^{-1} D_{t+1} = D_t + P_{H,t} G_t - T_t. \quad (12)$$

Definiendo  $D_t^r = D_t / P_{t-1}$  como medida de la deuda real de comienzo del período, y  $T_t^r = T_t / P_t$  como los impuestos en términos reales, postulamos que la política fiscal se describe mediante las siguientes reglas de retroalimentación desde la acumulación de deuda al nivel de gasto e impuestos:

$$G_t = (1 - \rho)G + \rho G_{t-1} - \psi_G D_{Rt} + \varepsilon_t, T_{Rt} = \psi_T D_{Rt}, \quad (13)$$

donde  $\varepsilon_t$  mide un *shock* exógeno, independiente e idénticamente distribuido (i.i.d) al gasto público. Los parámetros  $\psi$  capturan la capacidad de respuesta del gasto y de los impuestos al gasto y la deuda del gobierno.

8. Ver Ghironi (2000) y Benigno, Benigno y Ghironi (2007).

Los análisis estándares de la transmisión fiscal típicamente suponen que  $\psi_G = 0$ . Cuando los impuestos son de suma alzada, se obtiene la equivalencia ricardiana en este caso, ya que la trayectoria del gasto público es determinada exógenamente, y la trayectoria temporal de la deuda y los impuestos pasa a ser irrelevante para la asignación real. En comparación con este valor de referencia, permitir que  $\psi_G > 0$  altera fundamentalmente el mecanismo de transmisión fiscal (Corsetti, Meier y Müller, 2009). Por una vez, estrictamente hablando, la equivalencia ricardiana no se cumple en este caso, aun cuando los impuestos son de suma alzada. Un recorte de impuestos financiado por deuda, dinámicamente lleva a un ajuste en el gasto real, que afecta la asignación real. Es más, el perfil temporal del ajuste afecta el precio intertemporal del consumo, con profundas implicancias para la dinámica macroeconómica. Más adelante analizamos el mecanismo de transmisión fiscal a la luz de estas consideraciones, comparando los resultados obtenidos para un sistema de tipo de cambio flotante con los de un sistema de tipo de cambio fijo.

## 5. Equilibrio

El equilibrio requiere que las empresas y los hogares se comporten óptimamente para condiciones iniciales dadas, acontecimientos de origen exógeno en el resto del mundo, y políticas de gobierno dadas. También deben satisfacerse condiciones de equilibrio del mercado. A nivel de cada bien intermedio, la oferta debe igualar a la demanda total proveniente de empresas de bienes finales, del resto del mundo y del gobierno:

$$Y_t(j) = \left[ \frac{P_{H,t}(j)}{P_{H,t}} \right]^{-\varepsilon} \left[ (1-\omega) \left( \frac{P_{H,t}}{P_t} \right)^{-\sigma} C_t + \omega \left( \frac{P_{H,t}^*}{P_t} \right)^{-\sigma} C_t^* + G_t \right], \quad (14)$$

donde  $P_{H,t}^*$  y  $C_t^*$  representan el índice de precios de los bienes nacionales expresados en moneda extranjera y el consumo del resto del mundo, respectivamente. Es conveniente definir un índice para la producción nacional agregada:

$$Y_t = \left[ \int_0^1 Y_t^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}}(j) dj \right]^{\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}}.$$

Si se sustituye para  $Y_t(j)$  utilizando la ecuación (14), se obtiene la relación agregada,

$$Y_t = (1-\omega) \left( \frac{P_{H,t}}{P_t} \right)^{-\sigma} C_t + \omega \left( \frac{P_{H,t}^*}{P_t} \right)^{-\sigma} C_t^* + G_t. \quad (15)$$

También definimos la balanza de pagos en términos del nivel de producto de estado estacionario:

$$TB_t = \frac{1}{Y} \left( Y_t - \frac{P_t}{P_{H,t}} C_t - G_t \right). \quad (16)$$

A continuación, consideramos una aproximación de primer orden a las condiciones de equilibrio del modelo en torno a un estado estacionario determinístico con comercio equilibrado, deuda cero, inflación cero y paridad de poder de compra. Además, consideramos únicamente los *shocks* originados en la economía nacional y que, por ende, no afectan al resto del mundo.



#### IV. CONDICIONES DE EQUILIBRIO LINEALIZADAS

Esta sección presenta un conjunto de condiciones de equilibrio que pueden utilizarse para aproximar la asignación de equilibrio en respuesta a los *shocks* de gasto público cerca de un estado estacionario. Las letras minúsculas indican desviaciones porcentuales del estado estacionario, y el sombrero indica que tales desviaciones son medidas como porcentaje de la producción de estado estacionario. Los apéndices A y B contienen información detallada de la derivación. Para describir el equilibrio con tipo flotante y con una trayectoria exógena de gasto público, son suficientes tres ecuaciones: una ecuación IS dinámica, la curva de Phillips neokeynesiana, y una caracterización de la política monetaria.<sup>9</sup> En cambio, no es posible representar el equilibrio en tres ecuaciones para una mejor descripción de una política fiscal con efecto de retroalimentación endógena de deuda a gasto o en el caso de tipo de cambio fijo.

La ecuación IS dinámica está dada por:

$$y_t = E y_{t+1} - \frac{(1-\chi)\bar{\omega}}{\gamma} (r_t - E_t \pi_{H,t+1}) - E_t \Delta \hat{g}_{t+1}, \quad (17)$$

donde  $\pi_{H,t}$  mide la inflación interna (precios al productor),  $\hat{g}_t$  indica la desviación del gasto público del estado estacionario medido en porcentaje de la producción de estado estacionario,  $\chi$  mide la relación en estado estacionario entre el gasto público y la producción, y

$$\bar{\omega} = 1 + \omega(2-\omega) (\sigma\gamma-1).$$

La curva de Phillips neokeynesiana de economía abierta está dada por:

$$\pi_{H,t} = \beta E_t \pi_{H,t+1} + \kappa \left[ \varphi + \frac{\gamma}{(1-\chi)\varpi} \right] y_t - \kappa \frac{\gamma}{(1-\chi)\varpi} \hat{g}_t, \quad (18)$$

donde  $\kappa = (1-\beta\xi)(1-\xi)/\xi$ .

Ambas políticas monetarias se caracterizan por una regla de retroalimentación de tasas de interés (en cuyo caso, el tipo de cambio nominal puede adaptarse libremente), o la autoridad monetaria ajusta la tasa de política de modo que el tipo de cambio se mantenga en su nivel de estado estacionario. Formalmente, tenemos:

$$r_t = \phi_\pi \pi_{H,t} \quad (19)$$

o:

$$r_t = \phi_{NER} \text{NER}_t$$

Las variables relacionadas con el resto del mundo son cero en términos de desviaciones del estado estacionario, ya que sólo tenemos en cuenta los *shocks* en la economía nacional.

9. A menudo se la denomina la representación canónica del modelo neokeynesiano (ver, por ejemplo, Galí y Monacelli, 2005). Nuestra representación difiere de Galí y Monacelli (2005), ya que estos se abstraen del gasto público. Preferimos representar la forma canónica utilizando el producto en lugar de la brecha de producto, dado que los cambios del gasto público también alteran el nivel natural del producto. Galí y Monacelli (2008) consideran un esquema muy similar, pero se centran en el caso especial en el que la elasticidad de sustitución intertemporal y la elasticidad precio de los términos de intercambio son iguales a uno.

La evolución de la deuda pública, el gasto público y los impuestos está dada por:

$$\beta \hat{d}_{t+1}^r = \hat{d}_t^r + \chi \omega s_t + \hat{g}_t - \hat{t}_t^r \quad (20)$$

$$\hat{g}_t = \rho \hat{g}_{t-1} - \psi_G \hat{d}_t^r + \varepsilon_t, \quad (21)$$

y

$$\hat{t}_t^r = \psi_T \hat{d}_t^r. \quad (22)$$

Para especificar completamente la dinámica del equilibrio, relacionamos el tipo de cambio nominal con la dinámica del producto y la inflación de la siguiente manera. La definición de los términos de intercambio,  $s_t = p_{H,t} - p_{F,t}$ , y la ley de precio único implica que

$$s_t = p_{H,t} + \text{NER}_t. \quad (23)$$

Utilizando la condición de equilibrio del mercado de bienes y la condición de riesgo compartido, podemos expresar los términos de intercambio en función del producto neto del gasto público:

$$\frac{1-\chi}{\gamma} \omega s_t = -(y_t - \hat{g}_t). \quad (24)$$

Dadas las condiciones iniciales y una secuencia para innovaciones al gasto público,  $\{\varepsilon_t\}_{t=0}^{\infty}$ , las ecuaciones (17) a (24) identifican una secuencia para nueve variables,  $\{y_t, \pi_{H,t}, p_{H,t}, \hat{g}_t, e_t, s_t, \hat{t}_t^r, d_{t+1}^r\}_{t=0}^{\infty}$ , donde  $\pi_{H,t} = p_{H,t} - p_{H,t-1}$ .

## V. REVISIÓN DEL SABER CONVENCIONAL: SISTEMA CAMBIARIO Y ACOMODACIÓN MONETARIA

Los estudios teóricos de los efectos macroeconómicos de la política fiscal típicamente suponen que el gasto público sigue un proceso de origen exógeno autorregresivo de primer orden, o AR(1). En nuestro esquema, este supuesto corresponde al caso de no retroalimentación de la acumulación de deuda a gasto,  $\psi_G = 0$ , que, como ya se ha mencionado, implica una equivalencia ricardiana. Aunque restrictiva, esta parametrización convencional nos da un punto de partida útil para nuestro análisis. Específicamente, tomamos el tema de cómo y por qué el sistema cambiario puede modificar la transmisión de un *shock* de gasto autorregresivo con mayores impuestos de suma alzada. Utilizamos simulaciones del modelo para mostrar que, bajo supuestos estándares en los valores de los parámetros, este ejercicio básico sustenta un aspecto particular del saber convencional, esto es, que la política fiscal es más efectiva para estimular la actividad económica en un entorno de tipo de cambio fijo que en uno de tipo de cambio flotante (donde el banco central sigue la regla de Taylor).

Para nuestros experimentos numéricos, adoptamos los siguientes valores de parámetros. En el modelo, un período corresponde a un trimestre. El factor de descuento,  $\beta$ , se fija en 0.99. Suponemos que el coeficiente de aversión relativa al riesgo,  $\gamma$ , y la inversa de la elasticidad de oferta de trabajo de Frisch,  $\phi$ , toman el valor uno. La elasticidad precio de los términos de intercambio,  $\sigma$ , también se fija en uno. En cuanto a la apertura, suponemos  $\omega = 0.3$ . Como las rigideces de precios inevitablemente tendrán un papel importante en la transmisión de los *shocks* de gasto público, suponemos una curva de Phillips bastante plana, fijando

$\xi = 0.9$ , un valor que implica una duración promedio de los precios de 10 trimestres. Esta parametrización entra en conflicto con evidencia de estudios microeconómicos como, por ejemplo, Nakamura y Steinsson (2008). No obstante, la elección de un grado relativamente alto de rigidez de precios nos parece adecuado en el contexto de nuestro esquema, ya que nos abstraemos de varias características del modelo que implicarían una curva de Philips más plana para cualquier valor dado de  $\xi$  (por ejemplo, retornos no constantes a escala en el factor variable de producción o elasticidades no constantes de demanda).<sup>10</sup> También hacemos abstracción de las rigideces salariales. Fijamos  $\varepsilon = 11$ , de modo que el margen de estado estacionario sea igual al 10%. Para especificar la política monetaria, establecemos  $\phi_\pi = 1.5$ . Tal como se analiza más abajo, este parámetro juega un papel central en la transmisión de *shocks* fiscales. Por último, la participación del gasto público en el PIB se fija en un 20%, y suponemos que la persistencia del gasto público es  $\rho = 0.9$ .

El gráfico 2 muestra la impulso-respuesta a un aumento exógeno del gasto público de 1% del PIB, para dos economías que son idénticas en todos sus aspectos salvo el sistema cambiario (y, por lo tanto, el sistema monetario). Las respuestas del producto y del gasto público se miden en porcentaje de la producción de estado estacionario. Las respuestas de las demás variables se miden en porcentaje de desviación del estado estacionario. Los ejes horizontales indican trimestres. La línea continua se refiere al tipo de cambio fijo, en tanto la línea discontinua se refiere al tipo de cambio flotante. El panel A muestra el proceso AR(1) del gasto público, que es idéntico en ambos sistemas cambiarios.

Un primer resultado notable es que, en ambos sistemas, la respuesta del producto (panel B) es positiva, pero menor que uno durante todo el período. Esto es bien diferente del modelo Mundell-Fleming para una economía pequeña y abierta con perfecta movilidad del capital, que predice que los multiplicadores del gasto público sobre el producto deberían ser mayores que uno en un sistema cambiario fijo, e igual a cero en un sistema flotante. Nuestros resultados concuerdan con la teoría convencional en términos relativos: en respuesta a un *shock* fiscal positivo (autorregresivo), el PIB en un sistema de tipo de cambio fijo supera al correspondiente a un régimen flotante en aproximadamente 25% al impacto, y la respuesta del PIB permanece más fuerte en el sistema cambiario fijo en los primeros dos trimestres que siguen al impulso inicial.

El gráfico 2 muestra más resultados notables sobre la respuesta de la inflación y el nivel de precios. Al impacto, la respuesta de la inflación interna (panel C) es positiva cualquiera sea el sistema cambiario. Sin embargo, con el tiempo, la inflación sigue trayectorias divergentes. Con tipo de cambio fijo, la inflación cae por debajo de su valor de estado estacionario luego de dos años aproximadamente, mientras que se mantiene en un valor positivo en todo momento en un entorno de flotación. Esto tiene implicancias directas sobre la tasa de interés de política monetaria. Con tipo de cambio flotante, la regla de Taylor implica que la tasa de política aumenta abruptamente al impacto y luego se revierte poco a poco hasta llegar a su nivel de estado estacionario. En términos nominales, la tasa de interés de política monetaria en un sistema cambiario flotante permanece por encima de la tasa de interés nominal constante necesaria en un sistema de tipo fijo. Además, al cumplirse el principio de Taylor en un sistema de tipo de cambio flotante, las tasas de interés reales de corto plazo (que no se muestran aquí) suben por encima de los niveles de estado estacionario durante toda la política fiscal expansiva, de modo que la tasa de interés real de largo plazo también sube.

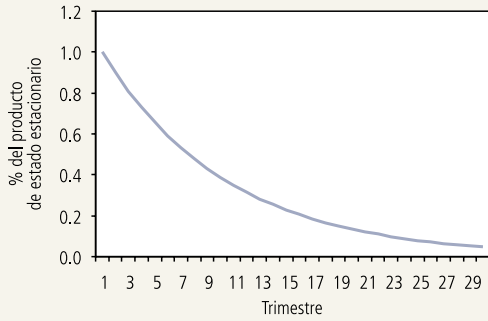
El comportamiento diferencial de la inflación también describe una aparente divergencia de largo plazo en el nivel de precios para los bienes producidos en el país ( $p_{H,t}$ ) y, por ende, en el tipo de cambio nominal. Con el banco central siguiendo una regla de Taylor en un entorno de tipo flotante, la autoridad monetaria ajusta la tasa de política en respuesta a la tasa de aumento de los precios, y los precios nominales sufren un

10. Ver Galí, Gertler y López-Salido (2001) o Eichenbaum y Fisher (2007), donde se analiza con más detalle el modo en que las rigideces reales interactúan con rigideces de precios nominales en el contexto del modelo nekeynesiano. Este último estudio también considera una elasticidad precio de la demanda no constante, que aumenta aun más el grado de rigideces reales.

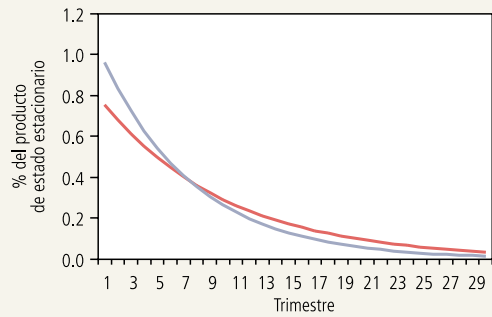
GRÁFICO 2

Efecto de un Shock al Gasto de Gobierno con Tipo de Cambio Fijo vs. Flotante<sup>a</sup>

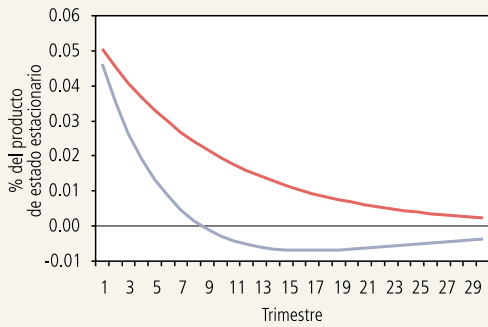
A. Gasto de gobierno



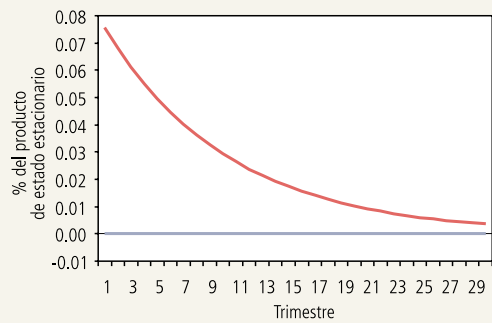
B. Producto



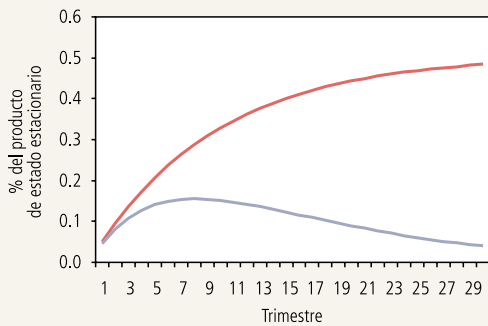
C. Inflación



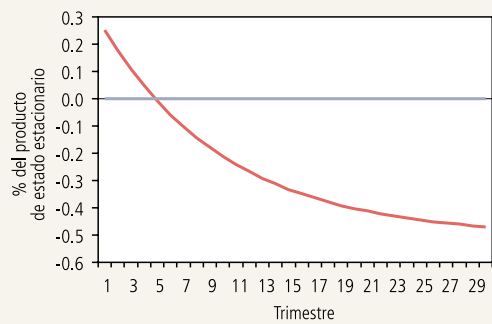
D. Tasa de política



E. Nivel de precios



F. Tipo de cambio



— Flotante — Fijo

Fuente: Elaboración propia.

<sup>a</sup>Tipos de cambio flotantes con  $fp = 1.5$ . Inflación y nivel de precios corresponden a bienes de producción nacional.

alza permanente a un nivel más alto. Dado que la paridad del poder de compra (PPC) debe cumplirse en el largo plazo, con el tiempo el tipo de cambio nominal se deprecia proporcionalmente. Entonces, tanto el nivel de precios nacionales como el tipo de cambio nominal muestran un comportamiento de raíz unitaria en un sistema de tipo de cambio flotante.

Cuando el tipo de cambio permanece (creíblemente) anclado a su nivel inicial, la PPC de largo plazo requiere que los precios nacionales vuelvan a su nivel inicial de estado estacionario. La inflación, por lo tanto, debe caer por debajo de su nivel de estado estacionario luego del impulso positivo inicial. En el corto plazo, las empresas responden a la demanda adicional del gobierno aumentando los precios, lo que las hace menos competitivas en el mercado mundial. A medida que el gasto público vuelve progresivamente a su nivel inicial, las empresas nacionales necesitan recuperar su competitividad: reoptimizan los precios bajándolos a medida que la demanda del gobierno disminuye.

En el gráfico 2, el gasto público es determinado en forma exógena y es idéntico en los diferentes sistemas cambiarios, de modo que mayores efectos de producto en un entorno de tipos fijos reflejan una política monetaria más acomodaticia, como afirma el saber convencional. Dado el rol que juega la acomodación monetaria en el mecanismo de transmisión, nuestros resultados son algo sensibles a la parametrización de la regla de política monetaria en un sistema de tipo flotante, punto que se ilustra en el gráfico 3. En este gráfico, comparamos los resultados para valores altos y bajos del coeficiente  $\phi_\pi$ . Con un coeficiente tan alto como  $\phi_\pi = 3.00$ , que implica que el banco central apunta a la estabilidad de precios, el multiplicador del impacto se aproxima a 0.6, que está más en línea con la visión tradicional de Mundell-Fleming de los efectos de producto relativamente débiles del gasto público en una flotación. Por el contrario, un coeficiente menor, de  $\phi_\pi = 1.01$ , que indexa una reactividad leve del banco central a la inflación actual, produce multiplicadores del impacto muy similares con tipo de cambio fijo o flotante (y los multiplicadores acumulativos, obtenidos mediante la suma de los efectos de producto en el tiempo, son de hecho mayores).

A la luz de estos resultados, podemos reformular la lección clave del saber convencional: dado que la efectividad de la política fiscal depende del grado de acomodación monetaria, la comparación de la transmisión fiscal en los diferentes sistemas cambiarios requiere una especificación precisa de la política monetaria y su conducción. El modelo nekeynesiano proporciona un marco claro y transparente para lograrlo.

## VI. ANÁLISIS DEL ROL DE LAS TASAS DE INTERÉS REALES DE LARGO PLAZO

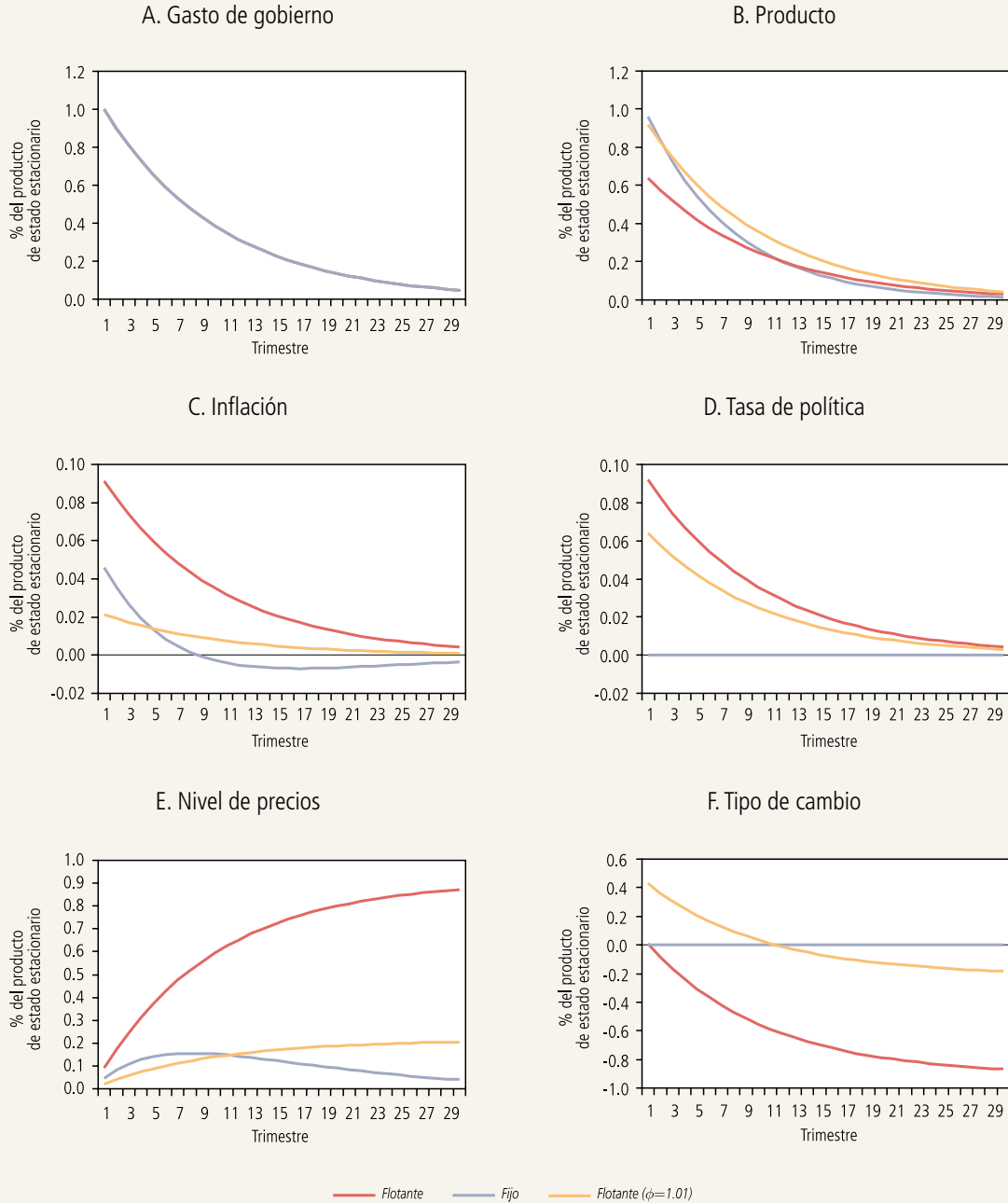
Para analizar más de cerca el modo en que la transmisión de los *shocks* fiscales necesariamente depende de la interacción de las políticas fiscal y monetaria a diferentes horizontes, recurrimos ahora a una simple descripción analítica de la transmisión fiscal en un entorno de tipo de cambio flotante (con regla de Taylor) y fijo. El principal hallazgo es que la política fiscal no puede modelarse sin especificar un marco de política a mediano y a largo plazo. Con relación al mundo de Mundell-Fleming, el análisis nekeynesiano entrega un marco más adecuado para este propósito, ya que le otorga un rol mucho mayor a la asignación intertemporal óptima por parte de los hogares en respuesta a cambios en los precios relativos y, sobre todo, a la trayectoria de las tasas de interés reales.

En el modelo nekeynesiano base, la trayectoria óptima del consumo se caracteriza por la ecuación de Euler del consumo. Utilizamos una versión linealizada del modelo (ver apéndice A) y tras su resolución, tenemos:

$$\cdot c_t = \frac{1}{\gamma} E_t \underbrace{\sum_{s=0}^{\infty} (r_{t+s} - \pi_{t+1+s})}_{\equiv \bar{r}_t} \quad (25)$$

GRÁFICO 3

**Efecto de un *Shock* al Gasto de Gobierno para Valores Alternativos de Selección de Variables con Tipo de Cambio Fijo vs. Flotante**



Fuente: Elaboración propia.

donde hemos usado el hecho de que la economía es estacionaria y, por ende, siempre se revierte a su estado estacionario (es decir,  $\lim_{s \rightarrow \infty} C_{t+s} = 0$ ). La ecuación (25) muestra que, en términos de desviaciones del estado estacionario, el consumo actual está determinado por las expectativas durante toda la trayectoria de las tasas de interés real ex-ante futuras. Dado que la hipótesis de expectativas se cumple en el modelo, lo último puede interpretarse como una medida de retorno real de un bono de duración infinita, es decir, como medida de la tasa de interés real de largo plazo.<sup>11</sup> La tasa de interés real de largo plazo sintetiza las interacciones fiscales y monetarias en todos los horizontes temporales, en respuesta a *shocks* fiscales y otros (ver Corsetti, Meier y Müller, 2009). Tal como se mencionó antes, con un tipo de cambio flotante, la política monetaria no se ve restringida por la necesidad de llevar el nivel de precios nuevamente a su nivel inicial de estado estacionario en el largo plazo. Con una regla de Taylor vigente, la instancia monetaria en respuesta a una expansión fiscal es contractiva tanto en el corto como en el largo plazo, a un grado que depende de la parametrización del coeficiente  $\phi_\pi$ . El aumento del gasto hace que la inflación permanezca persistentemente positiva, de modo que se estima que las tasas de interés de corto plazo permanecerán en su valor constante o por arriba del mismo en el largo plazo; esto implica un aumento en las tasas de interés de largo plazo al impacto. En el apéndice C mostramos formalmente que, en un entorno de tipos flexibles, las tasas de interés de largo plazo siempre aumentan para valores paramétricos plausibles, siempre que  $\psi_G = 0$ .

Consideremos ahora el caso de un tipo de cambio fijo a una moneda. Como muestra el gráfico 2, la política monetaria parece ser más acomodaticia o flexible en el corto plazo en un sistema de tipo fijo, dado que, en términos reales, las tasas de interés de corto plazo bajan uno a uno con el aumento de la inflación. No obstante, las tasas reales de corto plazo aumentan en el mediano y en el largo plazo, cuando, para un tipo de cambio nominal sin cambios, la paridad del poder de compra conduce a la inflación a territorio negativo (en desviaciones del estado estacionario). Dada la dinámica de la inflación presentada en el gráfico 2, por ejemplo, las tasas de interés reales de corto plazo inicialmente caen por debajo del estado estacionario, pero se vuelven positivas luego de transcurridos unos ocho trimestres.

Esta observación plantea la cuestión de determinar en qué dirección se mueve la tasa de interés de largo plazo al impacto. Podemos obtener una conclusión simple y analítica utilizando nuestros supuestos simplificadores: una economía pequeña y abierta y variables externas constantes. Recordemos que en mercados financieros completos, la economía es estacionaria y siempre se revierte al estado estacionario luego de un aumento transitorio del gasto público interno. Como la paridad del poder de compra se mantiene en el largo plazo,  $\lim_{t \rightarrow \infty} P_t = P$  con un tipo de cambio fijo: en el largo plazo, el nivel de precios interno queda anclado al nivel de precios externo. Por consiguiente:

$$\sum_{t=0}^{\infty} \pi_t = 0.$$

Al mismo tiempo, la tasa de interés interna está anclada a la tasa externa, y esta última se supone constante. Por lo tanto,

$$\bar{r}_t = \underbrace{\left( -\sum_{t=0}^{\infty} \pi_{t+1} \right)}_{=0} - \pi_0 + \pi_0 = \pi_0.$$

11. La tasa de interés real de largo plazo también está estrechamente relacionada con el tipo de cambio real, a través del riesgo compartido:  $-\gamma c_t = q_t = \bar{r}_t$  (ver apéndice A). Los movimientos de la tasa de interés de largo plazo pueden, al mismo tiempo, justificar cambios en el consumo y en el tipo de cambio real. Específicamente, Corsetti, Meier y Müller (2009) analizan el modo en que la trayectoria estimada del gasto público futuro altera el comportamiento de las tasas de interés reales de largo plazo y el ajuste de corto plazo a una innovación exógena del gasto público.

Entonces, la respuesta de la tasa de interés real de largo plazo al impacto es igual al cambio inicial imprevisto de la inflación IPC (y la evolución futura de la inflación no es relevante). Dado que el efecto inicial de un aumento del gasto público sobre la inflación es positivo, la tasa de largo plazo aumenta y el consumo necesariamente baja. Además, un diferencial positivo entre las tasas reales de largo plazo internas y externas produce una apreciación del tipo de cambio en términos reales.

Este resultado tiene algunas implicancias para la literatura sobre política de estabilización y ajuste macroeconómico en un sistema de tipo de cambio fijo. Un buen ejemplo es la denominada crítica de Walters. Comienza a partir de la observación que, manteniendo la tasa de interés nominal constante, los efectos inflacionarios de un *shock* de demanda positivo se traducen en una caída de la tasa de interés real de corto plazo. El movimiento endógeno de la tasa de interés real es expansivo, según este razonamiento: le da un impulso mayor a la demanda en lugar de estabilizarla. En su forma extrema, la crítica de Walters dice que una economía pequeña y abierta que quiere lograr un ancla monetaria o participar en una unión monetaria se desestabiliza, dado que los *shocks* son amplificadas por movimientos procíclicos de la instancia monetaria.

El contraargumento tradicional señala que, con una inflación interna positiva, los precios en aumento desplazan las exportaciones tarde o temprano, estabilizando naturalmente así a la demanda a través del canal del tipo de cambio real. El paradigma moderno clarifica un tema más profundo. Tal como ya se mostró, con un tipo de cambio fijo las tasas de interés reales de largo plazo, que impulsan la demanda privada, de hecho aumentan uno a uno con el impulso inicial de la inflación. Las consecuencias inflacionarias de corto plazo de un *shock* de demanda positivo simultáneamente reducen las tasas de interés de corto plazo en términos reales, pero estas no tienen relevancia directa en las decisiones de gasto privado.

Hay una referencia a los efectos de las alzas de precios sobre la competitividad, que sigue siendo apropiada en el marco moderno: la competitividad es la fuerza económica que subyace a la paridad del poder adquisitivo. Lo que el modelo nekeynesiano enfatiza es que no se puede comparar el canal del tipo de cambio real y el canal de la tasa de interés, tratándolos como si fueran independientes entre sí. En condiciones de equilibrio, ambos moldean el precio intertemporal correspondiente al consumo y a las decisiones de ahorro privado.

## VII. EL SABER CONVENCIONAL CUESTIONADO: MARCO FISCAL DE MEDIANO PLAZO

El rol de los precios intertemporales en la transmisión de la política fiscal hace más importante ampliar el análisis incorporando especificaciones generales del marco de mediano plazo, más allá del caso de  $\psi_G = 0$ . Para explorar esta nueva orientación del análisis, utilizamos a Corsetti, Meier y Müller (2009) y comparamos los resultados para  $\psi_G = 0$  y  $\psi_G = 0.02$ , fijando  $\psi_T = 0.02$ . Con  $\psi_G$  positivo, una expansión del gasto público lleva a un ajuste endógeno del gasto en el tiempo. Desde una perspectiva cuantitativa, nuestros supuestos implican que el gasto público se recorta y los impuestos aumentan, en 0.02 puntos base por cada aumento de 1% de deuda pública (todo medido en unidades de producto de estado estacionario).

Para las economías con tipo de cambio flotante, es sumamente importante estabilizar la deuda para asegurar la eficacia del estímulo fiscal. Corsetti, Meier y Müller (2009) analizan en detalle las implicancias de los recortes dinámicos y endógenos del gasto, también llamados reversiones del gasto, y muestran que el multiplicador del gasto en el consumo puede ser positivo al impacto: la demanda de consumo aumenta y la respuesta del producto es, por ende, mayor. El mecanismo de transmisión es análogo al analizado para el régimen de tipo de cambio fijo en la sección anterior. Siguiendo la misma lógica, nos centramos en la respuesta de la inflación. La tasa de inflación, que es positiva en el corto plazo, pasa a ser negativa con el tiempo (en relación con el estado estacionario) en previsión de los recortes de gastos, y entonces cae incluso antes de que estos recortes se implementen en realidad. La razón de esto es que, con precios inflexibles, las empresas enfocadas al futuro ajustan sus precios óptimamente a la baja antes de que caiga



la demanda. Dado que una inflación menor implica tasas de política más bajas comparadas con el caso de  $\psi_G = 0$ , una expansión del gasto en el corto plazo puede de hecho estar acompañada por una caída (en lugar de un aumento) de la tasa de interés de largo plazo, incorporando la demanda privada e impulsando la producción por arriba de un uno a uno al impacto. Por lo tanto, el tipo de cambio se deprecia en lugar de apreciarse, lo que es coherente con evidencia reciente para las economías que han adoptado tipos de cambio flotantes (ver Corsetti, Meier y Müller, 2010).

El caso planteado por Corsetti, Meier y Müller (2009) de una reversión del gasto es especialmente relevante para el presente análisis, ya que las consecuencias sobre el mecanismo de transmisión difieren claramente entre los distintos sistemas cambiarios. El gráfico 4 muestra las impulso-respuestas para tipo de cambio flotante y fijo frente a los *shocks* de gasto público caracterizados por una reversión (ver comportamiento endógeno del gasto en el tiempo en el panel A). Los resultados están en claro contraste con los que se muestran en el gráfico 2, calculados en ausencia de reversiones del gasto. En particular, la respuesta del producto (panel B), parece contradecir el saber convencional: en los primeros dos años, la respuesta del producto es mayor con tipo de cambio flotante que con tipo de cambio fijo.

Si bien el sistema de consolidación de deuda (con reversiones) es decisivo para los efectos del producto de corto plazo en una flotación, no juega un papel cuantitativamente importante en un sistema de tipo de cambio fijo. Esto es coherente con nuestra caracterización analítica de la transmisión en un sistema de tipo fijo, según la cual la tasa de interés real de largo plazo siempre sube al impacto con inflación de impacto, independientemente de la trayectoria exacta de las tasas de interés reales de corto plazo futuras y, por ende, independientemente del tipo de consolidación de la deuda y su intensidad.

Estos resultados agregan una dimensión importante al saber convencional sobre la transmisión fiscal en los diferentes sistemas cambiarios. No sólo varía la efectividad relativa de la política fiscal cuando cambia el grado relativo de acomodación monetaria en los distintos sistemas, sino que, si dicho grado se mantiene constante, el ranking es también sensible a la especificación del panorama fiscal de mediano plazo.

## VIII. ROBUSTEZ Y EXTENSIONES: EL CASO DE LOS MERCADOS FINANCIEROS INCOMPLETOS

Hasta ahora, hemos desarrollado nuestro análisis bajo el supuesto de mercados financieros completos. Ahora exploraremos hasta qué punto son sensibles nuestros resultados a las fricciones financieras, utilizando dos supuestos alternativos con respecto a la estructura de los mercados financieros. En primer lugar, relajamos el supuesto de que los mercados financieros son completos a nivel internacional y permitimos el comercio únicamente en bonos nominales no contingentes. En segundo lugar, suponemos que, además, el acceso a los mercados financieros internos es restringido. En concreto, sólo un subconjunto de la población tiene acceso a los mercados de activos, y los hogares sin acceso consumen todo su ingreso disponible en cada período. Este escenario es similar a las variantes de economía cerrada de Galí, López-Salido y Vallés (2007), y Bilbiie, Meier y Müller (2008).

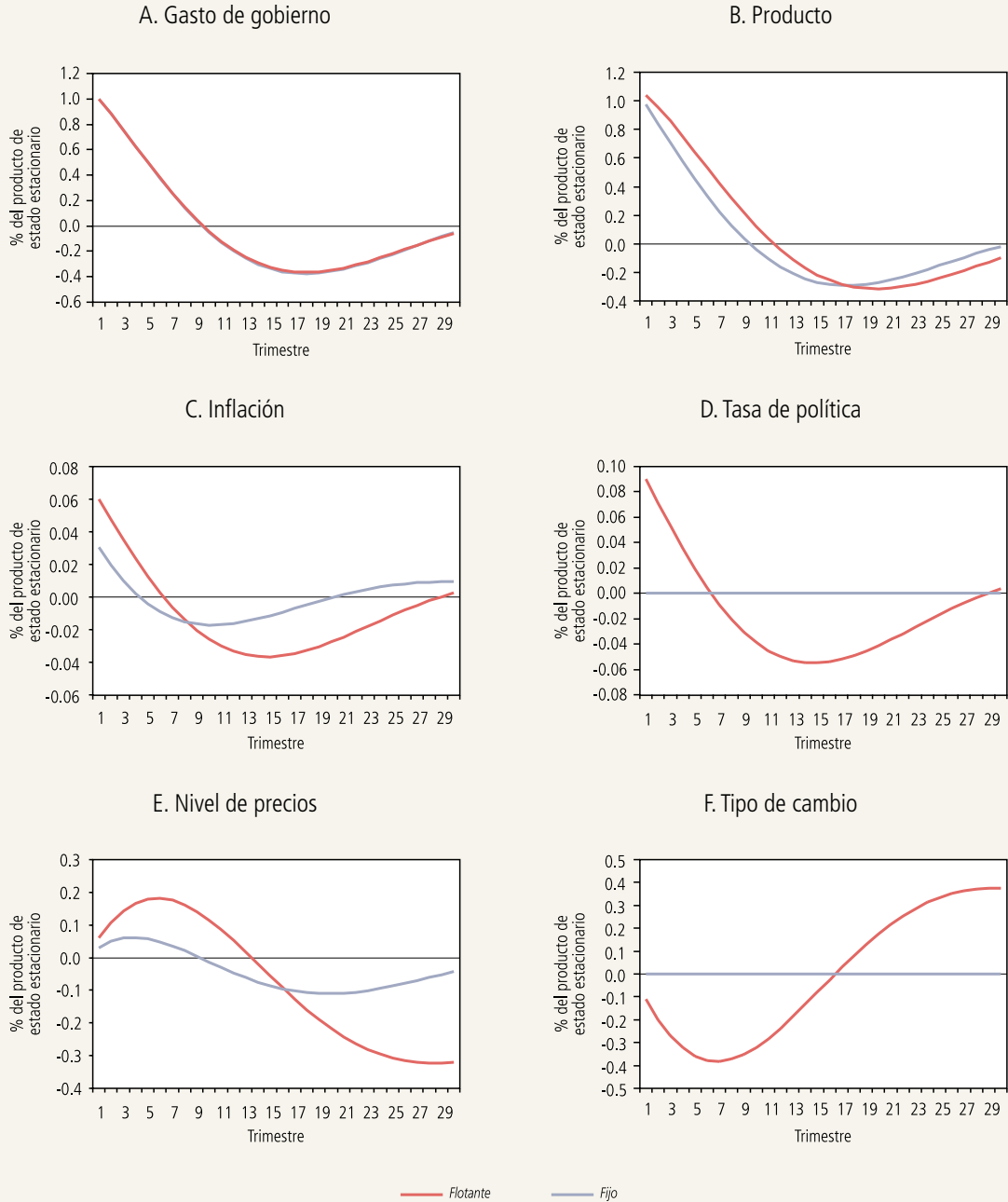
### 1. Configuración del Modelo

Modificamos nuestro modelo con el supuesto de que, de un continuo de hogares en  $[0, 1]$  que residen en nuestra economía pequeña y abierta, una porción  $1-\lambda$  son tenedores de activos, indexada por un subíndice  $A$ . Estos hogares son propietarios de las empresas y pueden transar bonos de un período tanto en el país como en el exterior. Los hogares restantes (una fracción  $\lambda$  del total) no participan para nada en los mercados de activos, es decir, no poseen activos. Se los indexa con un subíndice  $N$ .

Un hogar representativo, tenedor de activos, elige el consumo,  $C_{A,t}$ , y provee trabajo,  $H_{A,t}$ , a empresas de bienes intermedios a fin de maximizar

GRÁFICO 4

**Efecto de un Shock al Gasto de Gobierno con Reversión de Gastos con Tipo de Cambio Fijo vs. Flotante**



Fuente: Elaboración propia.

$$E_t \sum_{k=0}^{\infty} \beta^k \left( \frac{C_{A,t+k}^{1-\gamma}}{1-\gamma} - \frac{H_{A,t+k}^{1-\varphi}}{1-\varphi} \right) \quad (26)$$

sujeto a la restricción presupuestaria del período

$$R_t^{-1} A_{t+1} + \frac{R_{F,t}^{-1} B_{t+1}}{\text{NER}_t} + P_t C_{A,t} = A_t + \frac{B_t}{\text{NER}_t} + W_t H_{A,t} - T_t + \Upsilon_t \quad (27)$$

donde  $A_t$  y  $B_t$  son bonos de un período expresados en moneda local y en moneda extranjera, respectivamente.  $R_t$  y  $R_{F,t}$  indican las tasas de interés nominal brutas de ambos bonos. Suponemos que no pueden darse esquemas de Ponzi.

Suponemos que la tasa de interés pagada u obtenida en razón de los bonos extranjeros por los hogares locales queda determinada por la tasa de interés mundial exógena,  $R_t^*$ , más un *spread* que disminuye con el valor real de las tenencias de bonos escaladas por el producto, es decir,

$$R_{F,t} = R_t^* - \alpha \frac{B_{t+1}}{\text{NER}_t Y_t P_t} \quad (28)$$

Este supuesto asegura la estacionariedad de las tenencias de bonos (incluso para valores muy bajos de  $\alpha$ ) y, por lo tanto, nos permite estudiar el comportamiento de la economía en la zona cercana a un estado estacionario determinístico.

Un hogar representativo que no es tenedor de activos, elige el consumo  $C_{N,t}$  y provee trabajo  $H_{N,t}$  a empresas de bienes intermedios a fin de maximizar su flujo de utilidad período a período. Así, el objetivo está dado por:

$$\max \frac{C_{N,t}^{1-\gamma}}{1-\gamma} - \frac{H_{N,t}^{1+\varphi}}{1+\varphi} \quad (29)$$

sujeto a la restricción de que el gasto de consumo iguale al ingreso neto:

$$P_t C_{N,t} = W_t H_{N,t} - T_t \quad (30)$$

Para el caso de los hogares que no son tenedores de activos, el consumo es igual al ingreso disponible en cada período; por eso, a veces se los denomina consumidores “de mano a boca”.

El consumo agregado y la oferta de trabajo están dados por:

$$C_t = \lambda C_{N,t} + (1-\lambda) C_{A,t} \quad (31)$$

y

$$H_t = \lambda H_{N,t} + (1-\lambda) H_{A,t} \quad (32)$$

donde  $H_t = \int_0^1 H_t(j) dj$  es el trabajo agregado empleado por empresas locales de bienes intermedios.

En cuanto a los mercados de activos, suponemos que los extranjeros no son tenedores de bonos en moneda local. Por lo tanto, el equilibrio del mercado para los bonos en moneda local requiere que:

$$(1 - \lambda)A_t - D_t = 0 \quad (33)$$

El mercado de bonos en moneda extranjera se equilibra por la ley de Walras.

## 2. Transmisión con Riesgo Compartido Imperfecto

Esta subsección presenta simulaciones del modelo ya sea en mercados incompletos, o en mercados incompletos y con una participación de mercado limitada, como se explicó más arriba. En el Apéndice A, ofrecemos una lista detallada de las condiciones de equilibrio utilizadas en las simulaciones. Mantenemos los mismos valores de parámetros que en la sección V, excepto para la elasticidad precio de los términos de intercambio  $\sigma$ . Al valor de uno para esta elasticidad (un supuesto que se presenta más arriba), los precios relativos se mueven de un modo que asegura un riesgo totalmente compartido, incluso en mercados de activos internacionales incompletos (ver Cole y Obstfeld, 1991). Dado que estamos interesados en la sensibilidad de nuestros resultados a los entornos con riesgo compartido imperfecto, fijamos  $\sigma = 2/3$ , que es un valor dentro del rango (realmente amplio) utilizado en la literatura macroeconómica reciente.<sup>12</sup> Para ser breves, sólo nos centramos en los *shocks* de gasto autorregresivos exógenos con  $\psi_G = 0$ ; no analizamos aquí el caso de reversiones del gasto.

El gráfico 5 contrasta los resultados del escenario base (mercados financieros completos) con los obtenidos bajo el supuesto de mercados financieros internacionales incompletos. Al igual que antes, proponemos un aumento exógeno en el gasto público de 1% del producto de estado estacionario (que no se muestra). La respuesta del consumo es algo más alta con mercados incompletos en ambos sistemas cambiarios, según la diferente dinámica de las tasas de interés reales de largo plazo. Desde una perspectiva cuantitativa, sin embargo, las diferencias entre las respuestas del consumo y del producto son moderadas.<sup>13</sup>

## 3. Participación Limitada en el Mercado de Activos

El gráfico 6 compara los resultados del escenario base (mercados financieros completos) con el caso de participación limitada. En este caso, nos basamos en dos supuestos: que el conjunto de activos transados entre países se limita a los bonos no contingentes, y que el acceso al comercio de bonos dentro de un país está limitado a una porción de sólo  $1 - \lambda$ . Concretamente, suponemos que  $\lambda = 1/3$ . Reportamos las respuestas del consumo, de las tasas reales de interés de largo plazo y del producto ante un aumento exógeno del gasto público de 1% del PIB.

Con una participación limitada en el mercado de activos, el ajuste dinámico del consumo es bastante diferente a nuestros resultados de la sección VI. Al impacto, el consumo ahora aumenta, tanto con tipo de cambio fijo como en una flotación. Es importante resaltar que esto ocurre a pesar de que la respuesta de las tasas de interés reales de largo plazo es siempre positiva. La razón es clara y concisa: en nuestra especificación, una porción considerable de hogares no tiene acceso a los mercados de activos. Su consumo es una función del ingreso corriente y no está directamente vinculado con los movimientos de las tasas de interés de largo plazo. Debido a la fuerte respuesta del consumo, también observamos un efecto considerablemente más fuerte del

12. Ver Corsetti, Dedola y Leduc (2008) para un análisis más profundo.

13. Este resultado guarda coherencia con las investigaciones anteriores, que concluyen que la asignación con mercados financieros incompletos se parece bastante al caso de mercados completos, a menos que la elasticidad precio de los términos de intercambio sea sustancialmente diferente de 1 en alguno de sus extremos y, en el caso de elasticidad alta, los shocks sean persistentes o sigan un proceso de difusión. (Ver Corsetti, Dedola y Leduc, 2008).

gasto público sobre el producto. Así, esta variante del modelo respalda el saber convencional: en ausencia de una reversión del gasto (con  $\psi_G = 0$ ), la transmisión macroeconómica de los *shocks* fiscales es algo más fuerte en el caso de un tipo de cambio fijo, con un multiplicador de impacto mayor que uno.

## IX. CONCLUSIONES

¿Es cierto que un sistema de tipo de cambio fijo aumenta la capacidad de las políticas fiscales para determinar la actividad económica? ¿Pueden los países pequeños de la Eurozona tener mayores expectativas respecto de una estabilización fiscal que los países fuera de ella? Décadas de práctica de política económica ya han calificado las respuestas afirmativas que los tratamientos clásicos del modelo de Mundell-Fleming les han dado a estas interrogantes. En este estudio, hemos analizado las razones teóricas para redefinir el saber convencional, enriqueciéndolo aun más.

Basándonos en Corsetti, Meier y Müller (2009), nuestro análisis aporta una idea simple a tener en cuenta sobre el rol del régimen cambiario en la transmisión de la política fiscal: la efectividad del estímulo fiscal depende del marco de política de mediano plazo, es decir, de las políticas tanto monetarias como fiscales en el mediano plazo.

En particular, el efecto de corto plazo de las medidas fiscales no depende sólo del sistema cambiario y de la estrategia monetaria en general, sino también de la combinación fiscal futura. El principal mensaje del saber convencional era que no se puede evaluar el estímulo fiscal independientemente del sistema cambiario. Aquí hemos demostrado que este mensaje debe hacerse extensivo tanto al régimen monetario como al régimen fiscal de mediano plazo.

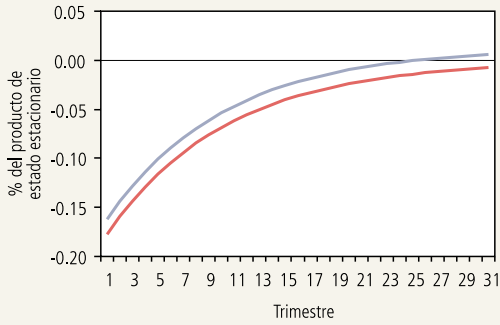
Como resultado de las interacciones entre política fiscal y política monetaria, la interpretación clásica del saber convencional no puede tomarse al pie de la letra. Por ejemplo, si se ajusta el presupuesto mediante recortes del gasto además de aumentos de los impuestos (cuya relevancia empírica fue destacada por Corsetti, Meier y Müller, 2009), la expectativa de una contracción futura del gasto público tiende a magnificar los efectos sobre el producto de las expansiones fiscales en un entorno de tipo de cambio flexible. Sin embargo, tal como se muestra aquí, esta expectativa tiene muy poco o ningún efecto en un entorno de tipo de cambio fijo. Estos resultados plantean cantidad de temas analíticos, empíricos y de política, los que, con el tratamiento adecuado, podrían ayudar a definir las condiciones necesarias para una estabilización fiscal exitosa.

En este estudio nos hemos abstraído de la posibilidad de una restricción de mínimo cero en la tasa de política monetaria. Estudios recientes de Christiano, Eichenbaum y Rebelo (2009) y otros, dentro de un contexto de economía cerrada, muestran que el gasto público puede ser una herramienta de estabilización mucho más efectiva cuando la política monetaria está limitada. En este sentido, hemos mostrado en otros trabajos, la posibilidad de que las reversiones del gasto del tipo que analizamos en la sección VII, aumenten los efectos de corto plazo del estímulo fiscal cuando el límite inferior cero es obligatorio, siempre que no se incorporen demasiado pronto en el camino de recuperación (Corsetti, Kuester, Meier y Müller 2010). Un análisis detallado de la interacción de las políticas fiscal y monetaria en una economía pequeña y abierta que toma en cuenta la restricción del límite inferior cero es ciertamente un buen rumbo para la investigación. A la luz de nuestro trabajo anterior, suponemos que un análisis así fortalecerá aun más el caso de la política fiscal como herramienta de estabilización, especialmente bajo tipo de cambio flotante.

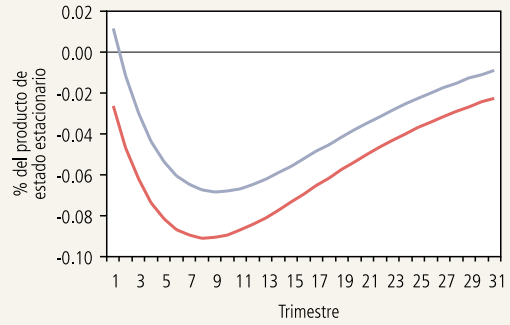
GRÁFICO 5

**Efecto de un Shock al Gasto de Gobierno con Mercados Financieros Internacionales Completos e Incompletos**

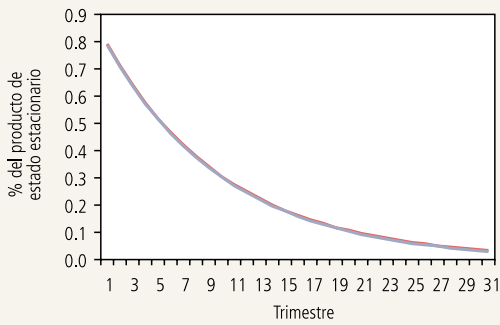
A. Consumo privado: TC flotante



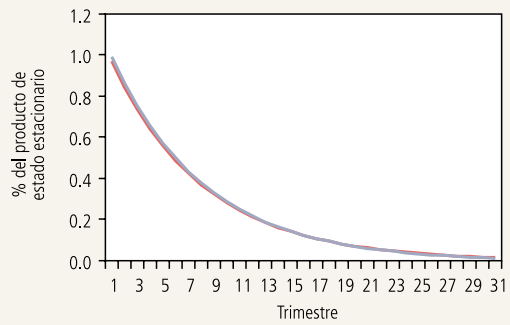
B. Consumo privado: TC fijo



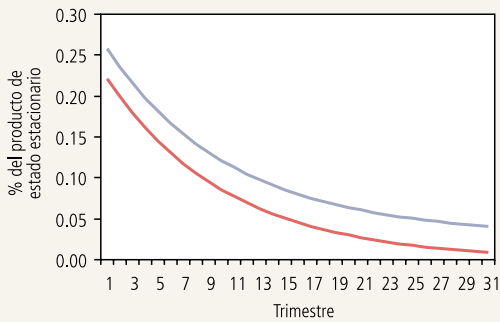
C. Producto: TC flotante



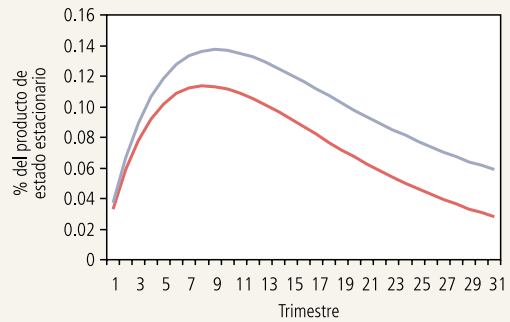
D. Producto: TC fijo



E. Tipo de cambio real: TC flotante



F. Tipo de cambio real: TC fijo



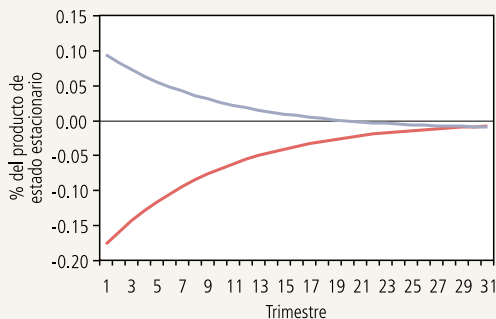
— Escenario base      — Mercados incompletos

Fuente: Elaboración propia.

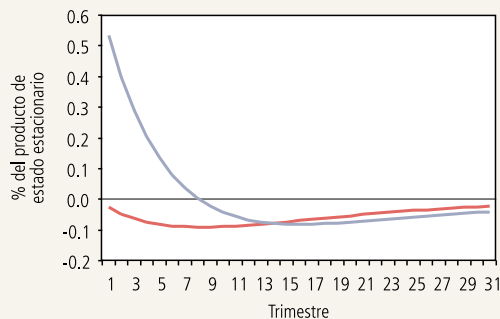
GRÁFICO 6

Efecto de un *Shock* al Gasto de Gobierno con Mercados Financieros Con y Sin Restricciones<sup>a</sup>

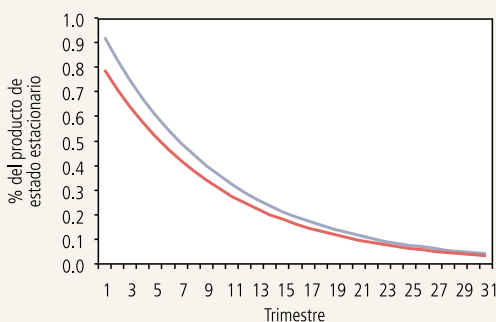
A. Consumo privado: TC flotante



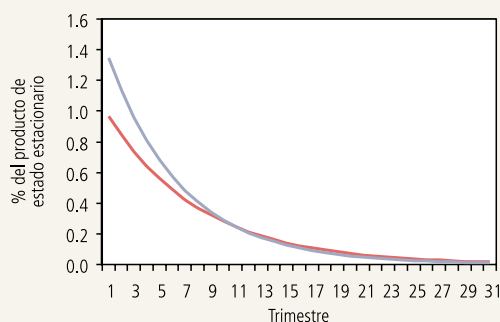
B. Consumo privado: TC fijo



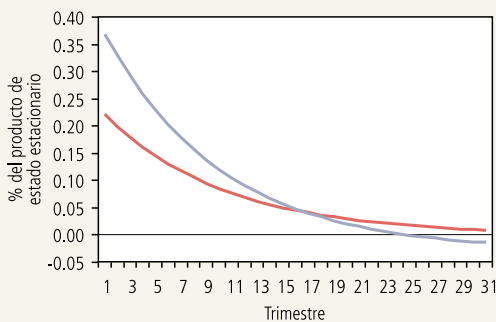
C. Producto: TC flotante



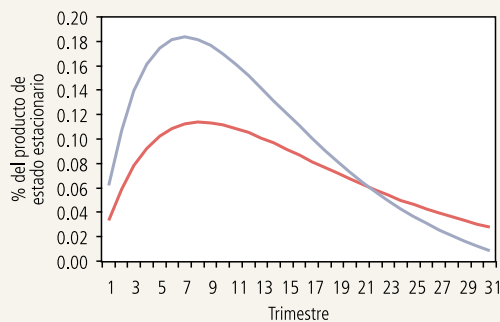
D. Producto: TC fijo



E. Tasa de interés de largo plazo: TC flotante



F. Tasa de interés de largo plazo: TC fijo



— Escenario base      — Mercados incompletos y participación limitada

Fuente: Elaboración propia.

<sup>a</sup> El mercado restringido supone que a nivel internacional se transan sólo bonos, y  $l=1/3$ .

## REFERENCIAS

- Benigno, G., P. Benigno y F. Ghironi (2007). “Interest Rate Rules for Fixed Exchange Rate Regimes.” *Journal of Economic Dynamics and Control* 31(7): 2196–211.
- Bilbiie, F.O., A. Meier y J. Müller (2008). “What Accounts for the Changes in U.S. Fiscal Policy Transmission?” *Journal of Money, Credit, and Banking* 40(7): 1439–69.
- Buiter, W., G. Corsetti y P. Pesenti (1998). *Interpreting the ERM Crisis: Country-Specific and Systemic Issues*. Princeton, NJ, EE.UU.: Princeton University Press.
- Calvo, G.A. (1983). “Staggered Prices in a Utility Maximizing Framework.” *Journal of Monetary Economics* 12(3): 383–98.
- Christiano, L., M. Eichenbaum y S. Rebelo (2009). “When Is the Government Spending Multiplier Large?” NBER Working Paper N°15394.
- Cole, H. y M. Obstfeld (1991). “Commodity Trade and International Risk Sharing: How Much Do Financial Markets Matter?” *Journal of Monetary Economics* 28(1): 3–24.
- Corsetti, G., L. Dedola y S. Leduc (2008). “International Risk-Sharing and the Transmission of Productivity Shocks.” *Review of Economic Studies* 75(2): 443–73.
- Corsetti, G., K. Kuester, A. Meier y G.J. Müller (2010). “Debt Consolidation and Fiscal Stabilization of Deep Recessions.” *American Economic Review* 100(2): 41–45.
- Corsetti, G., A. Meier y G.J. Müller (2009). “Fiscal Stimulus with Spending Reversals.” IMF Working Paper 09/106, Fondo Monetario Internacional.
- Corsetti, G., A. Meier y G.J. Müller (2010). “What Determines Government Spending Multipliers?” Cambridge University.
- De Paoli, B. (2009). “Monetary Policy and Welfare in a Small Open Economy.” *Journal of International Economics* 77(1): 11–22.
- Dornbusch, R. (1980). “Exchange Rate Economics: Where Do We Stand?” *Brookings Papers on Economic Activity* 1: 143–85.
- Eichenbaum, M. y J.D.M. Fisher (2007). “Estimating the Frequency of Price Re-optimization in Calvo-Style Models.” *Journal of Monetary Economics* 54(7): 2032–47.
- Galí, J., M. Gertler y J.D. López-Salido (2001). “European Inflation Dynamics.” *European Economic Review* 45(7): 1237–70.
- 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.
- Galí, J. y T. Monacelli (2005). “Monetary Policy and Exchange Rate Volatility in a Small Open Economy.” *Review of Economic Studies* 72(3): 707–34.
- Galí, J. y T. Monacelli (2008). “Optimal Monetary and Fiscal Policy in a Currency Union.” *Journal of International Economics* 76(1): 116–32.
- Ghironi, F. (2000). “Alternative Monetary Rules for a Small Open Economy: The Case of Canada.” Working Paper N°466. Boston College.
- Nakamura, E. y J. Steinsson (2008). “Five Facts about Prices: A Reevaluation of Menu Cost Models.” *Quarterly Journal of Economics* 123(4): 1415–64.
- Newman, P., M. Milgate y J. Eatwell (editores) (1992). *The New Palgrave Dictionary of Money and Finance*, Basingstoke: Palgrave Macmillan.
- Schmitt-Grohé, S. y M. Uribe (2003). “Closing Small Open Economy Models.” *Journal of International Economics* 61(1): 163–85.
- Woodford, M. 2003. *Interest and Prices*. Princeton, NJ, EE.UU.: Princeton University Press.



## APÉNDICE A

### Condiciones de equilibrio del modelo linealizado

Este apéndice describe la linealización del modelo y establece las condiciones de equilibrio utilizadas en las simulaciones. Las letras minúsculas indican desviaciones porcentuales del estado estacionario; los sombreros indican desviaciones de los valores de estado estacionario medidas en función del producto de estado estacionario. Durante todo el proceso, suponemos que las variables en el resto del mundo se mantienen constantes. Consideramos el modelo que contempla una fracción de hogares sin acceso a los mercados de activos (ver sección VIII,2), que anida el modelo con participación total del mercado de activos para  $\lambda = 0$ .

#### A.1 Definiciones y derivaciones

*Índices de precios.* La ley del precio único, los términos de intercambio, el índice de precios al consumidor, y la inflación IPC pueden formularse de la siguiente manera:

$$p_{F,t} = p_t^* - \text{ner}_t s_t, \quad (\text{A.1})$$

$$s_t = p_{H,t} - p_{F,t}, \quad (\text{A.2})$$

$$p_t = (1 - \omega) p_{H,t} + \omega p_{F,t} = p_{H,t} - \omega s_t, \quad (\text{A.3})$$

$$\pi_t = \pi_{H,t} - \omega \Delta s_t, \quad (\text{A.4})$$

y

$$q_t = (1 - \omega) s_t, \quad (\text{A.5})$$

donde  $q_t$  mide el tipo de cambio real.

*Empresas de bienes intermedios.* La función de producción de bienes intermedios está dada por  $Y_t(j) = H_t(j)$ . Utilizando la ecuación (15) en la (14) se obtiene la función de demanda para un bien genérico  $j$ ,

$$Y_t(j) = \left[ \frac{P_{H,t}(j)}{P_{H,t}} \right]^{-\varepsilon} Y_t, \quad (\text{A.6})$$

tal que

$$\int_0^1 Y_t(j) dj = \zeta_t Y_t, \quad (\text{A.7})$$

donde  $\zeta_t = \int_0^1 \left[ \frac{P_{H,t}(j)}{P_{H,t}} \right]^{-\varepsilon} dj$  mide la dispersión de precios. Agregando, resulta

$$\zeta_t Y_t = \int_0^1 H_t(j) dj = H_t. \quad (\text{A.8})$$

Una aproximación de primer orden está dada por  $y_t = h_t$ .

La condición de primer orden al problema de fijación de precios está dada por:

$$E_t \sum_{k=0}^{\infty} \xi^k \rho_{t,t+k} \left[ Y_{t,t+k}(j) P_{H,t}(j) - \frac{\varepsilon}{\varepsilon-1} W_{t+k} H_{t+k} \right] = 0. \quad (\text{A.9})$$

En estado estacionario, tenemos un equilibrio simétrico:

$$P_H = \frac{\varepsilon}{\varepsilon-1} \frac{WH}{Y} = \frac{\varepsilon}{\varepsilon-1} MC^n, \quad (\text{A.10})$$

donde la segunda ecuación define los costos marginales nominales.

Al linealizar la ecuación (A.9) y utilizar la definición de índices de precios, se obtiene una variante de la curva nekeynesiana de Phillips (ver, por ejemplo, Galí y Monacelli, 2005):

$$\pi_{H,t} = \beta E_t \pi_{H,t+1} + \kappa mc_t^r, \quad (\text{A.11})$$

donde  $\kappa = (1 - \xi)(1 - \beta\xi) / \xi$  y los costos marginales se definen en términos reales, deflactados por el índice de precios nacional,

$$mc_t^r = w_t - p_{H,t} = w_t^r - \omega s_t. \quad (\text{A.12})$$

Aquí  $w_t^r = w_t - p_t$  es el salario real (deflactado por el IPC).

Las ganancias per cápita se definen de la siguiente manera:

$$\Upsilon_t^{pc} = P_{H,t} Y_t - W_t H_t. \quad (\text{A.13})$$

Linealizado, tenemos (deflactado por el IPC):

$$\hat{\Upsilon}_t^{r,pc} = \omega s_t + y_t - \frac{\varepsilon-1}{\varepsilon} (w_t^r + h_t). \quad (\text{A.14})$$

*Hogares.* Las condiciones de primer orden en las desviaciones del estado estacionario son familiares:

$$w_t - p_t = \gamma c_{A,t} + \varphi h_{A,t}; \quad (\text{A.15})$$

$$c_{A,t} = E_t c_{A,t+1} - \frac{1}{\gamma} (r_t - E_t \pi_{t+1}). \quad (\text{A.16})$$

En términos de unidades de producto (definiendo  $\chi \equiv G/Y$ ), esto pasa a ser:

$$(1-\chi)w_t^r = \gamma\hat{c}_{A,t} + (1-\chi)\varphi h_{A,t}; \quad (\text{A.17})$$

$$\hat{c}_{A,t} = E_t\hat{c}_{A,t+1} - \frac{(1-\chi)}{\gamma}(r_t - E_t\pi_{t+1}). \quad (\text{A.18})$$

Las condiciones de primer orden para hogares que no son tenedores de activos son:

$$P_t C_{N,t} = W_t H_{N,t} - T_t; \quad (\text{A.19})$$

$$C_{N,t} = \frac{W_t}{P_t} H_{N,t} - T_t^R. \quad (\text{A.20})$$

La aproximación de primer orden es:

$$Y\hat{c}_{N,t} = \frac{WH}{P}(w_t^r + h_{N,t}) - Y\hat{t}_t^r, \quad (\text{A.21})$$

o, reordenando:

$$\hat{c}_{N,t} = \frac{\varepsilon - 1}{\varepsilon}(w_t^r + h_{N,t}) - \hat{t}_t^r. \quad (\text{A.22})$$

La condición de primer orden para la oferta de trabajo está dada por:

$$(1-\chi)w_t^r = \gamma\hat{c}_{N,t} + (1-\chi)\varphi h_{N,t}. \quad (\text{A.23})$$

En cuanto a los mercados financieros internacionales, consideramos como escenario base un conjunto completo de activos. En este caso, el consumo está estrechamente relacionado con el tipo de cambio real (ver, por ejemplo, Galí y Monacelli, 2005):

$$\gamma c_{A,t} = -q_t. \quad (\text{A.24})$$

Alternativamente, suponemos que sólo existe comercio en bonos sin riesgo nominal. En este caso, debemos realizar un seguimiento de la posición neta de activos extranjeros, utilizando la restricción presupuestaria de los flujos de los tenedores de activos:

$$R_t^{-1}A_{t+1} + \frac{R_{F,t}^{-1}B_{t+1}^*}{\text{NER}_t} + P_t C_{A,t} = A_t + \frac{B_t^*}{\text{NER}_t} + W_t H_{A,t} - T_t + \psi_t. \quad (\text{A.25})$$

Recordemos que  $D_t = (1-\lambda)A_t\theta$ , es decir, que la deuda pública está en manos de tenedores locales de activos, y que las ganancias van únicamente a los tenedores de activos:  $(1-\lambda)\psi_t = \psi_t^{pc}$ . La linealización en torno al estado estacionario de deuda cero nos da:

$$\frac{\beta \hat{d}_{t+1}^r}{(1-\lambda)} + \beta \hat{b}_{t+1}^r + \hat{c}_{A,t} = \frac{\hat{d}_t^r}{(1-\lambda)} + \hat{b}_t^r + \frac{\varepsilon-1}{\varepsilon} (w_t + h_{A,t}) - \hat{t}_t^r + \frac{\hat{Y}_t^{r,pc}}{(1-\lambda)}. \quad (\text{A.26})$$

La paridad descubierta de la tasa de interés implicaría:  $r_t - r_{F,t} = -\Delta E_t \text{ner}_{t+1}$ , pero la tasa de interés sobre los bonos en moneda extranjera (suponiendo tasa de interés internacional constante) está dada por:

$$r_{F,t} = -\alpha \frac{B_{t+1}}{\beta \text{YNER}_t P_t},$$

tal que

$$r_t + \alpha \beta \hat{b}_{t+1}^r = -\Delta E_t \text{ner}_{t+1}. \quad (\text{A.27})$$

*Gobierno.* Reformulando la regla de retroalimentación de tasas de interés en términos de las desviaciones del estado estacionario (con inflación cero), tenemos, en un sistema cambiario flotante:

$$r_t = \phi \pi_{H,t}. \quad (\text{A.28})$$

Recordemos que  $r_t = (R_t - R)/R$ . Redefiniendo las reglas fiscales, tenemos:

$$\frac{G_t - G}{Y} = \rho \frac{G_{t-1} - G}{Y} - \psi_G \frac{D}{YP_{t-1}} + \varepsilon_{g,t}$$

y

$$T_{r,t} = \phi_T \frac{D_t}{P_{t-1}},$$

o

$$\hat{g}_t = \rho \hat{g}_{t-1} - \psi_G \hat{d}_t^r + \varepsilon_t. \quad (\text{A.29})$$

y

$$\hat{t}_t^r = \psi_T \hat{d}_t^r. \quad (\text{A.30})$$

Por último, la restricción presupuestaria del gobierno está dada por:

$$\beta \hat{d}_{t+1}^r = \hat{d}_t^r + \chi \omega s_t + \hat{g}_t - \hat{t}_t^r. \quad (\text{A.31})$$

*Equilibrio y otras definiciones.* El equilibrio del mercado de bienes (ecuación 15) en términos de desviaciones del estado estacionario, está dado por:

$$y_t = -\sigma(1-\omega)\omega(1-\chi)s_t + (1-\omega)\hat{c}_t - \omega\sigma(1-\chi)s_t + \omega\hat{c}_t^* + \hat{g}_t. \quad (\text{A.32})$$

Reordenando, y suponiendo que las variables del resto del mundo son constantes, tenemos:

$$y_t = -(2 - \omega)\sigma\omega(1 - \chi)s_t + (1 - \omega)\hat{c}_t + \hat{g}_t. \quad (\text{A.33})$$

Definimos la balanza de pagos en términos de porcentaje de producto de estado estacionario:

$$TB_t = \frac{P_{H,t}Y_t - P_t C_t - P_{H,t}G_t}{P_{H,t}Y} = \frac{Y_t - C_t(P_t/P_{H,t}) - G_t}{Y}. \quad (\text{A.34})$$

Por aproximación, en torno al estado estacionario tenemos:

$$\hat{t}b_t = y_t - \hat{c}_t + (1 - \chi)\omega s_t - \hat{g}_t. \quad (\text{A.35})$$

## A.2 Condiciones de Equilibrio Utilizadas en la Simulación del Modelo

La optimalidad del comportamiento de los hogares implica:

$$\gamma\hat{c}_{A,t} = \gamma E_t \hat{c}_{A,t+1} - (1 - \chi)(r_t - E_t \pi_{t+1}); \quad (\text{A.36})$$

$$\hat{c}_{N,t} = \frac{(\varepsilon - 1)}{\varepsilon} (w_t^r + h_{N,t}) - \hat{t}_t^r; \quad (\text{A.37})$$

$$\hat{c}_t = \lambda\hat{c}_{N,t} + (1 - \lambda)\hat{c}_{A,t}; \quad (\text{A.38})$$

$$(1 - g_t)w_t^r = \gamma\hat{c}_{A,t} + (1 - \chi)\varphi h_{A,t}; \quad (\text{A.39})$$

$$(1 - g_t)w_t^r = \gamma\hat{c}_{N,t} + (1 - \chi)\varphi h_{N,t}; \quad (\text{A.40})$$

$$h_t = \lambda h_{N,t} + (1 - \lambda)h_{A,t}. \quad (\text{A.41})$$

Las estructuras del mercado de activos difieren en las distintas simulaciones. Para mercados financieros incompletos, necesitamos la restricción presupuestaria de los tenedores de activos (ecuación A.26) y la condición de paridad descubierta de la tasa de interés (ecuación A.27).

$$\frac{\beta \hat{d}_{t+1}^r}{(1 - \lambda)} + \beta \hat{b}_{t+1}^r + \hat{c}_{A,t} = \frac{\hat{d}_t^r}{(1 - \lambda)} + \hat{b}_t^r + \frac{\varepsilon - 1}{\varepsilon} (w_t^r + h_{A,t}) - \hat{t}_t^r + \frac{\hat{\Psi}_t^{r,pc}}{1 - \lambda}; \quad (\text{A.42})$$

$$r_t + \alpha \beta \hat{b}_{t+1}^r = -\Delta E_t \text{ner}_{t+1}. \quad (\text{A.43})$$

En mercados completos, utilizamos la condición de riesgo compartido (A.24) y nula tenencia de bonos extranjeros.

$$\gamma \hat{c}_{A,t} = -(1-\chi)q_t; \quad (\text{A.42}')$$

$$\hat{b}_{t+1} = 0. \quad (\text{A.43}')$$

El comportamiento de las empresas de bienes intermedios se rige por los costos marginales (ecuación A.12), por la curva de Philips (ecuación A.11) y por la función de producción:

$$mc_t^r = w_t^r - \omega s_t; \quad (\text{A.44})$$

$$\pi_{H,t} = \beta E_t \pi_{H,t+1} + \kappa mc_t^r; \quad (\text{A.45})$$

$$y_t = h_t. \quad (\text{A.46})$$

Las políticas de gobierno (ecuaciones A.28, A.29 y A.30), la restricción presupuestaria del gobierno (ecuación A.31) y el equilibrio del mercado (ecuación A.33) están dados por:

$$r_t = \phi \pi_{H,t} \quad \text{or} \quad \Delta \text{NER}_t = 0; \quad (\text{A.47})$$

$$\hat{t}_t^r = \psi_i \hat{d}_t^r; \quad (\text{A.48})$$

$$\hat{g}_t = \rho \hat{g}_{t-1} - \psi_G \hat{d}_t^r + \varepsilon_t; \quad (\text{A.49})$$

$$\beta \hat{d}_{t+1}^r = \hat{d}_t^r + \chi \omega s_t + \hat{g}_t - \hat{t}_t^r; \quad (\text{A.50})$$

$$y_t = -(1-\chi)(2-\omega)\sigma \omega s_t + (1-\omega)\hat{c}_t + \hat{g}_t. \quad (\text{A.51})$$

Las definiciones de balanza de pagos, precios relativos, inflación y ganancias están dadas por:

$$tb_t = y_t - \hat{c}_t + (1-\chi)\omega s_t - \hat{g}_t; \quad (\text{A.52})$$

$$\pi_t = \pi_{H,t} - \omega \Delta s_t; \quad (\text{A.53})$$

$$\Delta \text{ner}_t = (1-\omega)\Delta s_t - \pi_t; \quad (\text{A.54})$$

$$q_t = (1-\omega)s_t; \quad (\text{A.55})$$

$$\hat{\Psi}_t^{pc,r} = \omega s_t + y_t - \frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}(w_t^r + h_t). \quad (\text{A.56})$$

## APÉNDICE B

### Ecuaciones clave del modelo simple

En este apéndice, reducimos el número de ecuaciones que caracterizan el equilibrio para obtener la representación canónica utilizada en la sección III. Sólo consideramos el caso en que  $\lambda = 0$ .

#### B.1 IS dinámica

La combinación de la condición de equilibrio de mercado de bienes y la condición de riesgo compartido,  $\gamma c_t = -(1-\omega)s_t$ , da:

$$y_t = -\frac{1-\chi}{\gamma} \underbrace{[1 + \omega(2-\omega)(\sigma\gamma - 1)]}_{\equiv \varpi} s_t + \hat{g}_t.$$

Por lo tanto:

$$s_t = -\frac{\gamma}{(1-\chi)\varpi} (y_t - \hat{g}_t), \quad (\text{B.1})$$

que es la ecuación (24) del texto principal.

Alternativamente, sustituimos para los términos de intercambio y obtenemos:

$$c_t = \frac{1-\omega}{\varpi(1-\chi)} (y_t - \hat{g}_t).$$

Esto nos sirve para reformular la ecuación de Euler como:

$$\begin{aligned} c_t &= E_t c_{t+1} - \frac{1}{\gamma} \left[ r_t - E_t (\pi_{H,t+1} - \omega \Delta s_{t+1}) \right] \\ &= E_t c_{t+1} - \frac{1}{\gamma} \left[ r_t - E_t \pi_{H,t+1} - \frac{\omega\gamma}{(1-\chi)\varpi} E_t (\Delta y_{t+1} - \Delta \hat{g}_{t+1}) \right], \end{aligned} \quad (\text{B.2})$$

donde utilizamos  $\pi_t = \pi_{H,t} - \omega \Delta s_t$  en la primera ecuación.

Sustituyendo para el consumo, tenemos:

$$y_t = E_t y_{t+1} - E_t \Delta \hat{g}_{t+1} - \frac{(1-\chi)\varpi}{\gamma} (r_t - E_t \pi_{H,t+1}),$$

que es la ecuación (17) del texto principal.

## B.2 Curva de Phillips

Una vez más, consideramos los costos marginales:

$$\begin{aligned} mc_t^r &= w_t^r - \omega s_t = -s_t + \varphi y_t \\ &= \frac{\gamma}{(1-\chi)\varpi} (y_t - \hat{g}_t) + \varphi y_t. \end{aligned}$$

Sustituyendo en la ecuación (A.11), tenemos la ecuación (18) del texto principal.



## APÉNDICE C

### Tasas de interés de largo plazo con tipo de cambio flotante

Este apéndice se centra en la respuesta de las tasas de interés reales de largo plazo ante un cambio exógeno del gasto público. En un sistema cambiario flexible, la distribución se caracteriza por las ecuaciones (17), (18) y la regla de Taylor (ecuación 19). Suponiendo que  $\psi_G=0$ , resolvemos el modelo utilizando el método de coeficientes indeterminados. Suponiendo que  $y_t = \phi_{yg}\hat{g}_t$  y  $\pi_{H,t} = \phi_{\pi g}\hat{g}_t$  y sustituyendo en (17), resulta:

$$\hat{\sigma}(1-\rho)\phi_{yg} = -(\phi_{\pi} - \rho)\phi_{\pi g} + \hat{\sigma}(1-\rho),$$

donde  $\hat{\sigma} \equiv \gamma / ((1-\chi)\varpi)$ . Esto será positivo si  $\varpi > 0$ , lo que a su vez requiere que  $1 > \varpi(2-\omega)(1-\sigma\gamma)$  (condición que suponemos satisfecha).

Sustituyendo en la ecuación (18), tenemos:

$$\phi_{yg} = \frac{(1-\beta\rho)\phi_{\pi g} + \kappa\hat{\sigma}}{\kappa(\hat{\sigma} + \varphi)}.$$

Combinando las dos expresiones, el resultado es:

$$\phi_{\pi g} = \frac{\hat{\sigma}(1-\rho)\varphi\kappa}{\hat{\sigma}(1-\rho)(1-\beta\rho) + \kappa(\varphi + \hat{\sigma})(\phi_{\pi} - \rho)} > 0,$$

siempre que  $\rho < 1$  y  $\phi_{\pi} > 0$  (un supuesto que aplicamos en todo el proceso).

Tal como se muestra en el texto principal (ver ecuación 25), la expresión de las tasas de interés reales de largo plazo está dada por:

$$\bar{r}_t = E_t \sum_{s=0}^{\infty} (r_{t+s} - \pi_{t+1+s}) = E_t \sum_{s=0}^{\infty} [r_{t+s} - (\pi_{H,t+s+1} - \omega\Delta s_{t+s+1})], \quad (C.1)$$

donde la segunda igualdad surge de la ecuación (B.2).

Dada la solución del modelo, tenemos:

$$E_t r_{t+s} = \phi_{\pi} \phi_{\pi g} \rho^s \hat{g}_t,$$

$$E_t \pi_{H,t+s+1} = \phi_{\pi g} \rho^{s+1} \hat{g}_t,$$

y

$$E_t \Delta s_{t+s+1} = \hat{\sigma}(1-\phi_{yg})(\rho-1)\rho^s \hat{g}_t,$$

donde la última relación surge de la ecuación (B.1). Sustituyendo en la ecuación (C.1), tenemos (aplicando un poco de álgebra):

$$\bar{r}_t = \frac{(1-\omega)(\phi_\pi - \rho)\phi_{\pi g}}{\underbrace{1-\rho}_{>0}} \hat{g}_t. \quad (\text{C.2})$$

Es decir, las tasas de interés de largo plazo siempre aumentan en respuesta a las innovaciones del gasto público en un régimen cambiario flotante (siempre que  $\psi_g=0$ ).