

EXCESO DE OPTIMISMO, CICLOS DE AUGE/CAÍDA Y POLÍTICA MONETARIA EN ECONOMÍAS PEQUEÑAS Y ABIERTAS*

Manuel Marfán L.
Juan Pablo Medina G.
Claudio Soto G.**

I. INTRODUCCIÓN

Durante los años noventa, varias economías emergentes, como México, algunos países del sudeste asiático y Chile, registraron episodios de tasas de crecimiento elevadas, junto con deterioros en las cuentas corrientes y apreciaciones de sus monedas. Todos estos episodios terminaron en abruptas reversiones en los flujos de capital, en caídas en las demandas y en recesiones.¹ Es decir, estas economías experimentaron ciclos de auge/caída (“boom-bust cycles”).

Antes de las recesiones, todos estos países mostraron un gran de optimismo sobre sus perspectivas futuras. México negociaba su ingreso al NAFTA y su admisión como miembro a la OCDE. Chile había vivido una transición tranquila a la democracia y el estado de ánimo de los inversionistas era cada vez más entusiasta respecto de los beneficios de las reformas de mercado realizadas tanto en el período anterior como en los primeros años en democracia. Por su parte, las economías del sudeste asiático tenían sus propios motivos para estar optimistas, gracias a su impresionante crecimiento de los años precedentes. En todos los casos, el optimismo tenía una base razonable, pero las perspectivas del crecimiento económico futuro no podían estimarse con exactitud.

En este artículo mostramos que percepciones demasiado optimistas sobre el futuro por parte de los agentes privados (“exuberancia” racional), pueden haber sido una causa de los ciclos de auge/caída que se observaron en algunas economías emergentes durante los años noventa. Para ello,

desarrollamos un modelo multisectorial de equilibrio general dinámico y estocástico (DSGE por sus siglas en inglés), para una economía pequeña y abierta, con precios y salarios rígidos. Mostramos que bajo una parametrización estándar, el modelo es capaz de replicar la mayoría de los hechos estilizados observados en los episodios de auge/caída en mercados emergentes. En el modelo, los agentes privados son racionales y miran hacia delante cuando forman sus expectativas. Por lo tanto, sus decisiones presentes de consumo e inversión se basan en su evaluación respecto de la productividad futura. Una evaluación demasiado optimista sobre la productividad futura los hace acumular capital en exceso y aumentar demasiado su consumo, lo que lleva a un auge acompañado de un déficit en cuenta corriente. Cuando los agentes se dan cuenta de que la productividad crecerá menos de lo esperado, deben reajustar sus perfiles de inversión y consumo, generando una reversión de cuenta corriente y una recesión.

Nuestro enfoque analítico sigue de cerca el trabajo de Christiano, Ilut, Motto y Rostagno (2007) (en adelante, CIMR). A diferencia de ellos, mostramos que el exceso de optimismo respecto de cambios en la tendencia del crecimiento en la productividad, y no respecto de cambios en los niveles de la misma, pueden ser causa de los ciclos de auge y caída en economías abiertas como los observados en la década de los 90. En particular, mostramos que si se espera que los cambios de productividad futuros

* Agradecemos el aporte de Jorge Selaive a una versión anterior del artículo, y la asistencia de Emerson Melo. También agradecemos los comentarios de Rodrigo Cerda, José De Gregorio, Pablo García y Klaus Schmidt-Hebbel.

** Todos los autores son del Banco Central de Chile (BCCh). Las opiniones expresadas en este artículo no necesariamente representan las del BCCh. Emails: mmarfan@bcentral.cl; jmedina@bcentral.cl; csotog@bcentral.cl

¹ Episodios similares vivieron los mercados emergentes a fines de la década del setenta y, más recientemente, economías industrializadas como la de EE.UU.

sean solo de nivel, entonces el modelo no es capaz de replicar la apreciación real de la moneda y el deterioro de la cuenta corriente ocurridos durante la etapa expansiva del ciclo, tal como se observa en los datos. Este resultado se relaciona con el trabajo de Aguiar y Gopinath (2007), quienes muestran que la fuerte contraciclicidad de cuenta corriente observada en las economías emergentes puede explicarse por *shocks* a la tendencia de la productividad en un modelo estándar de ciclo económico real.

De acuerdo con nuestro modelo, un ciclo de auge/caída originado por el exceso de optimismo de los agentes nacionales es observacionalmente equivalente a un ciclo provocado por fluctuaciones exógenas de las condiciones financieras externas. Varios autores han sostenido que cambios en las condiciones financieras externas fueron factores significativos tras los movimientos de variables macroeconómicas observados durante los años noventa en muchos mercados emergentes (Neumeyer y Perri, 2005; Uribe y Yue, 2006; Valdés, 2007). En este sentido, nuestros resultados pueden interpretarse como una explicación alternativa plausible —o bien complementaria— de los episodios de deterioro abrupto de la cuenta corriente en los mercados emergentes en la década de los noventa.²

Entre las implicancias de política, nuestro modelo demuestra que los *tradeoffs* que enfrenta la política monetaria en un ciclo de auge/caída provocado por expectativas, no son triviales. Si el banco central trata de estabilizar el PIB, el resultado será una caída considerable en la inflación y una contracción de la producción de bienes transables. Por otra parte, si el banco central sigue de manera estricta una meta para la inflación, entonces el auge de la actividad, el deterioro de la cuenta corriente y la apreciación del tipo de cambio durante el auge serán considerables, y la consiguiente recesión muy severa. Por último, si el banco central trata de estabilizar el tipo de cambio, los efectos adversos en el sector nacional productor de bienes transables solo se evitarán en el corto plazo, pero se amplificará el ciclo de auge y caída a nivel agregado.

El análisis de las fluctuaciones macroeconómicas provocadas por expectativas se remonta por lo menos a Pigou (1926). En el último tiempo, esta hipótesis

ha vuelto a captar la atención de la literatura. Marfán (2005) analiza los ciclos de auge y caída provocados por un exceso de optimismo centrándose en el rol de la política fiscal. Beaudry y Portier (2004), Jaimovich y Rebelo (2006, 2007), Mertens (2007) y CIMR presentan diferentes modelos de expectativas racionales, en los cuales los ciclos económicos se generan por cambios en las expectativas relativas a la productividad futura. Jaimovich y Rebelo (2006, 2007), en particular, analizan los movimientos conjuntos de una serie de variables generados por *shocks* de productividad no materializados. Ellos muestran que para una economía cerrada, ajustes costosos de la inversión y/o del empleo, tasa de uso del capital variable y efectos riqueza débiles en la oferta de trabajo son esenciales para replicar lo observado en los datos. En un contexto de economía abierta, por otra parte, ellos muestran que el hecho de que la tasa de utilización del capital sea variable no resulta relevante. CIMR, por su parte, enfatizan el rol que desempeña la política monetaria en la generación de ciclos de auge/caída provocados por expectativas. Mediante un modelo con precios y salarios rígidos, muestran que para generar una expansión considerable en la producción y un auge de los precios de los activos en respuesta a noticias sobre aumentos futuros de la productividad, la política monetaria debe responder agresivamente a la caída inducida en la inflación. Así, la expansión inicial generada por la perspectiva de mejoras futuras en productividad es amplificada por un relajamiento en la política monetaria. Mertens (2007) muestra que un modelo de ciclo real, donde expansiones de la actividad se generan por expectativas, puede replicar hechos estilizados relevantes de la reversión repentina de flujos de capitales sufrida por Corea del Sur a fines de los 90s (*sudden-stop*).

La idea de que los ciclos económicos pueden ser provocados por expectativas se relaciona con la literatura sobre equilibrios múltiples y *sunspots* (Farmer, 1993). También puede considerarse complementaria a la literatura sobre efectos manada y cascadas de información, que enfatiza que en situaciones donde la información se agrega de forma inadecuada, se pueden

² Cabe señalar que nuestros resultados no son una prueba formal a favor de la hipótesis del exceso de optimismo para explicar los ciclos de auge/caída en las economías emergentes.

producir ciclos económicos no causados por cambios en los fundamentales (Banerjee, 1992; Chamley y Gale, 1994; Caplin y Leahy, 1993 y Zeira, 1994). En este artículo, examinamos si las consecuencias cuantitativas de errores de proyección (rationales y no sistemáticos) agregados pueden explicar el patrón observado en ciclos de auge/caída, en un modelo dinámico donde el equilibrio es único.

El artículo consta de cinco secciones, incluida esta introducción. La segunda sección presenta una motivación respecto del efecto de reformas e innovaciones en las perspectivas de la productividad y describe algunos hechos estilizados de economías que experimentaron ciclos de auge/caída. La tercera sección describe en detalle el modelo teórico utilizado para evaluar los posibles efectos del exceso de optimismo en el ciclo de economías pequeñas y abiertas. La cuarta sección analiza los resultados del modelo y discute los dilemas que enfrenta la política monetaria. La quinta y última sección resume las conclusiones principales.

II. REFORMAS ESTRUCTURALES Y CICLOS DE AUGE/CAÍDA EN MERCADOS EMERGENTES

Durante las décadas de los ochenta y noventa, diversas economías emergentes realizaron variadas reformas tendientes a estimular el crecimiento de sus economías. Más tarde, con la caída del Muro de Berlín a comienzos de los años noventa, se vio un estímulo generalizado para acelerar y expandir la globalización de los mercados. Asimismo, las economías emergentes recuperaron el acceso a los flujos financieros voluntarios en condiciones favorables y el comercio se dirigió hacia mayores niveles de integración regional con la firma de distintos tratados. En este contexto, los foros internacionales se concentraron cada vez más en el diseño de una nueva arquitectura financiera internacional y de la expansión de las instituciones de mercado en las economías en transición. El ambiente macroeconómico era proclive al estímulo de la productividad. Sin embargo, era difícil evaluar el real impacto de las reformas en curso por cuanto no existían precedentes. Es posible, por lo tanto, que se haya tendido a sobredimensionar el efecto de las mismas en la productividad futura.

1. Reformas estructurales, innovaciones y productividad

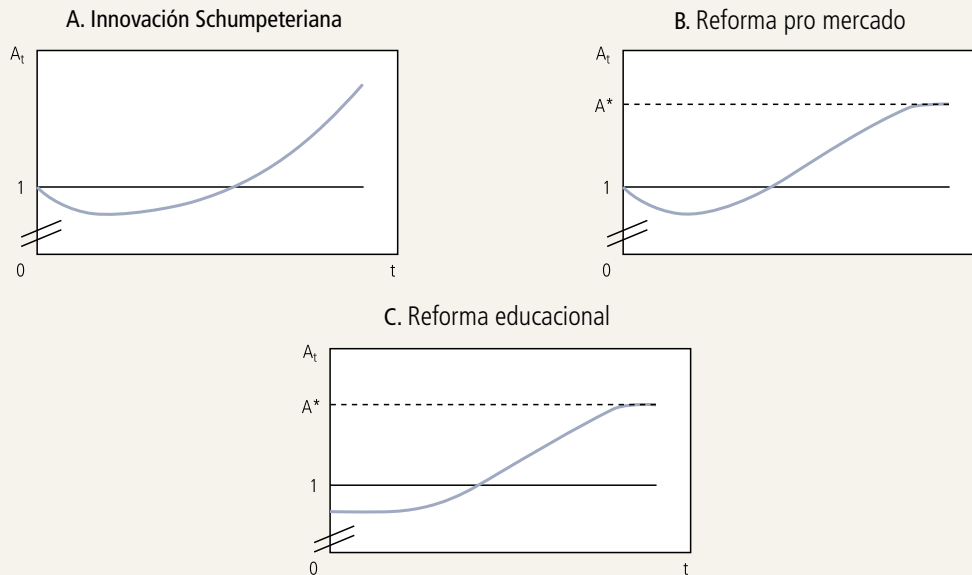
Tanto las reformas estructurales como las innovaciones dan paso a cambios ulteriores en la productividad. Así, por ejemplo, si $F_{i,t}$ denota la función de producción de una empresa genérica i en el momento t , después de una reforma que estimule la productividad o de una innovación sistémica —que afecta la productividad de todas las empresas— la función de producción concomitante será $F'_{i,t} = F_{i,t} A_t$, donde A_t mide el impacto de la reforma sobre la productividad en el instante t . El gráfico 1 ilustra el efecto en la productividad de diferentes tipos de innovaciones y de reformas iniciadas en $t = 0$. En el caso de una innovación “Schumpeteriana” —e.g. máquina a vapor, electricidad, tecnologías de la información— al principio, hay destrucción de capital, empleos, y bienes públicos relacionados con la tecnología antigua. Esto hace caer inicialmente la productividad medida. A horizontes más amplios, los beneficios de la nueva tecnología superan los costos de destruir la antigua y la productividad medida crece (es posible que en un lapso muy prolongado la curva A_t pueda hacerse cóncava y muestre retornos decrecientes).

En el caso de una reforma pro-mercado (e.g., apertura comercial), inicialmente, cuando ocurre la reforma, puede haber destrucción de rentas asociada con la eliminación de las imperfecciones de mercado presentes antes de la misma. Con el tiempo, el efecto en productividad aumenta y se converge a un nivel de largo plazo A^* , una vez que la reforma ha sido asimilada completamente. Un patrón similar ocurriría con una reforma para mejorar el capital humano (e.g. reforma de la educación). Existe un período inicial en el cual se desvían considerables recursos de otras actividades para implementar la reforma, sin efectos inmediatos en productividad. Los beneficios de la reforma empiezan a cosecharse al graduarse las nuevas generaciones bien educadas, y la reforma finaliza una vez que se ha educado a toda la fuerza laboral.

En cualquiera de las innovaciones o reformas descritas, no existen antecedentes que permitan a los agentes económicos predecir con precisión su impacto en productividad a lo largo del tiempo. Los agentes pueden conocer la forma funcional de

GRÁFICO 1

Innovaciones, Reformas y su Impacto en Productividad



Fuente: Elaboración propia.

A_t , pero los valores de ciertos parámetros, como A^* , son inciertos en un comienzo. En este contexto, los agentes reaccionan estableciendo valores esperados para A^* , que pueden diferir de sus valores efectivos. Tal como lo ilustran los casos anteriores, se necesita tiempo para que las reformas se materialicen en aumentos reales de productividad, lo cual dificulta la evaluación ex-ante de su impacto.

2. Algunos hechos estilizados

Existe un conjunto de hechos estilizados que caracterizan lo vivido por economías emergentes que realizaron reformas y que experimentaron ciclos de auge/caída. En esta sección discutimos lo sucedido en tres de ellas durante los años noventa: Chile, Corea del Sur y México.

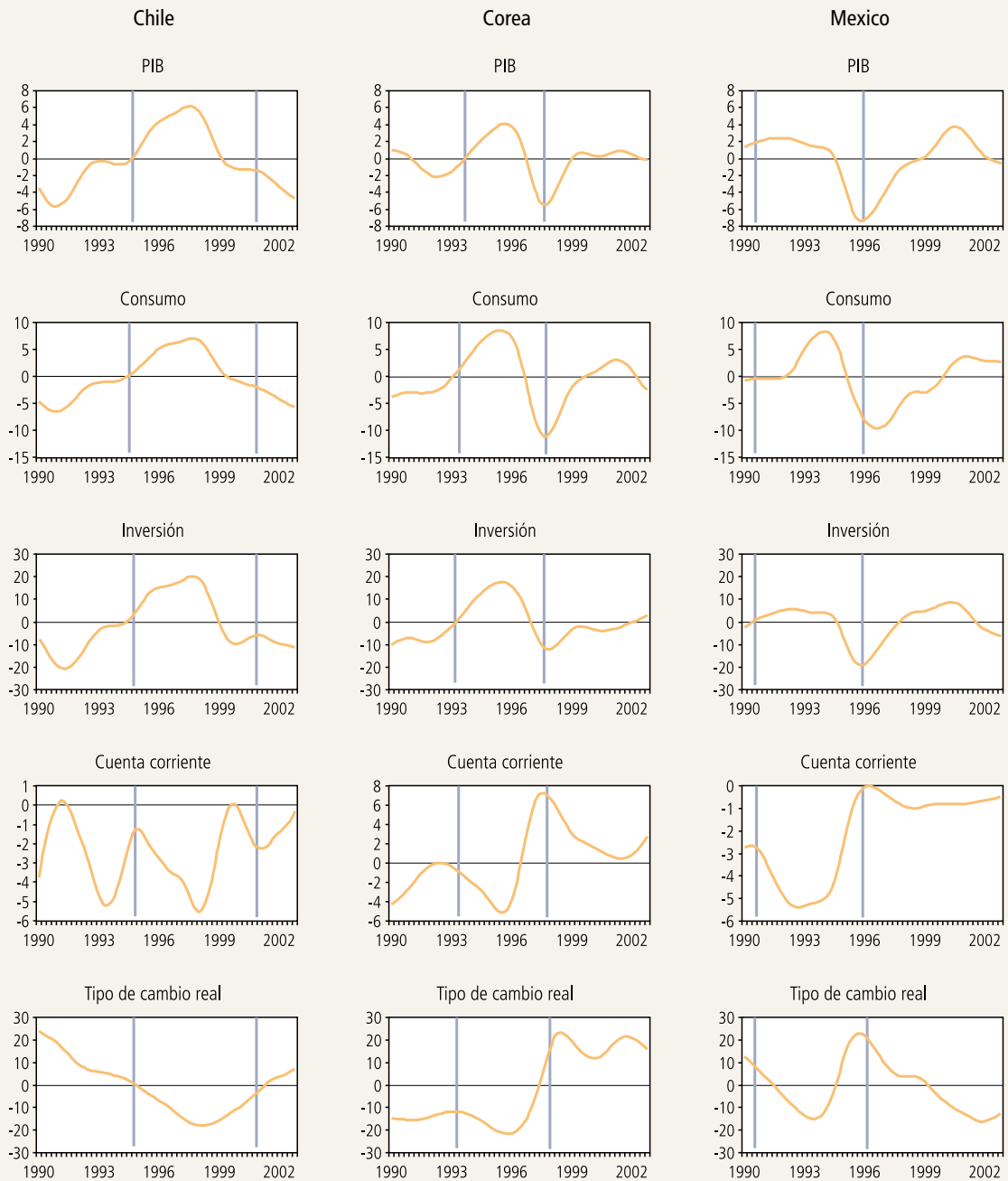
Chile introdujo reformas en los años setenta y ochenta. No obstante, en 1990, con el comienzo de los gobiernos democráticos, se otorgó alta prioridad al equilibrio macroeconómico general, y se fortalecieron y profundizaron las reformas estructurales iniciadas anteriormente. La percepción de los agentes económicos era que venía un fuerte impulso al crecimiento de la productividad. Jadresic

y Zahler (2000), basados en modelos de series de tiempo, afirman que los factores claves subyacentes al rápido crecimiento de la productividad en la década de los noventa fueron, precisamente, la consolidación de la democracia y la introducción de nuevas reformas estructurales. Por su parte, México adoptó, en los años noventa, una política de liberalización comercial con EE.UU. y Canadá que significó la apertura de su economía al comercio y a los flujos de capitales. Anteriormente, a fines de los años ochenta había implementado un plan de estabilización y un ambicioso programa de privatizaciones. En el caso de Corea del Sur, antes de la crisis financiera de 1997, la economía había experimentado un largo período de alto crecimiento, baja inflación y mejora sostenida del estándar de vida de la población. Por su parte, la solidez del ahorro y de la inversión contribuyó a la rápida transformación del país. El gobierno inició un programa de reformas económicas —que adquirió ímpetu entre 1993 y 1996— para liberalizar gradualmente los mercados financieros y la cuenta de capitales.

El gráfico 2 presenta la evolución de una serie de variables en estas tres economías durante el período

GRÁFICO 2

Hechos Estilizados



Fuente: Elaboración propia.

1990-2002.³ En los tres casos se identifica una fase durante la cual el producto creció por sobre su tendencia, junto con un aumento de la inversión y del consumo. Durante esta fase de auge, también se observó en los tres países una apreciación real de la moneda y un deterioro de la cuenta corriente. En el caso de México, la expansión en producción fue menos drástica que en Corea del Sur y Chile, pero el auge del consumo fue comparable. En los tres casos, hubo una brusca reversión del ciclo, con una caída de la producción, el consumo y la inversión, y un fuerte ajuste en el déficit en cuenta corriente. En México y Corea del Sur, la caída en la actividad coincidió con una depreciación de la moneda de casi 40%. En Chile, la depreciación fue más lenta que en los otros dos países.

Los ciclos de auge/caída en estos tres países implicaron oscilaciones en la producción y el consumo superiores a 10% en corto tiempo. Las fluctuaciones de la inversión fueron mucho mayores, con diferencias de más de 20% entre su nivel más alto y el más bajo. En México y Chile, la contracción del déficit en cuenta corriente no llevó a un superávit, en cambio en Corea del Sur, tras el déficit en cuenta corriente de casi 6% del PIB siguió un superávit de similar magnitud un par de años después del *peak* del período de auge. A diferencia de Chile y México, Corea del Sur tuvo una recuperación excepcional de la Crisis Asiática y la producción recobró su nivel anterior a dicha crisis de forma muy rápida.⁴

III. MODELO MICROFUNDADO DE ECONOMÍA PEQUEÑA Y ABIERTA

A continuación presentamos un modelo microfundado de economía pequeña y abierta para analizar los ciclos de auge/caída generados por expectativas. El modelo considera una economía con dos sectores productivos nacionales: uno que produce bienes transables (H) y otro que produce bienes no transables (N). Los agentes nacionales importan bienes extranjeros (F) tanto para consumir como para invertir. Los precios y salarios son rígidos en el corto plazo. Los hogares poseen hábitos en sus preferencias, la inversión está sujeta a costos de ajuste y la tasa de utilización del capital es variable. En lo que sigue, se presenta una descripción más detallada de los distintos bloques del modelo.

1. Hogares

La economía local está habitada por un continuo de hogares indexados por $j \in [0,1]$. En el período t , el hogar j maximiza el valor presente esperado de su utilidad, dado por:

$$U_t(j) = E_t \left\{ \sum_{i=0}^{\infty} \beta^i \left[\log(C_{t+i}(j) - hC_{t+i-1}) + \frac{\zeta_M}{\mu} \left(\frac{M_{t+i}(j)}{P_{C,t+i}} \right)^\mu - \zeta_L \frac{l_{t+i}(j)^{1+\sigma_L}}{1+\sigma_L} \right] \right\}, \quad (1)$$

donde $l_t(j)$ corresponde al esfuerzo laboral, $C_t(j)$ es el consumo total, y $M_t(j)$ es el saldo monetario nominal que posee el hogar al inicio del período t . El parámetro σ_L es el inverso de la elasticidad de la oferta de trabajo respecto de los salarios reales. La formación de hábitos en las preferencias está determinada por el parámetro h . Mientras mayor es h , mayor es la persistencia en el consumo. El hogar j consume una canasta compuesta por bienes transables, C_T , y bienes no transables, C_N :

$$C_t(j) = \begin{bmatrix} \alpha_C^{1/\eta_C} (C_{T,t}(j))^{\frac{\eta_C-1}{\eta_C}} \\ +(1-\alpha_C)^{1/\eta_C} (C_{N,t}(j))^{\frac{\eta_C-1}{\eta_C}} \end{bmatrix}^{\frac{\eta_C}{\eta_C-1}},$$

Los bienes transables son una combinación de bienes transables producidos en el país (H) y bienes importados (F),

$$C_{T,t}(j) = \begin{bmatrix} \gamma_C^{1/\omega_C} (C_{H,t}(j))^{\frac{\omega_C-1}{\omega_C}} \\ +(1-\gamma_C)^{1/\omega_C} (C_{F,t}(j))^{\frac{\omega_C-1}{\omega_C}} \end{bmatrix}^{\frac{\omega_C}{\omega_C-1}}.$$

Los parámetros α_C y γ_C determinan la participación de cada tipo de bien en la canasta de consumo,

³ Se utilizan datos trimestrales de Chile para el período 1990: I a 2002:IV del Banco Central de Chile y del Instituto Nacional de Estadísticas (INE). Para México y Corea del Sur, la fuente es el IFS. Para todas las series, se aplica un filtro HP con un parámetro de suavizamiento elevado ($\lambda = 3 \times 10^6$), a fin de obtener una tendencia casi lineal. Una vez filtradas las series, se calculan los ciclos respectivos. Luego se procede a filtrar nuevamente estas series para obtener un patrón más suave.

⁴ En el caso de Chile, hasta ahora el crecimiento no ha recuperado el ritmo de los años noventa.

mientras que η_c y ω_c corresponden a las elasticidades precio asociadas. Minimizando el costo de la canasta de consumo y agregando todos los hogares, obtenemos las demandas agregadas para los tres tipos de bienes. El índice de precios al consumidor (IPC) está dado por

$$P_{C,t} = (\alpha_C P_{T,t}^{1-\eta_C} + (1-\alpha_C) P_{N,t}^{1-\eta_C})^{\frac{1}{1-\omega_C}},$$

donde $P_{T,t}$ es el índice de precios de la canasta de consumo de bienes transables (que incluye bienes transables nacionales e importados), y $P_{N,t}$ es el índice de precios de bienes no transables.

Decisiones de ahorro y consumo

Los hogares tienen acceso a tres tipos de activos: dinero $M_t(j)$, bonos internacionales no contingentes (denominados en moneda extranjera) $B_t^*(j)$, y bonos nacionales contingentes $D_{t+1}(j)$, que pagan una unidad de moneda nacional en un estado particular de la naturaleza. La restricción presupuestaria del hogar j está dada por:

$$P_{C,t} C_t(j) + E_t \{d_{t,t+1} D_{t+1}(j)\} + \frac{e_t B_t^*(j)}{(1+i_t^*)\Theta(b_t)} + M_t(j) = W_t(j) l_t(j) + \Pi_t(j) - \tau_t + D_t(j) + e_t B_{t-1}^*(j) + M_{t-1}(j),$$

donde $\Pi_t(j)$ son las utilidades recibidas de las empresas nacionales, $W_t(j)$ es el salario nominal fijado por el hogar j , τ_t corresponde a impuestos netos de suma alzada per cápita, y e_t es el tipo de cambio nominal (expresado como unidades de moneda nacional por unidad de moneda extranjera). La variable $d_{t,t+1}$ es el precio de los bonos contingentes en el período t , normalizados por la probabilidad de ocurrencia de un estado de la naturaleza particular. Al suponer la existencia de un conjunto de bonos contingentes para todos los posibles estados de la naturaleza aseguramos que el consumo es igual para todos los hogares, cualquiera sea el ingreso laboral que estos reciben en cada período.

La variable i_t^* es la tasa de interés de los bonos internacionales denominados en moneda extranjera, y $\Theta(\cdot)$ corresponde al premio que tienen que pagar los hogares nacionales por endeudarse en el exterior. Este premio depende de la posición neta de activos

internacionales relativa al PIB, $b_t = e_t B_t^* / P_{Y,t} Y_t$, donde $P_{Y,t} Y_t$ es el PIB nominal y B_t^* es la posición neta agregada de la economía.⁵

Cada hogar elige una trayectoria de consumo y la composición de su portafolio de manera de maximizar la ecuación (1) sujeto a su restricción presupuestaria. Las condiciones de primer orden para los diferentes bonos contingentes en todos los posibles estados definen la siguiente ecuación de Euler para el consumo:

$$\beta E_t \left\{ (1+i_t) \frac{P_{C,t}}{P_{C,t+1}} \left(\frac{C_{t+1}(j) - hC_t}{C_t(j) - hC_{t-1}} \right) \right\} = 1, \quad (2)$$

donde i_t es la tasa de interés nacional libre de riesgo. De esta expresión y de la condición de primer orden para los bonos internacionales denominados en moneda extranjera, obtenemos la siguiente expresión para la condición de paridad no cubierta de la tasa de interés:

$$\frac{1+i_t}{(1+i_t^*)\Theta(b_t)} = E_t \frac{e_{t+1}}{e_t} + cov_t \quad (3)$$

donde cov_t corresponde a un término de covarianza que desaparece en la versión log-lineal del modelo.

Oferta de trabajo y fijación de salarios

Cada hogar j es un proveedor monopolístico de un tipo de servicio laboral diferenciado. Hay un conjunto de ensambladores de servicios laborales que contratan trabajo de cada hogar y lo combinan en una unidad de trabajo agregado. Estas unidades de trabajo se utilizan como insumo en la producción de los bienes transables nacionales (H) y de los no transables (N). La minimización de costos por parte de los ensambladores, que operan en un mercado perfectamente competitivo, da origen a demandas para cada tipo de servicios de trabajo, las que son función de los salarios relativos correspondientes.

⁵ En estado estacionario, suponemos que $\Theta(\cdot) = \Theta$ y $\Theta' b / \Theta = \theta$. Cuando el país es deudor neto, θ denota la elasticidad de la oferta de fondos internacionales, con pendiente positiva. Este premio se introduce principalmente como recurso técnico para asegurar la estacionariedad.

Siguiendo a Erceg et al. (2000), suponemos que la fijación de salarios está sujeta a una rigidez nominal à la Calvo (1983). Dado que cada hogar ofrece un servicio laboral diferenciado, este posee poder monopólico sobre el mismo y, por tanto, es capaz de fijar su precio (su salario nominal). No obstante, esto solo es posible de manera infrecuente. En cada período, cada hogar enfrenta una probabilidad $1 - \phi_L$ de poder reoptimizar su salario nominal. El parámetro ϕ_L , por lo tanto, determina el grado de rigidez nominal de los salarios. Suponemos que todos los hogares que no pueden reoptimizar sus salarios siguen una regla de ajuste que considera un promedio geométrico de la inflación pasada del IPC y la meta de inflación establecida por la autoridad, $\bar{\pi}$. Una vez que un hogar establece su salario, debe ofrecer la cantidad de trabajo que sea demandada a ese nivel. Un hogar en particular j que es capaz de reoptimizar su salario en t elige un salario $W_t(j)$ de manera de maximizar la siguiente expresión:

$$E_t \left\{ \sum_{i=0}^{\infty} \phi_L^i \Lambda_{t,t+i} \left[\frac{\Gamma_{W,t}^i W_t(j)}{P_{C,t+i}} I_{t+i}(j) - \zeta_{L,t} \frac{I_{t+i}(j)^{1+\sigma_L}}{1+\sigma_L} (C_{t+i} - hC_{t+i-1}) \right] \right\}$$

sujeto a la demanda por su servicio laboral y a la regla de reajuste del salario nominal cuando no hay optimización, que se define por la función $\Gamma_{W,t}^i = \Gamma_{W,t}^{i-1} (1 + \pi_{t+i-1})^{\chi_L} (1 + \bar{\pi})^{1-\chi_L}$. La variable $\Lambda_{t,t+i}$ es el factor de descuento relevante entre los períodos t y $t+i$. De la condición de primer orden de este problema se obtiene una curva de Phillips para los salarios nominales.

2. Inversión y Bienes de Capital

Una empresa representativa posee el stock de capital de la economía y se lo arrienda a las empresas que producen los bienes transables (H) y los no transables (N). Suponemos que el capital es específico al sector que lo arrienda —hay dos tipos de capital—, y que la empresa representativa decide la cantidad de cada tipo de capital que acumulará en el tiempo. El flujo de inversión destinado a producir nuevos bienes de capital para el sector J , $I_t(J)$, se ensambla empleando la siguiente tecnología:

$$I_t(J) = \left[\begin{array}{c} \alpha_I^{1/\eta_I} I_{T,t}(J)^{\frac{\eta_I-1}{\eta_I}} \\ + (1-\alpha_I)^{1/\eta_I} I_{N,t}(J)^{\frac{\eta_I-1}{\eta_I}} \end{array} \right]^{\frac{\eta_I}{\eta_I-1}} \quad J = H, N$$

donde

$$I_{D,t}(J) = \left[\begin{array}{c} \gamma_I^{1/\omega_I} I_{H,t}(J)^{\frac{\omega_I-1}{\omega_I}} \\ + (1-\gamma_I)^{1/\omega_I} I_{F,t}(J)^{\frac{\omega_I-1}{\omega_I}} \end{array} \right]^{\frac{\omega_I}{\omega_I-1}}$$

es una canasta de bienes transables destinada a producir nuevos bienes de capital para el sector J . Cada una de las variables $I_{D,t}(J)$ con $D = H, F, N$ corresponde a la cantidad del bien D utilizada en el ensamblaje de nuevos bienes de capital para el sector J .

La empresa representativa puede ajustar la inversión en cada período. Sin embargo, cambiar el flujo de inversión es costoso. Se introduce este supuesto con el fin de obtener mayor inercia en la demanda por inversión (ver Christiano et al., 2005).⁶ Definimos $Z_t(J)$ y $u_t(J)$ como el precio de arriendo y la tasa de utilización de capital en el sector J , respectivamente. La empresa representativa debe resolver el siguiente problema para cada tipo de capital:

$$V_t(J) = \max_{K_{t+i}(J), I_{t+i}(J), u_{t+i}(J)} E_t \left[\sum_{i=0}^{\infty} \Lambda_{t,t+i} \frac{u_{t+i}(J) Z_{t+i}(J) K_{t+i}(J) - P_{C,t+i} I_{t+i}(J)}{P_{C,t+i}} \right],$$

sujeto a la ley de movimiento del stock de capital para el sector J ,

$$K_{t+1}(J) = [1 - \delta(u_t(J))] K_t(J) + S \left(\frac{I_t(J)}{I_{t-1}(J)} \right) I_t(J), \quad (4)$$

donde $\delta(u_t)$ es la tasa de depreciación, que es función de la tasa de utilización de capital. Suponemos que $\delta(u_t)$ es una función creciente, lo que implica que una mayor tasa de utilización deprecia más rápido

⁶ Este supuesto es una solución más directa que otros enfoques más complicados para modelar la inercia de la inversión, como el de "time-to-build".

el capital físico. La función $S(\cdot)$ caracteriza el costo de ajuste para la inversión. Esta función de ajuste satisface: $S(1 + g_y) = 1$, $S'(1 + g_y) = 0$, $S''(1 + g_y) = -\mu_s < 0$, donde g_y es la tasa de crecimiento per cápita de la economía en estado estacionario.

Las condiciones de optimalidad del problema descrito son las siguientes:

$$\frac{P_{I,t}}{P_{C,t}} = \frac{Q_t(J)}{P_{C,t}} \left[S \left(\frac{I_t(J)}{I_{t-1}(J)} \right) + S' \left(\frac{I_t(J)}{I_{t-1}(J)} \right) \frac{I_t(J)}{I_{t-1}(J)} \right] - E_t \left[\Lambda_{t,t+1} \frac{Q_{t+1}(J)}{P_{C,t+1}} \left[S' \left(\frac{I_{t+1}(J)}{I_t(J)} \right) \left(\frac{I_{t+1}(J)}{I_t(J)} \right)^2 \right] \right], \quad (5)$$

$$\frac{Q_t(J)}{P_{C,t}} = E_t \left[\Lambda_{t,t+1} \left[\frac{Z_{t+1}(J)}{P_{C,t+1}} + \frac{Q_{t+1}(J)}{P_{C,t+1}} (1 - \delta(u_t(J))) \right] \right], \quad (6)$$

$$\frac{Z_t(J)}{P_{C,t}} = \delta'(u_t(J)) \frac{Q_t(J)}{P_{C,t}}. \quad (7)$$

La variable $P_{I,t} / P_{C,t}$ es el costo real de producir nuevos bienes de capital (el precio de los nuevos bienes de capital deflactado por el IPC), donde

$$P_{I,t} = [\alpha_I P_{I,t}^{1-\eta_I} + (1-\alpha_I) P_{N,t}^{1-\eta_I}]^{1/(1-\eta_I)}$$

y

$$P_{I,t} = [\gamma_I P_{H,t}^{1-\omega_I} + (1-\gamma_I) P_{F,t}^{1-\omega_I}]^{1/(1-\omega_I)}.$$

Las ecuaciones (5), (6) y (7) determinan simultáneamente la evolución del precio sombra del capital (Q de Tobin), $Q_t(J)$, el gasto de inversión real y la tasa de utilización de capital para cada sector.

3. Producción Nacional

Suponemos que existe un conjunto de empresas que emplean una tecnología CES para producir *variedades intermedias* que se utilizan para ensamblar bienes transables nacionales que después se venden a los hogares, a las empresas que producen nuevos bienes de capital y a agentes extranjeros. También hay un conjunto de empresas que usan una tecnología CES

similar para producir *variedades intermedias* que se usan para ensamblar bienes no transables que también se venden a los hogares, y a las empresas que producen nuevos bienes de capital.

Sea $Y_{N,t}$ la cantidad total de bienes no transables vendida a los agentes nacionales (hogares y la empresa que ensambla nuevos bienes de capital). La demanda por una variedad intermedia genérica z_N para ensamblar estos bienes no transables está dada por:

$$Y_{N,t}(z_N) = \left(\frac{P_{N,t}(z_N)}{P_{N,t}} \right)^{-\varepsilon_N} Y_{N,t}, \quad (8)$$

donde $P_{N,t}(z_N)$ es el precio de la variedad z_N . De manera similar, sea $Y_{H,t}$ la cantidad de bienes transables nacionales vendidos en el país, y $Y_{H,t}^*$ la cantidad vendida en el extranjero. Las demandas por una variedad particular z_H para ensamblar estos bienes están dadas por:

$$Y_{H,t}(z_H) = \left(\frac{P_{H,t}^*(z_H)}{P_{H,t}^*} \right)^{-\varepsilon_H} Y_{H,t}^*, \quad (9)$$

$$Y_{H,t}(z_H) = \left(\frac{P_{H,t}(z_H)}{P_{H,t}} \right)^{-\varepsilon_H} Y_{H,t},$$

donde $P_H(z_H)$ es el precio de la variedad z_H cuando se usa para ensamblar bienes transables nacionales vendidos en el mercado nacional, y $P_{H,t}^*(z_H)$ es el precio en moneda extranjera de esta variedad cuando se usa para ensamblar bienes vendidos en el exterior. Las variables $P_{H,t}$ y $P_{H,t}^*$ son los correspondientes índices de precios agregados. La demanda extranjera por bienes nacionales, $Y_{H,t}^*$, está dada por $Y_{H,t}^* = \zeta^* (P_{H,t}^* / P_t^*)^{-\eta^*} Y_t^*$, donde Y_t^* es la demanda extranjera total, ζ^* corresponde a la participación de los bienes intermedios nacionales en la canasta de consumo de los agentes extranjeros, y η^* es la elasticidad precio de la demanda extranjera.

Las variedades intermedias en los sectores transable y no transable son producidas por empresas en competencia monopolística, las cuales maximizan su utilidad eligiendo el precio de su variedad, sujeto a la correspondiente demanda y a la tecnología disponible. Sea $Y_{j,t}(z_j)$ la cantidad total producida de una variedad particular z_j en el sector J . La tecnología disponible está dada por:

$$Y_{J,t}(z_J) = A_{J,t} [T_t l_t(z_J)]^{\eta_J} [u_t(J) K_t(z_J)]^{1-\eta_J}, \quad (10)$$

$$J = N, H$$

donde $l_t(z_J)$ es la cantidad de trabajo y $K_t(z_J)$ es el monto de capital físico utilizado en la producción. El parámetro η_J define la participación del trabajo en el producto. La variable $A_{J,t}$ representa un *shock* de productividad estacionaria común a todas las empresas del sector J , mientras T_t es una tendencia estocástica en la productividad laboral, que es común a ambos sectores nacionales (H y N). Más abajo discutimos los procesos que siguen estos *shocks*.

Suponemos que el ajuste de precios de las variedades domésticas posee rigideces nominales à la Calvo. En cada período, la probabilidad de que una empresa que produce una variedad del bien transable nacional reciba una señal para ajustar su precio para el mercado interno es $1 - \phi_{H_D}$ y una para el mercado externo es $1 - \phi_{H_F}$. De igual modo, la probabilidad de que una empresa que produce una variedad del bien no transable reciba una señal para ajustar su precio es $1 - \phi_N$. Estas probabilidades son las mismas para todas las empresas, cualquiera sea su historia. Si una empresa no recibe una señal, reajusta su precio siguiendo una regla simple que pondera la inflación pasada y la meta de inflación fijada por el banco central. Así, cuando una empresa recibe una señal de ajustar su precio, maximiza el valor esperado de sus utilidades, condicional a tener que reajustar “pasivamente” su precio por un número de períodos —es decir, siguiendo la regla—, y sujeto a (8) o (9). Dada esta estructura de fijación de precios, las inflaciones de bienes transables (H) y no transables (N) están dadas por curvas de Phillips neokeynesianas con indexación. Así, en su forma log-lineal, la inflación del sector J depende de la inflación del último período, de la inflación esperada para el próximo período y del costo marginal en el sector J .

4. Distribuidores de Bienes Importados

Introducimos un sector minorista que distribuye internamente bienes importados. Estos distribuidores ajustan de manera infrecuente los precios en el mercado local. Con esto, hacemos que los traspasos de

cambios en el tipo de cambio a los precios importados en moneda local no sean instantáneos en el corto plazo. Esta característica del modelo es importante para mitigar el efecto de las fluctuaciones cambiarias en la composición del gasto, en línea con lo que muestran los datos.

Un conjunto de empresas ensambladoras aplican una tecnología CES para combinar variedades diferenciadas de bienes importados a fin de ensamblar un bien extranjero final, Y_F . Este bien es consumido por los hogares y utilizado para ensamblar nuevos bienes de capital. La demanda por una variedad genérica importada z_F está dada por:

$$Y_{F,t}(z_F) = \left(\frac{P_{F,t}(z_F)}{P_{F,t}} \right)^{-\varepsilon_F} Y_{F,t}, \quad (11)$$

donde ε_F es la elasticidad de sustitución entre variedades importadas, $P_{F,t}(z_F)$ es el precio en moneda nacional de la variedad importada z_F , y $P_{F,t}$ es el precio agregado de los bienes importados en el mercado interno.

Distintas empresas importadoras compran variedades de bienes importados en el extranjero y las venden en el país a estas empresas ensambladoras. Cada empresa importadora tiene poder monopólico en la comercialización de una variedad particular, y ajusta el precio de la variedad que vende de manera infrecuente, solo cuando recibe una señal. La señal llega con probabilidad $1 - \phi_F$ cada período. Como en el caso de las variedades producidas en el país, si la empresa no recibe una señal, ajusta su precio siguiendo una regla “pasiva”, que pondera la inflación pasada y la meta de inflación fijada por el banco central. Por lo tanto, cuando una empresa importadora recibe una señal, elige un nuevo precio maximizando la suma descontada de las utilidades esperadas, sujeto a la demanda interna por la variedad que vende y a la regla de reajuste.

Conforme a esta especificación, las variaciones del tipo de cambio nominal no se traspasarán de inmediato a los precios de los bienes importados que se venden en el país. A largo plazo, las empresas ajustan libremente sus precios, de manera que la “ley de un solo precio” se cumple de manera proporcional para los bienes importados.

5. Regla de Política Monetaria

La política monetaria se modela con una simple regla de retroalimentación para la tasa de interés. En la especificación base del modelo, suponemos que el banco central responde a las desviaciones contemporáneas de la inflación del IPC respecto de la meta fijada por el banco central y a las desviaciones de la producción total respecto de su tendencia de crecimiento balanceado.

$$\frac{1+i_t}{1+i} = \left(\frac{1+i_{t-1}}{1+i} \right)^{\psi_i} \left(\frac{Y_t}{\bar{Y}_t} \right)^{(1-\psi_i)\psi_y} \left(\frac{1+\pi_t}{1+\bar{\pi}} \right)^{(1-\psi_i)\psi_\pi}$$

donde $\pi = P_{C,t} / P_{C,t-1} - 1$ es la inflación de precios al consumidor, i es el nivel de estado estacionario de la tasa de interés nominal, $\bar{\pi}$ es la meta de inflación, y \bar{Y}_t es la tendencia del producto.

6. Equilibrio Agregado

Una vez que las empresas productoras de variedades internas fijan sus precios, deben suministrar cualquier cantidad que se demande a esos precios. Por lo tanto, la condición de equilibrio del mercado para cada variedad implica que:

$$Y_{N,t}(z_N) = \left(\frac{P_{N,t}(z_N)}{P_{N,t}} \right)^{-\varepsilon_N} Y_{N,t}$$

$$Y_{H,t}(z_H) = \left(\frac{P_{H,t}(z_H)}{P_{H,t}} \right)^{-\varepsilon_H} Y_{H,t} + \left(\frac{P_{H,t}^*(z_H)}{P_{H,t}^*} \right)^{-\varepsilon_H} Y_{H,t}^*$$

donde $Y_{N,t} = C_{N,t} + I_{N,t}(H) + I_{N,t}(N)$ y $Y_{H,t} = C_{H,t} + I_{H,t}(H) + I_{H,t}(N)$ y donde $Y_{H,t}^*$ se definió más arriba. El equilibrio requiere que la demanda total por trabajo por parte de los productores de variedades intermedias sea igual a la oferta de trabajo: $\int_0^1 l_t(z_H) dz_H + \int_0^1 l_t(z_N) dz_N = l_t$, donde l_t es la oferta laboral agregada. Además, la demanda por capital físico en el sector J debe ser igual al monto disponible: $\int_0^1 K_t(z_J) dz_J = K_t(J)$ para $J = H, N$.

Utilizando las condiciones de equilibrio en los mercados de bienes y del trabajo, y la restricción presupuestaria de los hogares y del gobierno, obtenemos la siguiente expresión para la evolución de la posición neta de activos externos:

$$\frac{b_t}{(1+i_t^*)\Theta(b_t)} = b_{t-1} \frac{P_{Y,t-1}Y_{t-1}}{P_{Y,t}Y_t} + \frac{P_{X,t}X_t}{P_{Y,t}Y_t} - \frac{P_{IM,t}IM_t}{P_{Y,t}Y_t},$$

donde b_t es la posición neta de activos agregados de la economía frente al resto del mundo, relativa al PIB nominal, y $P_{Y,t}Y_t = P_{C,t}C_t + P_{I,t}I_t + P_{X,t}X_t - P_{IM,t}IM_t$ es el PIB nominal medido por el lado de la demanda. Las importaciones y exportaciones nominales están dadas por $P_{IM,t}IM_t = e_t P_{F,t}^* Y_{F,t}$ y $P_{X,t}X_t = e_t P_{H,t}^* Y_{H,t}^*$, respectivamente. La cantidad total de bienes importados es $Y_{F,t} = C_{F,t} + I_{F,t}(H) + I_{F,t}(N)$.

7. Calibración y Solución del Modelo

Para resolver el modelo debemos calcular primero el estado estacionario no estocástico mediante métodos numéricos. Luego resolvemos las reglas de decisión log-linealizadas utilizando las ecuaciones de comportamiento y las condiciones de equilibrio del modelo. Para ello, empleamos la factorización QZ descrita en Uhlig (1997). El cuadro 1 en el apéndice presenta el valor escogido para los parámetros estructurales del modelo. La calibración tiene por objeto caracterizar datos de frecuencia trimestral para la economía chilena. Muchos de los parámetros se tomaron directamente de la literatura, otros se eligen de manera de relacionarlos con características de largo plazo de esta economía. En las simulaciones, los *shocks* se calibran para hacer coincidir el crecimiento del PIB del modelo con la expansión observada en Chile durante el ciclo de auge/caída del período 1995-2001.

IV. CICLOS DE AUGE/CAÍDA EN ECONOMÍAS PEQUEÑAS Y ABIERTAS

Tomando a Chile como país de referencia y utilizando el modelo descrito en la sección anterior, evaluamos las implicancias cualitativas y cuantitativas de los episodios de auge/caída generados por expectativas. Antes de considerar el caso de expectativas sobre optimistas respecto de la productividad futura, analizamos un caso de condiciones financieras externas exógenamente favorables, que se revierten abruptamente.

En lo que sigue, definimos el tipo de cambio real en el modelo como el precio relativo entre los bienes

transables (H) y no transables (N). La evolución de la productividad total de factores (PTF) medida se calcula en el modelo como un residuo de *Solow* agregado (sin ajustar por la tasa de utilización del capital).⁷ La Q de Tobin se aproxima en los datos con el precio de un índice bursátil (el *IPSA*). Por último, el empleo se mide en los datos como la razón entre empleo formal y población activa, y el salario real corresponde a un índice de costo del trabajo deflactado por el IPC.⁸

1. Reversión de las Condiciones Financieras Externas

De acuerdo con varios autores, el ciclo de auge/caída en muchas economías emergentes durante los años noventa fue consecuencia de cambios en las condiciones financieras externas (ver, por ej., Neumeyer y Perri, 2005; Uribe y Yue, 2006; y Valdés, 2007). Según esta hipótesis, a comienzos de la década de los 90, condiciones financieras externas favorables significaron una gran afluencia de capital hacia estas economías. Esta afluencia de capitales habría producido el auge económico, las apreciaciones del tipo de cambio real y los déficits en las cuentas corrientes observados hasta mediados de esa década en varias de estas economías. Tras la fase de auge, un abrupto deterioro de las condiciones financieras externas, desencadenada por la Crisis Asiática, habría revertido el período de expansión.

Utilizando nuestro modelo analizamos el caso de una disminución exógena, altamente persistente, de la tasa de interés externa (i^*). Esto captura la idea de un relajamiento en las condiciones de financiamiento externas. Luego se asume que de manera rápida e imprevista esta tasa se devuelve a su nivel original. Calibramos el tamaño del *shock* de manera que el auge de la producción coincida aproximadamente con los datos de PIB para Chile. El gráfico 3 presenta los resultados de este ejercicio. El modelo produce expansiones sostenidas en el PIB, el empleo, el consumo y la inversión, que se revierten abruptamente cuando la tasa de interés externa vuelve a su nivel original. Durante la expansión, el tipo de cambio real se aprecia 10% y el déficit en cuenta corriente (como porcentaje del PIB) alcanza un punto máximo cercano a 6%. Contrariamente a lo que muestran los datos, el modelo predice una caída inicial de la inflación y

un incremento posterior de la misma a medida que el tipo de cambio se deprecia con la reversión en las condiciones financieras externas. El episodio va acompañado de un incremento en la Q de Tobin para ambos tipos de capital. El auge del PIB se explica por la evolución de la producción en el sector no transable, que aumenta considerablemente. La apreciación real de la moneda durante este período, por su parte, lleva a una caída inicial de la producción en el sector transable. En general, la historia de un ciclo de auge/caída provocado por cambios exógenos en las condiciones financieras externas puede explicar, en el caso de Chile, los principales hechos estilizados.

2. Exceso de Optimismo en las Percepciones Privadas

A continuación examinamos una explicación alternativa —aunque complementaria— para el ciclo auge/caída basada en la idea de que, en lugar de originarse por factores externos, el ciclo se desencadena por errores de percepción de los agentes privados nacionales respecto a la productividad futura. Como se señaló antes, esta idea fue formalizada recientemente por CIMR en un modelo de economía cerrada. Nos basamos en su enfoque para modelar noticias sobre optimistas respecto de aumentos futuros de la productividad.

Shocks al nivel de la productividad

Primero suponemos que la productividad en el sector $J = N, H$ se rige por el siguiente proceso estacionario:

$$a_{J,t} = \rho_{a_j} a_{J,t-1} + \zeta_{a_j,t-p} + \varepsilon_{a_j,t} \quad J = H, N \quad (12)$$

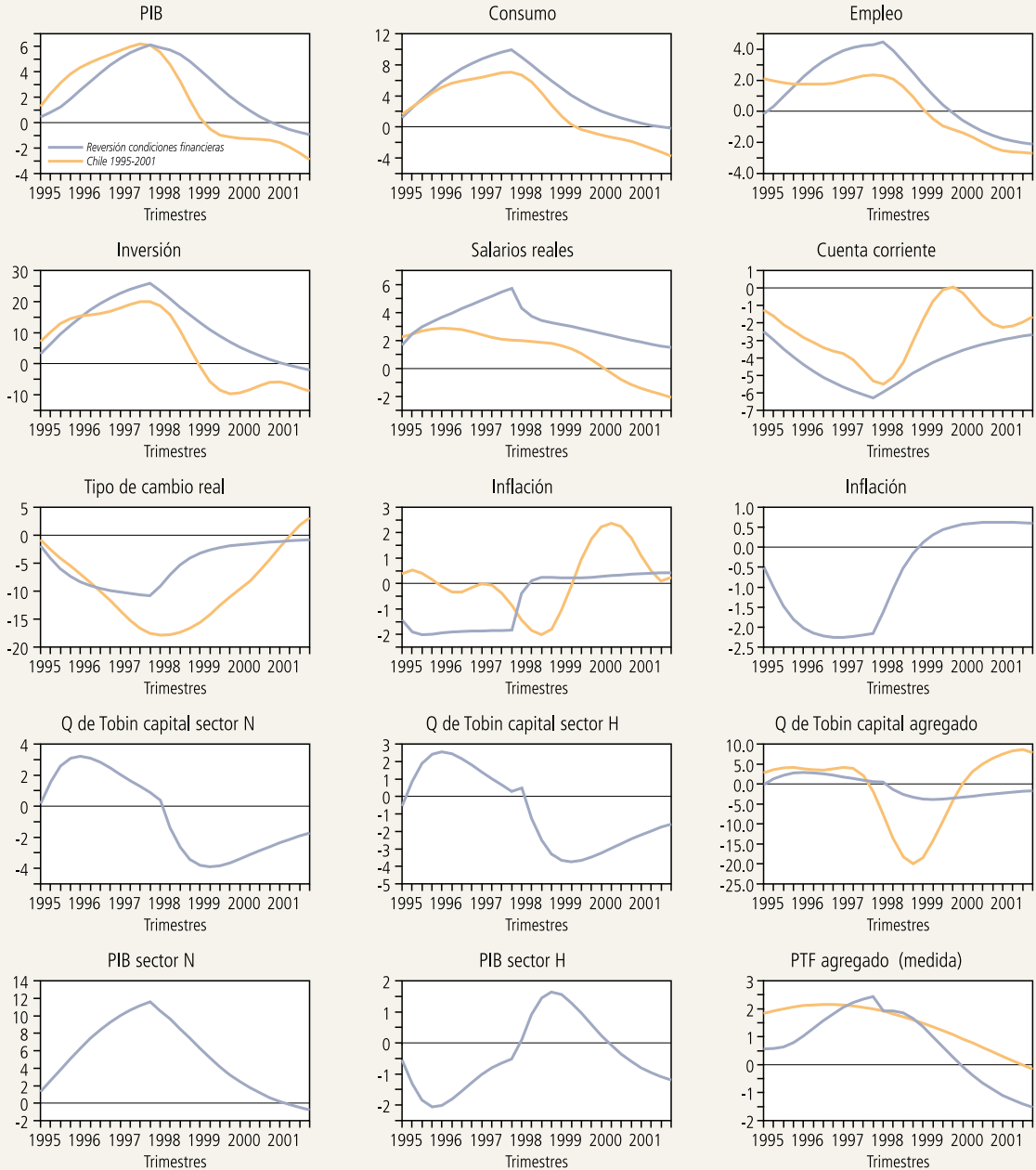
donde $a_{J,t} = \ln A_{J,t}$ y $\varepsilon_{a_j,t} \sim N(0, \sigma_{a_j}^2)$ son innovaciones *i.i.d.* La variable $\zeta_{a_j,t-p}$ es un *shock* al nivel esperado de productividad futura, p períodos hacia delante, no correlacionado con $\varepsilon_{a_j,t}$. Este *shock* pretende capturar la idea discutida en la sección II, de que las reformas conducen a cambios esperados en la productividad.

⁷ Formalmente, $\ln(TFP_t) = \ln(Y_t) - \eta \ln(L_t) - (1 - \eta) \ln(K_t)$, donde η es la participación del trabajo en el producto agregado

⁸ Para construir los componentes cíclicos de estas series, seguimos el mismo procedimiento que se describe en la nota al pie de la página N°6.

GRÁFICO 3

Ciclos de Auge/Caída por Reversión Exógena de las Condiciones Financieras Externas



Fuente: Elaboración propia.

Sin embargo, se requiere tiempo para que dichos cambios se materialicen y los agentes no conocen con exactitud el impacto final que van a tener en la productividad. Aquí, suponemos que en el período t los agentes privados se enteran de que se realizó un conjunto de reformas y, dado (12), esperan que la productividad p períodos adelante esté dada por

$$E_t [a_{j,t+p}] = \rho_{a_j}^p a_{j,t} + \zeta_{a_j,t}$$

donde $\zeta_{a_j,t} > 0$. En el período $t + p$ los agentes se enteran de que el nivel de productividad cambió menos de lo esperado, por lo que introducimos un *shock* $\varepsilon_{a_j,t+p} < 0$ a la productividad en $t + p$. El gráfico 4 presenta los resultados de este ejercicio, suponiendo que $p = 12$ y $\rho_{a_j} = 0.999$, y que las noticias afectan de igual forma los niveles de productividad esperados en ambos sectores (H y N).⁹

Al igual que en CIMR, el aumento esperado de productividad genera un incremento sostenido en el PIB. En nuestro caso, esto se debe principalmente al auge en el sector de bienes transables. En efecto, la producción del sector de bienes no transables disminuye en el corto plazo y aumenta posteriormente. Al comienzo se reduce el consumo, pero luego se expande lentamente en respuesta al aumento esperado de la productividad. El empleo también crece durante la fase de auge debido, en parte, a la presencia de salarios rígidos que contienen aumentos en los salarios reales. Esto, dado el crecimiento en la actividad, estimula la contratación. Si los salarios fueran flexibles, el modelo prediciría que a pesar del mayor crecimiento no habría una expansión del empleo.¹⁰ Esto es coherente con lo reportado por Jaimovich y Rebelo (2007), quienes demuestran que con salarios flexibles las preferencias de los hogares deberían presentar un efecto riqueza débil en la oferta de trabajo a fin de generar aumentos en el empleo en respuesta a aumentos esperados de productividad. En nuestro caso, las preferencias son estándares, pero el efecto riqueza en la oferta de trabajo es atenuado por la rigidez en los salarios. Nótese que la inflación total cae junto con el aumento del producto. Ello se debe a que los aumentos esperados de la productividad futura significan menores costos marginales hacia adelante. Dado que la inflación “mira hacia adelante”, las empresas responden bajando sus precios inmediatamente, a pesar del incremento en

el costo marginal real contemporáneo asociado al aumento en el empleo y al incremento marginal de los salarios reales.

A pesar del aumento esperado en la productividad futura, la inversión y la Q de Tobin en ambos sectores decrecen inicialmente. Luego, estas variables aumentan monótonicamente en el tiempo hasta el momento en que los agentes se enteran de que la productividad resulta ser menor que la esperada. Esto es distinto a lo obtenido por CIMR para un modelo de economía cerrada. En su modelo, el ciclo de auge/caída en el producto coincide con un ciclo de auge/caída de la inversión y de la Q de Tobin. A diferencia de nuestro modelo, el de ellos posee una baja indexación de los salarios a la inflación pasada, y la política monetaria es fuertemente expansiva en respuesta a la reducción inicial de la inflación. Esta política expansiva contribuye al aumento de la Q de Tobin e induce a las empresas a incrementar su inversión. La baja indexación salarial, por su parte, ayuda a mantener contenidos los costos laborales en el corto plazo, amplificando los efectos del *shocks* de noticias. Si en nuestro modelo consideramos una parametrización alternativa, reduciendo la fracción de salarios indexados a la inflación pasada ($\chi_L = 0.1$) y aumentamos la reacción de la tasa de interés a desviaciones de la inflación respecto de la meta en la regla de política ($\psi_\pi = 2.0$), los resultados tienden a coincidir con CIMR: el producto, el trabajo, el consumo, la inversión y la Q de Tobin presentan ciclo simultáneos de auge/caída (gráfico 4).

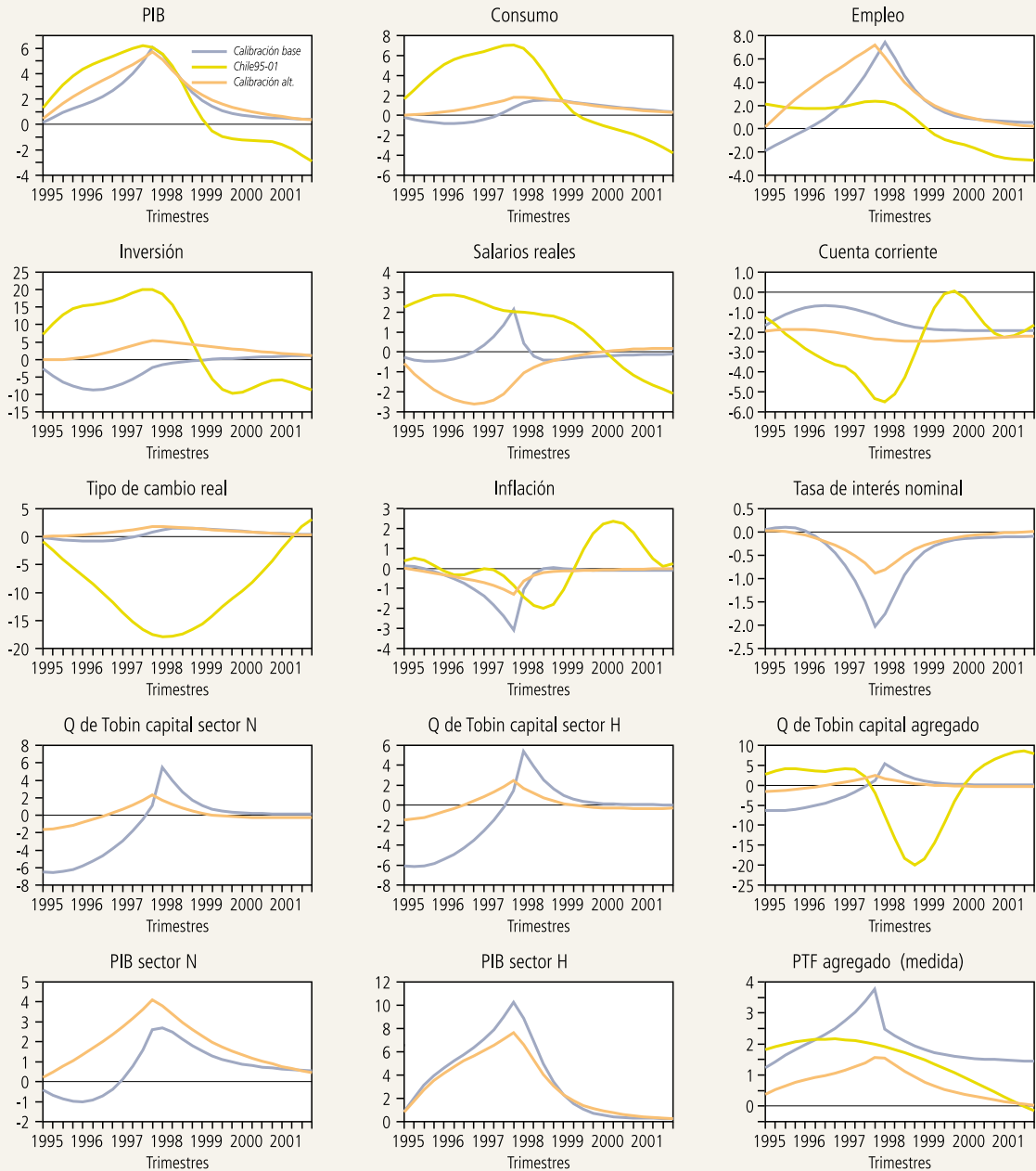
Los resultados cualitativos de este último ejercicio se asemejan bastante a algunos de los hechos estilizados discutidos en la sección II. Sin embargo, los tamaños de los efectos son menores que lo observado en el ciclo de la inversión y el consumo en Chile. Más importante aun, las simulaciones (tanto bajo la parametrización base como la alternativa) no logran replicar dos hechos esenciales de los ciclos de auge/caída en las economías emergentes durante los años noventa: la apreciación real del tipo de cambio y el déficit en

⁹ Las cantidades reales en los gráficos a continuación corresponden a los efectos normalizados del shock de noticias sobre productividad.

¹⁰ La simulación con salarios flexibles se encuentra disponible a pedido.

GRÁFICO 4

Ciclos de Auge/Caída por Noticia de Cambio Futuro en el Nivel de Productividad



Fuente: Elaboración propia.

cuenta corriente. En efecto, pese a que el modelo logra generar auges en el consumo y la inversión —que tienden a producir un déficit en cuenta corriente— la depreciación del tipo de cambio lleva a un incremento de las exportaciones netas lo cual mejora la cuenta corriente. En otras palabras, el efecto intratemporal del cambio en la composición del gasto inducido por la depreciación de la moneda predomina por sobre el efecto intertemporal del aumento esperado en la productividad.

Como señalamos, una de las razones que explican el auge en el modelo de economía cerrada de CIMR es que la política monetaria es expansiva durante la fase de expansión. En nuestro caso, una política monetaria más expansiva no es suficiente como para generar una expansión en la demanda que redunde en un déficit en cuenta corriente. Hay al menos dos motivos por los cuales, en economías pequeñas y abiertas como la de nuestro modelo, una política monetaria expansiva no amplifica los ciclos de auge/caída como sí lo hace en el caso de economías cerradas. En primer lugar, en una economía cerrada, la tasa de interés de política determina el equilibrio entre inversión y ahorro internos. En una economía abierta, la inversión puede diferir del ahorro interno. Además, en una economía abierta no solo la tasa de interés interna es relevante para determinar el costo del financiamiento sino que también la tasa externa juega un rol. En particular, si la tasa de interés externa es constante —y el país no enfrenta restricciones al endeudamiento externo— la política monetaria interna tiene menos capacidad de afectar el costo de financiamiento relevante para las firmas nacionales. Como consecuencia, la respuesta de la inversión ante un *shock* de noticias respecto de aumentos de productividad futuros es menos intensa. En segundo lugar, el aumento del consumo privado en respuesta a un aumento futuro esperado de la productividad depende del valor presente esperado del ingreso privado. En una economía cerrada, la secuencia de las tasas de interés relevantes para descontar ingresos futuros es determinada exclusivamente por la política monetaria. Así, si la política monetaria es expansiva en respuesta a este tipo de *shocks*, el aumento percibido del valor presente del ingreso se amplifica. En una economía pequeña y abierta que enfrenta una tasa de interés externa constante, la política monetaria no determina por sí

sola la tasa de interés relevante para descontar los ingresos esperados futuros. Por consiguiente, una política monetaria expansiva tiene un impacto más limitado para amplificar el auge del consumo.

El modelo tampoco consigue reproducir la apreciación real de la moneda que se ha observado en las fases de auge. En una economía pequeña y abierta de dos sectores, con bienes transables y no transables, una apreciación real de la moneda requiere un aumento en los salarios reales. Como vimos, el hecho de que los salarios sean rígidos hace que los salarios reales se ajusten poco en respuesta a la percepción de aumentos futuros en la productividad. Esto por su parte, es fundamental para replicar el aumento en el empleo que se observa en las fases de expansión y producir ciclos de auge/caída de tamaño considerable. Por lo tanto, si se busca reproducir la apreciación real de la moneda, el modelo con este tipo de *shocks* no podrá replicar la dinámica del empleo.

Shocks a la tendencia de la productividad

Aguiar y Gopinath (2007) han argumentado que en las economías emergentes, más que *shocks* al nivel de la productividad, una fuente importante de las fluctuaciones del ciclo económico son cambios estocásticos en la tendencia de la productividad del trabajo. Asimismo, ellos han mostrado que este tipo de *shocks* puede explicar el movimiento conjunto observado en las principales variables agregadas de estas economías. En particular, *shocks* a las tendencias permiten producir cuentas corrientes fuertemente contracíclicas, tal como se observa en las economías emergentes. Más aún, este movimiento conjunto negativo de las cuentas corrientes con el PIB se logra con preferencias estándares de los hogares y sin eliminar los efectos riqueza en la oferta de trabajo.¹¹

A continuación, incorporamos el enfoque Aguiar y Gopinath (2007) a nuestro análisis, suponiendo que los *shocks* de noticias hacen referencia a cambios futuros en la tendencia de crecimiento de la productividad más que a cambios en el nivel de la misma. Para esto, suponemos que la tendencia estocástica de la

¹¹ Ver en Correia et al. (1995) un análisis de la dinámica agregada en una economía pequeña y abierta sin efectos riqueza en la oferta de trabajo.

productividad del trabajo, T_t , evoluciona de acuerdo con la siguiente expresión:

$$s_{T,t} = s_{T,t-1} + (1 - \rho_T) \ln(1 + g_y) + \rho_T \Delta s_{T,t-1} + \zeta_{T,t-p} + \varepsilon_{T,t} \quad (13)$$

donde $s_{T,t} = \ln(T_t)$ y donde $\varepsilon_{T,t} \sim N(0, \sigma_T^2)$ son innovaciones *i.i.d.* Un *shock* $\zeta_{T,t-p}$ corresponde a una noticia de un aumento futuro en la *tendencia* de la productividad del trabajo, p períodos adelante. Tal como en el caso de noticias sobre cambios futuros en el nivel de la productividad, suponemos que este *shock* no está correlacionado con $\varepsilon_{T,t}$. Si los agentes reciben una señal $\zeta_{T,t} > 0$ en el momento t , esperan que p períodos hacia adelante la productividad crezca más rápido:

$$E_t [\Delta s_{T,t+p}] = \rho_T^p [\Delta s_{T,t} + (1 - \rho_T) \ln(1 + g_y)] + \zeta_{T,t}$$

Al igual que en el caso de las noticias sobre *niveles* de productividad, consideramos un *shock* $\varepsilon_{T,t+p} < 0$ en el período $t + p$ para capturar la idea de que las noticias sobre el crecimiento esperado de la productividad resultan, *ex post*, ser demasiado optimistas.

El gráfico 5 presenta las trayectorias de las variables endógenas en respuesta a este *shock* de noticias no materializado con $p = 12$, $\rho_T = 0.999$ y la calibración base del modelo. Los resultados cualitativos de este *shock* son similares al que se obtiene con una noticia positiva respecto del nivel futuro de la productividad. En particular, observamos un episodio de auge/caída en el producto, el trabajo, la inversión y el consumo. Nótese que desde un punto de vista cuantitativo, la trayectoria que siguen las últimas tres variables se asemeja más a los datos que en el caso del *shock* al nivel de la productividad. Obsérvese también que una noticia positiva sobre la *tendencia* de la productividad futura genera una apreciación del tipo de cambio real, tal como en los hechos estilizados antes señalados. El déficit de la cuenta corriente alcanza a casi 7%, lo que es también muy similar a lo que ocurrió en Chile a mediados de la década de 1990, antes de la Crisis Asiática.

En nuestro modelo, la apreciación real de la moneda explica en parte por qué el auge del producto se

concentra principalmente en el sector no transable. Esto es totalmente distinto del caso cuando la noticia es respecto del *nivel* de la productividad, donde el auge se da por expansión del sector transable. En la fase contractiva, como el aumento esperado del crecimiento de la productividad no se materializa, el tipo de cambio real se deprecia y el déficit en la cuenta corriente se revierte. Además, hay una recesión en el producto, y la demanda agregada cae.

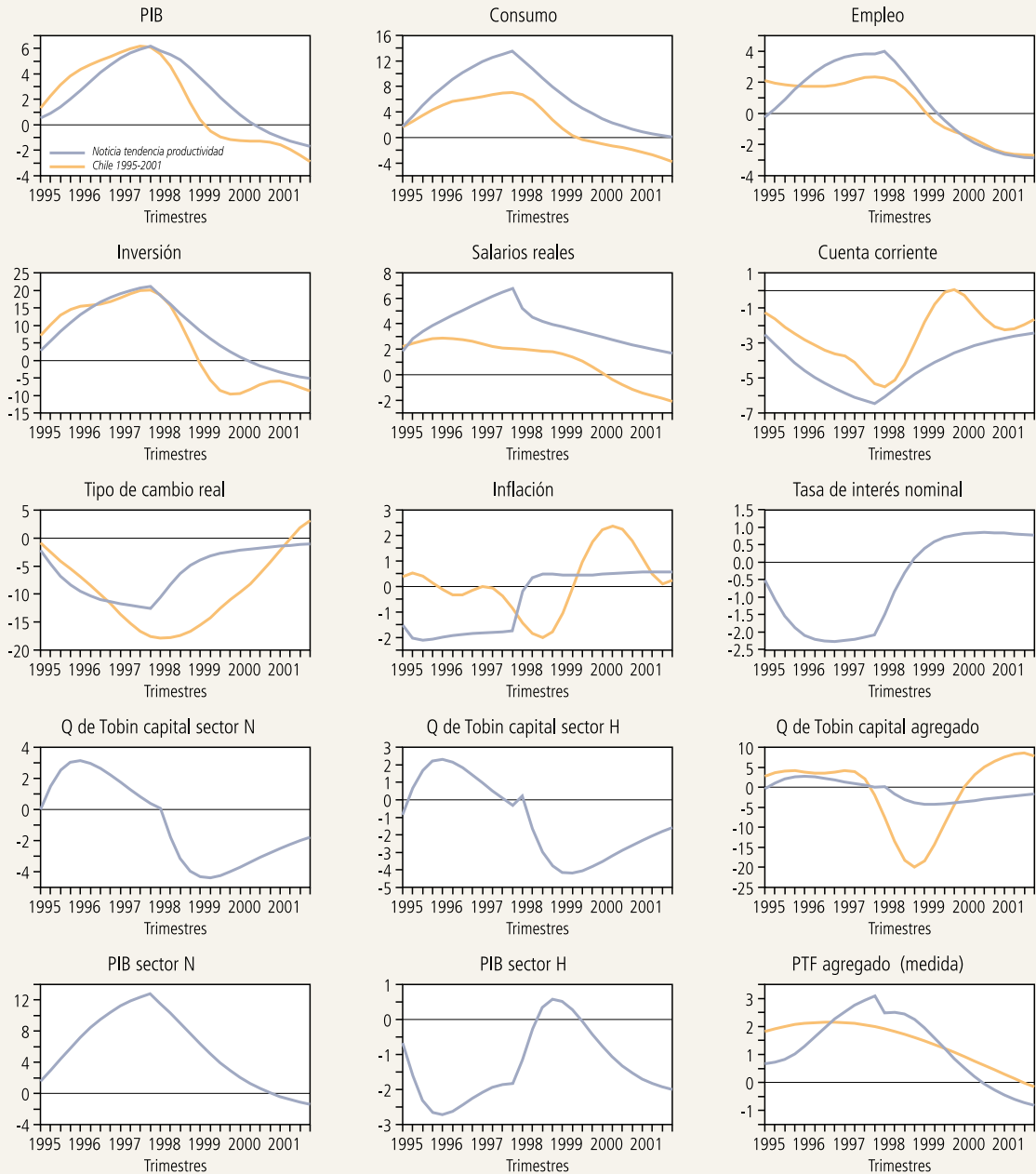
Aun cuando la productividad no cambia, la PTF medida en el modelo sube por encima de su tendencia durante la fase de auge, y baja durante la fase contractiva. Este patrón se asemeja a la evolución observada de la PTF construida con datos chilenos efectivos, que resulta ser altamente procíclica. El modelo también predice un aumento en la Q de Tobin, durante el auge, y su posterior caída. No obstante, el tamaño de estas oscilaciones es más pequeño que el observado en los precios de las acciones en Chile durante los años noventa.

Una de las dimensiones en la cuales el modelo falla en replicar los datos de Chile es en la trayectoria de la inflación. En el modelo, esta variable cae inicialmente cuando se conoce la noticia de aumentos futuros en la productividad. Luego, cuando se conoce que la productividad aumentó menos de lo esperado y el tipo de cambio se deprecia, la inflación aumenta por sobre su tendencia. En los datos, la dinámica es la opuesta. Durante los noventa, Chile venía en una senda desinflacionaria, la que se mantuvo e incluso se acentuó después de la caída del producto.

Es importante destacar que, en nuestro modelo, el episodio de auge/caída no se origina en una política monetaria laxa en respuesta a una caída de la inflación, como sí ocurre en CIMR. Por otra parte, la dinámica de la mayor parte de las variables en respuesta a una noticia demasiado optimista respecto de la tendencia futura de la productividad es observacionalmente equivalente a la que se obtiene de una reversión exógena en las condiciones financieras externas. En otras palabras, el exceso de confianza en las perspectivas de la productividad futura es capaz de generar episodios de auge/caída, tal como los observados en economías emergentes, sin que haya habido ningún cambio efectivo en los fundamentos económicos.

GRÁFICO 5

Ciclos de Auge/Caída por Noticia de Cambio Futuro en la Tendencia de la Productividad



Fuente: Elaboración propia.

3. Dilemas de la Política Monetaria

Para analizar los dilemas que enfrenta la política monetaria en un episodio de auge/caída como el descrito previamente, evaluamos las consecuencias de reglas de política alternativas. Primero, consideramos dos reglas alternativas, una que reacciona fuertemente a la inflación y otra que responde fuertemente al producto. Luego consideramos una regla en la cual la política monetaria responde no solo al producto y a la inflación, sino también a fluctuaciones del tipo de cambio real. En todas las simulaciones a continuación, consideramos las respuestas después de una noticia positiva respecto de la *tendencia* futura de la productividad que finalmente no se materializa.

El gráfico 6 presenta las respuestas en el escenario base, junto con las respuestas bajo una regla más agresiva en respuesta a aumentos de la inflación ($\psi_\pi = 3$) y las respuestas bajo una que es más agresiva ante las fluctuaciones del producto ($\psi_y = 0.8$). Si la política monetaria es muy agresiva en respuesta a desviaciones de la inflación, el auge del producto, el consumo y la inversión será mayor por cuanto la política monetaria resulta ser más expansiva en respuesta a la noticia. Como resultado, el déficit en la cuenta corriente también será mayor, y la apreciación real algo menor. Por otra parte, si la política monetaria es más agresiva en estabilizar el producto, entonces se inducirá una mayor desviación de la inflación respecto de la meta, y se generará una mayor apreciación de la moneda. Por lo mismo, la estabilización del producto se logrará a costa de un ajuste proporcionalmente mayor en el sector transable. La tasa de interés más alta que implica esta política limita el aumento de la Q de Tobin en ambos sectores y contiene el déficit en cuenta corriente.

Para analizar el caso de un banco central que responde a las fluctuaciones del tipo de cambio, modificamos la regla de política como sigue:

$$\frac{1+i_t}{1+i} = \left(\frac{1+i_{t-1}}{1+i} \right)^{\psi_i} \left(\frac{Y_t}{\bar{Y}_t} \right)^{(1-\psi_i)\psi_y} \left(\frac{1+\pi_t}{1+\bar{\pi}} \right)^{(1-\psi_i)\psi_\pi} \left(\frac{RER_t}{\overline{RER}} \right)^{(1-\psi_i)\psi_{rer}}$$

donde RER_t es el tipo de cambio real, y \overline{RER} es su valor de estado estacionario. Calibramos ψ_{rer} a 0.2. El resto de los parámetros de la regla son iguales a los de la calibración base. Esta regla de política es motivada por la experiencia chilena durante la

década de los noventa, cuando el Banco Central tenía simultáneamente una meta para la inflación y una banda cambiaria para evitar fluctuaciones excesivas en el tipo de cambio.¹²

En el caso de esta regla, la política monetaria tiende a ser más expansiva en respuesta al aumento esperado de la productividad. Como resultado, los aumentos del producto, el consumo, la inversión y el empleo son mayores que en el caso base (gráfico 7). Esta regla alternativa reduce la volatilidad del tipo de cambio, pero el déficit en cuenta corriente, debido al auge de inversión y consumo, es mayor que en el caso base. Nótese también que la inflación sube al principio y luego cae, cuando se conoce que la noticia respecto de la productividad futura resultó ser sobreoptimista. Esta caída en la inflación se debe a que la reducción en el costo marginal que enfrentan las firmas nacionales predomina por sobre los efectos inflacionarios de la depreciación del tipo de cambio que ocurre en ese momento. Los resultados también muestran que, al estabilizar el tipo de cambio real, la política monetaria exagera el tamaño de las fluctuaciones en la Q de Tobin y hace que las predicciones del modelo sean cuantitativamente más cercanas a la evolución de los precios accionarios en Chile durante los años noventa.

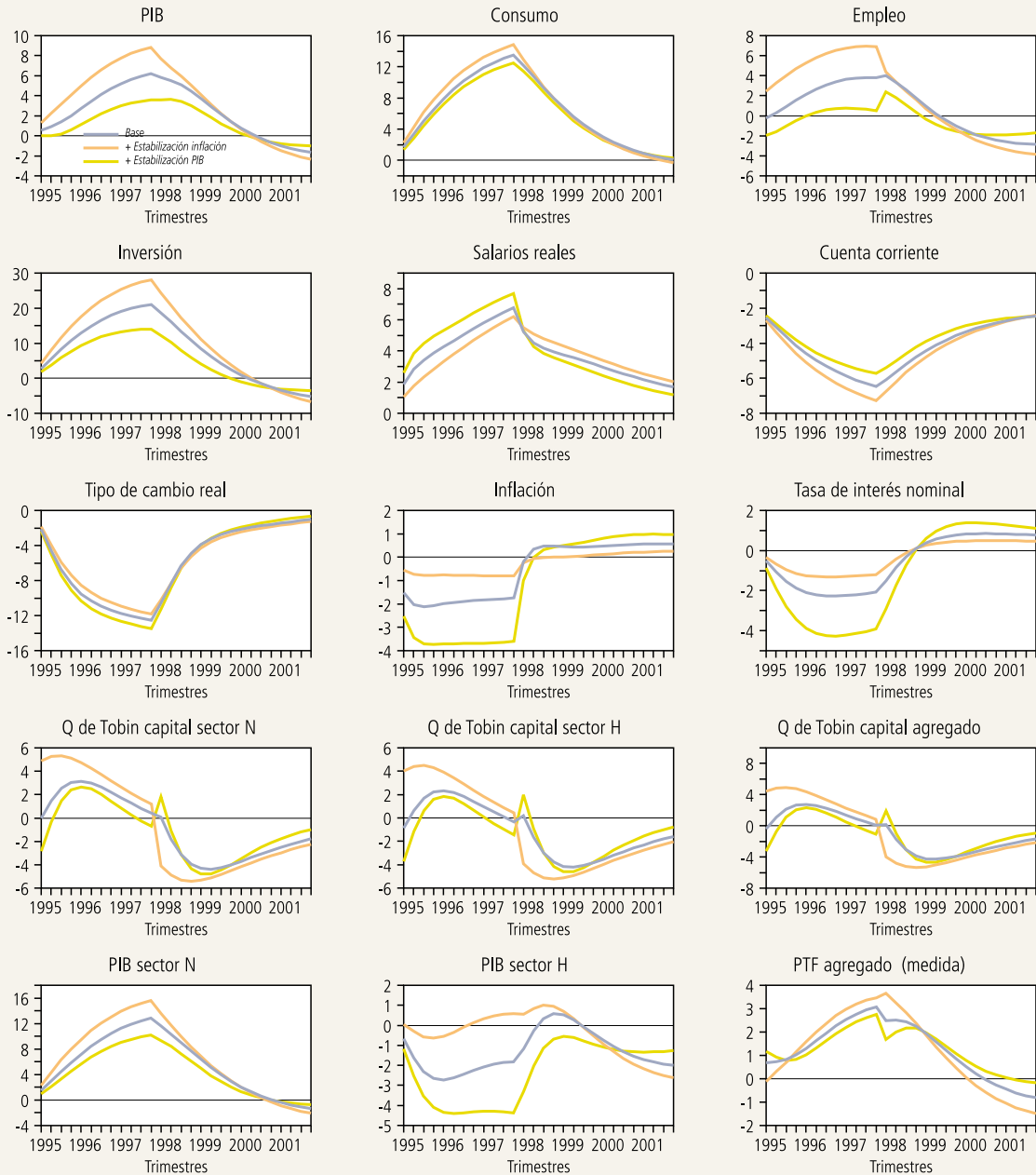
V. CONCLUSIONES

Utilizando un modelo dinámico de equilibrio general mostramos que noticias de aumentos futuros en la productividad, que no se materializan ex post, pueden generar ciclos de auge/caída tal como los vividos por varias economías emergentes durante los años noventa. Sin embargo, si las noticias sobre los aumentos futuros en la productividad se refieren al nivel de la misma, entonces las predicciones del modelo relativas a la cuenta corriente y al tipo de cambio real no serán coherentes con lo observado en los datos. Además, desde un punto de vista cuantitativo, los resultados del modelo respecto de las oscilaciones en la inversión y el consumo son insuficientes. Esta conclusión se mantiene aun cuando suponemos una fuerte respuesta

¹² Suponer que la política monetaria responde a fluctuaciones en el tipo de cambio real es una manera analíticamente tratable de modelar a un banco central que persigue un objetivo cambiario.

GRÁFICO 6

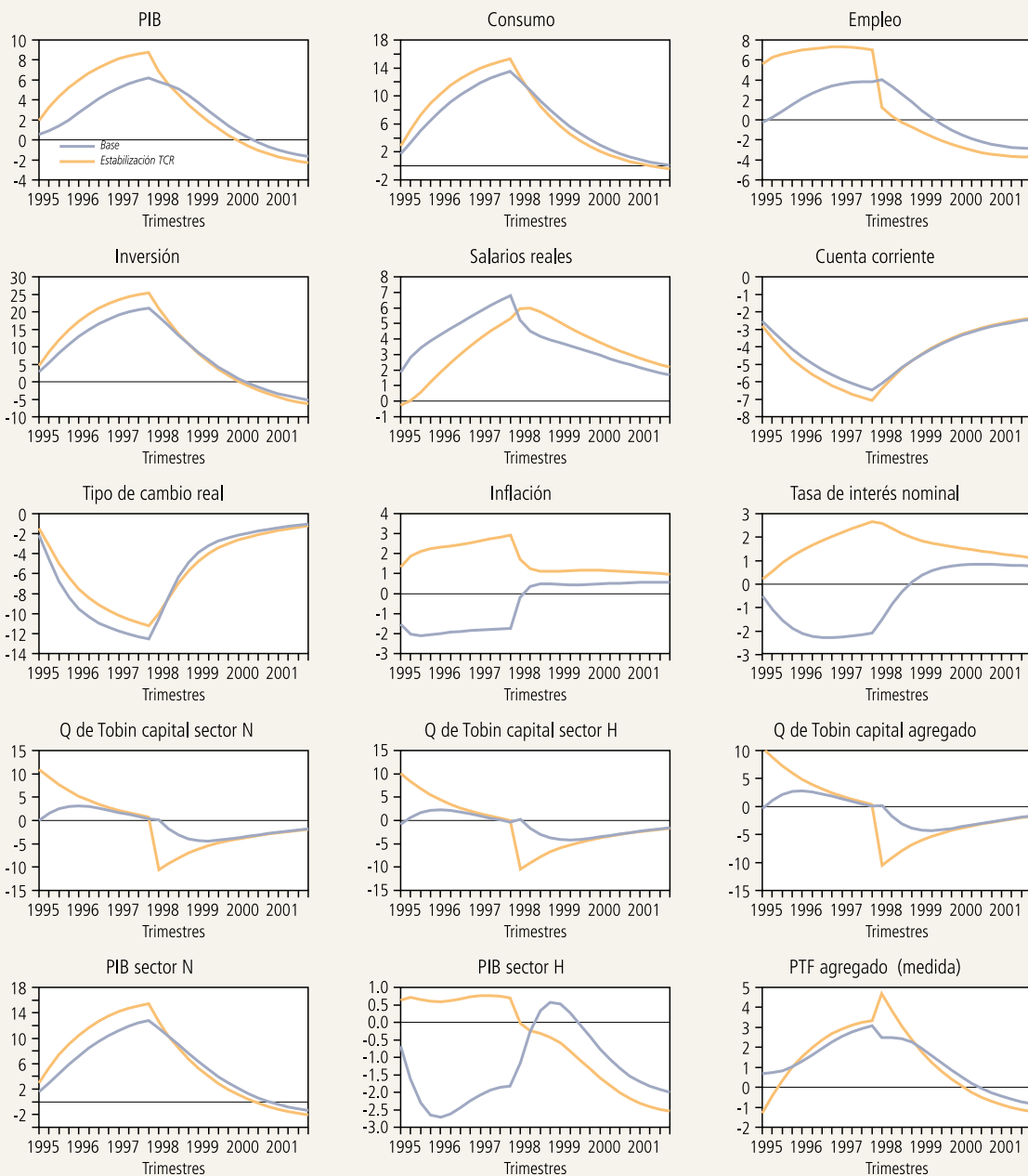
**Tradeoffs para la Política Monetaria:
Estabilización de la Inflación versus Estabilización del PIB**



Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICO 7

**Tradeoffs para la Política Monetaria:
Estabilización del Tipo de Cambio Real**



Fuente: Elaboración propia.

expansiva de la política monetaria a la caída inicial en la inflación y un bajo grado de indexación de los salarios a la inflación pasada. Esto se debe a que, en el caso de una economía abierta, el mecanismo amplificador de la política monetaria es incapaz de inducir grandes expansiones en el consumo y en la inversión.

Cuando la noticia de aumento futuro de la productividad dice relación con su tendencia—por ejemplo, que la tasa de crecimiento de la productividad va a aumentar durante algunos períodos— las predicciones del modelo coinciden satisfactoriamente con los hechos estilizados observados en los datos. En este caso, el auge afecta de manera más intensa al sector de bienes no transables. Esto, por cuanto la noticia de aumentos futuros en la tendencia de la productividad genera una significativa apreciación real que lleva a una caída del producto en el sector transable. Es importante mencionar que estos resultados son casi equivalentes a los que pueden obtenerse bajo el supuesto que el ciclo de auge/caída se genera por movimientos exógenos en las condiciones financieras externas que enfrenta el país.

Nuestros resultados indican que la política monetaria enfrenta importantes *trade-offs* en un episodio de auge/caída provocado por percepciones demasiado optimistas respecto de incrementos futuros en la productividad. Por un lado, si el banco central trata de estabilizar el producto, la caída de la inflación y la contracción del producto del sector transable serán significativas. Por el otro, si el banco central intenta estabilizar la inflación en torno a su meta de manera estricta, entonces amplificará el boom en la actividad, producirá un deterioro mayor en la cuenta corriente y la apreciación del tipo de cambio será mayor. Como consecuencia, la recesión posterior será más grave. Si la autoridad monetaria busca estabilizar el tipo de cambio (tal como hizo el Banco Central de Chile durante los noventa, cuando coexistió un régimen de metas de inflación con una banda cambiaria), se limitan los efectos perversos sobre el sector de bienes transables nacionales en el corto plazo, pero se amplifica el tamaño del ciclo de auge/caída en las demás variables.

REFERENCIAS

- Aguiar, M. y G. Gopinath (2007). “Emerging Market Business Cycles: The Cycle is the Trend.” *Journal of Political Economy* 115(1): 69-102.
- Banerjee, A. (1992). “A Sample Model of Herd Behavior.” *Quarterly Journal of Economics* 107: 797-817.
- Beaudry, P. y F. Portier (2004). “An Exploration into Pigou’s Theory of Cycles.” *Journal of Monetary Economics* 51(6): 1183-216.
- Beaudry, P. y F. Portier (2007). “When Can Changes in Expectations Cause Business Cycle Fluctuations in Neoclassical Settings?” *Journal of Economic Theory* 127(1): 458-77.
- Calvo, G. (1983). “Staggered Prices in Utility-Maximizing Framework.” *Journal of Monetary Economics* 12: 383-98.
- Caplin, A. y J. Leahy (1993). “Sectoral Shocks, Learning and Aggregate Fluctuations.” *Review of Economic Studies* 60: 777-94.
- Chamley, C. y D. Gale (1994). “Information Revelation and Strategic Delay in a Model of Investment.” *Econometrica* 62: 1065-85.
- Christiano, L., C. Ilut, R. Motto y M. Rostagno (2007). “Monetary Policy and Stock Market Boom-Bust Cycle.” Mimeo, Northwestern University.
- Christiano, L., M. Eichenbaum y C. Evans (2005). “Nominal Rigidities and the Dynamic Effects of a Shock to Monetary Policy.” *Journal of Political Economy* 113: 1-45.
- Correia, I., J. Neves y S. Rebelo (1995). “Business Cycles in a Small Open Economy.” *European Economic Review* 39: 1089-113.
- Erceg, C., D.W. Henderson y A.T. Levin (2000). “Optimal Monetary Policy with Staggered Wage and Price Contracts.” *Journal of Monetary Economics* 46: 281-313.
- Farmer, R. (1993). *The Macroeconomics of Self-fulfilling Prophecies*. Cambridge, MA, EE.UU.: MIT Press.
- Jadresic, E. y R. Zahler (2000). “Chile’s Rapid Growth in the 1990s: Good Policies, Good Luck, or Political Change?” IMF Working Paper N°00/153.
- Jaimovich, N. y S. Rebelo (2006). “Can News About the Future Drive the Business Cycle?” NBER Working Paper 12537.
- Jaimovich, N. y S. Rebelo (2007). “News and Business Cycles in Open Economies.” NBER Working Paper 13444.
- Marfán, M. (2005). “Fiscal Policy Efficacy and Private Deficits: A Macroeconomic Approach.” En *Beyond Reforms Structural Dynamic and Macroeconomic Vulnerability*, editado por J.A. Ocampo. Stanford University y Banco Mundial.

- Mertens, K. (2007). "The Role of Expectations in Sudden Stops." EUI Working Paper ECO 2007/16.
- Neumeier, P. y F. Perri (2005). "Business Cycles in Emerging Economies: The Role of Interest Rates." *Journal of Monetary Economics* 52(2): 345-380.
- Pigou, A. (1926). *Industrial Fluctuations*. Londres, R.U.: MacMillan.
- Uhlig, H. (1997). "A Toolkit for Analyzing Nonlinear Dynamic Stochastic Models Easily." Mimeo, University of Tilburg.
- Uribe, M. y V. Yue (2006). "Country Spreads and Emerging Countries: Who Drives Whom?" *Journal of International Economics* 69(1): 6-36.
- Valdés, R.O. (2007). "Policy Responses to Sudden Stops in Capital Flows: The Case of Chile in 1998." Documento de Trabajo N°430, Banco Central de Chile.
- Zeira, J. (1994). "Informational Cycles." *Review of Economic Studies* 61: 31-44.

APÉNDICE

CUADRO A1		
Calibración Base		
Nombre	Descripción	Valor
β	Factor de descuento subjetivo (trimestral)	0.999
σ_L	Inverso de la elasticidad de la oferta de trabajo	1
h	Coefficiente de formación de hábitos	0.9
α_C	Participación de los bienes transables en la canasta de consumo	0.4
γ_C	Participación de los bienes transables nacionales en la canasta de consumo transable	0.5
η_C	Elasticidad de sustitución entre bienes transables y no transables en la canasta de consumo	0.5
ω_C	Elasticidad de sustitución entre bienes nacionales y extranjeros en la canasta de consumo transable	1
ε_L	Elasticidad de sustitución entre variedades de trabajo	11
ϕ_L	Probabilidad de ajuste de salarios nominales	0.9
χ_L	Indexación de los salarios a la inflación pasada	0.9
α_I	Participación de los bienes transables en la canasta de inversión	0.6
γ_I	Participación de los bienes transables nacionales en la canasta de inversión transable	0.5
η_I	Elasticidad de sustitución entre bienes transables y no transables en la canasta de inversión (en I(H) y I(N))	0.5
ω_I	Elasticidad de sustitución entre bienes nacionales y extranjeros en la canasta de inversión transable	1
δ^a	Tasa de depreciación (anual) del capital	5.0%
μ_S	Elasticidad del costo de ajuste en el flujo de inversión	15
σ_I	Elasticidad del costo de la tasa de utilización de capital ($\delta''(1)/\delta'(1)$)	0.05
η_H	Participación del trabajo en el sector de bienes transables nacionales	0.65
η_N	Participación del trabajo en el sector de bienes no transables	0.65
ε_N	Elasticidad de sustitución entre variedades no transables	11
ε_H	Elasticidad de sustitución entre variedades transables domésticas	11
ε_F	Elasticidad de sustitución entre variedades importadas	11
ϕ_{H_D}	Probabilidad de ajuste de precios de bienes transables nacionales vendidos en el país	0.75
χ_{H_D}	Indexación a la inflación pasada de bienes transables nacionales vendidos en el país	0.5
ϕ_{H_F}	Probabilidad de ajuste de precios de bienes transables nacionales vendidos en el extranjero	0.75
χ_{H_F}	Indexación a la inflación pasada de bienes transables nacionales vendidos en el extranjero	0.5
ϕ_N	Probabilidad de ajuste de los precios de bienes no transables	0.75
χ_N	Indexación a la inflación pasada de bienes no transables	0.5
ϕ_F	Probabilidad de ajuste de los precios de bienes importados	0.75
χ_F	Indexación a la inflación pasada de bienes importados	0.5
ψ_i	Coefficiente de inercia en la regla tipo Taylor	0.8
ψ_π	Coefficiente de inflación en la regla tipo Taylor	1.75
ψ_y	Coefficiente del producto en la regla tipo Taylor	0.2
η_F	Elasticidad de la demanda externa por bienes transables nacionales	0.5
θ	Elasticidad del premio externo a la razón deuda/PIB	10^{-4}
NX/Y	Razón exportación neta/PIB de estado estacionario	2%
CA/Y	Razón cuenta corriente /PIB de estado estacionario	-2%
g_y	Crecimiento del PIB de estado estacionario	5%
ρ_{θ_H}	Persistencia del shock sobre el nivel de la productividad en el sector H.	0.999
ρ_{θ_N}	Persistencia del shock sobre el nivel de la productividad en el sector N.	0.999
ρ_T	Persistencia del shock sobre la tendencia de la productividad	0.999
ρ_{i^*}	Persistencia del shock de las condiciones financieras externas sobre la productividad	0.999

Fuente: Elaboración propia.