

EL PAPEL DE LA ESTRUCTURA PRODUCTIVA EN LA TRANSMISIÓN DE EFECTOS DE UN *SHOCK* MONETARIO Y DE OFERTA EN UNA PEQUEÑA ECONOMÍA ABIERTA

JUAN ANTONIO GARCÍA CEBRO
RAMÓN VARELA SANTAMARÍA
Universidad de A Coruña

En este trabajo se analiza, en el contexto de un modelo NOEM, el papel de la estructura productiva de una pequeña economía abierta en los efectos de perturbaciones monetarias y de oferta. En particular, se enfatiza en la relevancia de la presencia de materias primas importadas y se obtiene que la misma constituye una fuente de volatilidad del tipo de cambio. Asimismo, se demuestra que dicha presencia aumenta el coste, en términos de inflación, de mantener el bienestar ante un shock de oferta adverso.

Palabras clave: Nueva macroeconomía abierta; shocks monetarios; shocks de oferta; materias primas importadas.

(JEL F41)

1. Introducción

En una economía abierta, uno de los efectos de las perturbaciones monetarias se concreta en movimientos en el tipo de cambio. En un escenario en el que las economías utilizan en los procesos productivos materias primas importadas cuyo precio internacional está denominado en una moneda distinta a la propia del país, las alteraciones del tipo de cambio no sólo afectan a la competitividad de los bienes comerciados sino que también inciden en la estructura de costes de las empresas. Por otra parte, los últimos tiempos se caracterizan por intensas perturbaciones en los precios internacionales de las materias

Los autores agradecen a un evaluador anónimo y a Antonio Cabrales, codirector de Investigaciones Económicas los útiles comentarios y sugerencias. Asimismo, expresan su reconocimiento a la Xunta de Galicia por la financiación recibida a través del proyecto PGIDIT02PXIA20003.

primas (principalmente de las materias primas energéticas, en general, y del petróleo, en particular), lo que aconseja su inclusión en la modelización económica.

El objeto de este trabajo es estudiar las implicaciones de las estructuras productivas caracterizadas por la interacción de mercados competitivos y no competitivos, bienes no comerciables y comerciables e *inputs* importados y nacionales. Concretamente, en ese ámbito nos centraremos en los efectos de tales perturbaciones sobre el tipo de cambio y el bienestar en una pequeña economía abierta usando el enfoque de los modelos de la *nueva macroeconomía de una economía abierta* (NOEM). Como es sabido, este enfoque, impulsado principalmente a partir del trabajo de Obstfeld y Rogoff (1995), se caracteriza por la consideración de algún tipo de rigidez nominal, microfundamentos explícitamente definidos y competencia imperfecta en un marco intertemporal.

La introducción de materias primas en modelos tipo NOEM no es novedosa, sin embargo, en el marco de un modelo de dos países. Por ejemplo, McCallum y Nelson (2000), al desarrollar un enfoque alternativo en los nuevos modelos estocásticos de economías abiertas, consideran un marco donde sólo se comercian materias primas. En el mismo sentido, Obstfeld (2001) desarrolla un modelo en el que ambos países sólo comercian bienes intermedios, tal que el consumo es de bienes finales no comerciables. Asimismo, Bergin (2006) formaliza la idea de que los países importan bienes intermedios para producir bienes finales. Finalmente, Huang y Liu (2006) y García-Cebro y Varela-Santamaría (2004), integran en el marco del modelo *Redux* de Obstfeld y Rogoff la idea de la especialización vertical en el comercio. Los primeros a través de la modelización de procesos productivos con múltiples etapas localizadas en países distintos. Los segundos, introduciendo en ese marco la idea de flujos comerciales Norte-Sur caracterizados porque el Norte exporta al Sur productos intermedios donde son ensamblados y re-exportados a los mercados internacionales.

Hay también otros trabajos que ya analizaron los efectos de *shocks* monetarios en pequeñas economías abiertas en el marco de modelos NOEM¹. En este sentido, entre los más cercanos a nuestro desarro-

¹Recientemente, Galí y Monacelli (2005) desarrollan un modelo para estudiar las implicaciones de alternativos regímenes de política monetaria endógena en una pequeña economía abierta (concebida como una de entre un continuo de infinitas pequeñas economías de que se compone el mundo) con rigidez de precios a la Calvo.

llo, pueden citarse a Obstfeld y Rogoff (1995) y Lane (1997). En estos trabajos también se emplea una modelización de dos sectores (comerciables, perfectamente competitivo, y no comerciables, de competencia monopolística). Sin embargo, por una parte, mientras en los citados trabajos el *output* del sector de comerciables se considera exógenamente dado como una dotación, en nuestro trabajo dicho *output* está endógenamente determinado en el modelo. Además, esto significa que en nuestro trabajo, a diferencia de los citados anteriormente, se consideran las implicaciones de los desequilibrios en la cuenta corriente. Por otra parte, y quizá como diferencia más importante, en nuestro modelo la estructura productiva del sector de comerciables incorpora como *inputs* productivos, además del trabajo interno, materias primas importadas.

A partir de ese marco analítico, obtenemos, como principales resultados, que la participación de materias primas importadas y, adicionalmente, su baja sustituibilidad en los procesos productivos, aumenta la volatilidad de los tipos de cambio ante *shocks* monetarios. En segundo lugar, derivamos que la eficacia con que las expansiones monetarias permanentes pueden afectar el bienestar depende de elementos de la estructura productiva, como son el grado de distorsión monopolística en el funcionamiento de los mercados y la medida en que la misma afecte al conjunto de la economía. Finalmente, ante un *shock* de oferta adverso, el coste de mantener el bienestar, en términos de inflación, sería tanto mayor cuanto mayor sea la participación de las materias primas importadas y/o más baja su sustituibilidad en la estructura productiva.

Los dos primeros resultados son consistentes con los de Lane (1997) pero en un marco distinto. Concretamente, por una parte Lane obtiene, en el caso de una elasticidad de la demanda de dinero respecto al consumo inferior a la unidad (lo que implica un escenario de *undershooting*), que el grado de apertura tiene un impacto sobre el tipo cambio similar al que en nuestro caso representa la participación de las materias primas importadas y la dificultad de su sustitución en los procesos productivos². Por otra parte, también encuentra una re-

²En nuestro modelo, sin embargo, asumimos una elasticidad de la demanda de dinero respecto al consumo unitaria, puesto que ese parece ser el caso más relevante empíricamente (Mankiw y Summers (1986), Betts y Devereux (1996), Obstfeld y Rogoff (1995), etcétera).

lación inversa entre apertura y/o grado de distorsión monopolística y bienestar³.

El artículo está organizado en las siguientes secciones: en las Secciones 2 y 3 introducimos, respectivamente, las ecuaciones de comportamiento del modelo y las características del estado estacionario inicial. En la Sección 4 se *linealizan* las ecuaciones del modelo donde se establece el marco temporal del corto y largo plazo. En las Secciones 5 y 6 resolvemos, respectivamente, el modelo para los efectos en el tipo de cambio y el bienestar derivados de una perturbación monetaria permanente no anticipada. En la Sección 7 introducimos un escenario económico caracterizado por un *shock* adverso de oferta y estudiamos el coste, en términos de inflación, de mantener el bienestar. En la Sección 8 hacemos una calibración del modelo y, finalmente, en la Sección 9 se concluye con los principales resultados.

2. El modelo

Consideramos una pequeña economía abierta en la cual las economías domésticas i , que se extienden sobre el intervalo $[0, 1]$, proporcionan *inputs* de trabajo a un conjunto de empresas que desarrollan sus actividades en dos sectores: un sector de comerciables, perfectamente competitivo, y otro de no comerciables, de competencia monopolística. La economía está integrada en el mercado mundial de capitales en el que puede prestar y pedir prestado. Los únicos activos comerciados son bonos denominados en términos del bien comerciable.

2.1 Preferencias y optimización de las economías domésticas

Las economías domésticas, como agentes consumidores y oferentes de trabajo, maximizan una utilidad que depende, positivamente, del consumo y los saldos monetarios reales y, negativamente, del esfuerzo del

³En el marco de la modelización con dos países y una elasticidad de sustitución entre bienes nacionales y extranjeros limitada, e inferior a aquélla existente entre bienes nacionales, Corsetti y Pesenti (2001) y Tille (2001) (empleando, respectivamente, preferencias Cobb-Douglas y CES), obtienen que un alto grado de apertura y/o una débil distorsión monopolista no solamente reduce el impacto positivo sobre el bienestar nacional de una expansión monetaria interna, sino que incluso puede producir un efecto *empobrecedor* sobre el propio país. En definitiva, con mayor o menor intensidad según el marco de análisis (economía grande, economía pequeña, etc.), en todos los trabajos mencionados anteriormente, y también en nuestro modelo, se pone de manifiesto que la política monetaria, como instrumento para incidir en el bienestar, pierde potencial a medida que la economía se abre a los mercados externos y/o se acerca a un marco competitivo.

trabajo. En este contexto, la función de utilidad intertemporal del agente representativo está dada como sigue:

$$U(i) = \sum_{s=t}^{\infty} v^{s-t} \left[\log C(i)_s + \chi \log \left(\frac{M(i)_s}{P_s} \right) - kL(i)_s \right] \quad [1]$$

donde C representa el consumo agregado, compuesto de bienes comerciables y no comerciables, (M/P) denota los saldos monetarios reales y L la desutilidad del trabajo. Por otra parte, $0 < v < 1$, es el factor de descuento subjetivo intertemporal y χ y k son parámetros positivos.

Al maximizar su utilidad, el agente representativo se enfrenta a la siguiente restricción presupuestaria intertemporal:

$$P_s C_s + M_s + P_{T_s} B_s + T_s = W_{T_s} L_{T_s} + W_{N_s} L_{N_s} + \pi_{T_s} + \pi_{N_s} + M_{s-1} + P_{T_s} (1 + r_{s-1}) B_{s-1} \quad [2]$$

Los agentes transfieren a cada período los saldos monetarios del período anterior M_{s-1} y generan ingresos o rentas procedentes del trabajo empleado en el sector de comerciables L_T y no comerciales L_N , el cual es remunerado, respectivamente, con el salario nominal W_T y W_N . Por otra parte, los agentes también reciben ingresos procedentes de su participación en la propiedad de las empresas (acciones), π_T y π_N , y de las tenencias acumuladas de activos netos extranjeros B_{s-1} , siendo el tipo de interés mundial constante r , expresado en términos de bienes comerciables. El ingreso de cada período es destinado a saldos monetarios, M , a activos netos extranjeros, B , al pago de impuestos, T , y a financiar el gasto en consumo agregado, C , cuyo precio es P .

Debido a que asumimos que no existen restricciones a la movilidad del trabajo entre sectores, en [2] se cumple que $W_{T_s} = W_{N_s} = W_s$. Entonces, al maximizar la función de utilidad [1] sujeta a la restricción [2], se obtiene:

$$C_{s+1} \frac{P_{s+1}}{P_{T_{s+1}}} = v C_s (1 + r_s) \frac{P_s}{P_{T_s}} \quad [3]$$

$$\frac{M_s}{P_s} = \chi C_s \frac{(1 + r_s) P_{T_{s+1}}}{(1 + r_s) P_{T_{s+1}} - P_{T_s}} \quad [4]$$

$$\frac{W_s}{P_s C_s} = k \quad [5]$$

La ecuación [3] representa una versión de la ecuación de Euler. Al adoptar sus decisiones de consumo intertemporal óptimo, el agente toma también en consideración los precios relativos de los bienes.

La ecuación [4] refleja los saldos reales óptimos que mantienen los agentes, mientras que en [5] se determina la oferta óptima de trabajo, la cual depende del salario real e inversamente del consumo.

En las ecuaciones [1]-[5], C representa el consumo agregado de bienes comerciables y no comerciables, agregación dada a través de la función de Cobb-Douglas:

$$C = C_T^\gamma C_N^{1-\gamma} \quad [6]$$

donde γ y $1 - \gamma$ son las ponderaciones respectivas de los bienes comerciables y no comerciables.

En [6], mientras que C_T representa el consumo de un bien comerciable homogéneo, C_N está denotando un índice de consumo de variedades de bienes no comerciables dado por la función CES:

$$C_N = \left[\int_0^1 C_N(i, z)^{(\theta-1)/\theta} dz \right]^{\frac{\theta}{\theta-1}} \quad [7]$$

donde $C_N(i, z)$ está representando el consumo de cada economía doméstica de la variedad z de bien no comerciable. El parámetro θ , $\theta > 1$, representa la elasticidad de sustitución entre las variedades de bienes no comerciables.

En este contexto, el correspondiente índice de precios de bienes no comerciables P_N está dado por

$$P_N = \left[\int_0^1 P_N(z)^{(1-\theta)} dz \right]^{\frac{1}{1-\theta}} \quad [8]$$

Las economías nacionales toman los precios de cada variedad z , $P_N(z)$, y el gasto total nominal en los bienes del sector de no comerciables, $P_N C_N$, como dados. Consiguientemente, la función de demanda para cualquier variedad z está dada por

$$y_N^d(z) = \left[\frac{P_N(z)}{P_N} \right]^{-\theta} C_N \quad [9]$$

Finalmente, en las ecuaciones [1]-[5], el índice de precios nominal P , definido como el gasto nominal mínimo necesario para comprar una unidad de consumo C , es

$$P = \frac{P_T^\gamma P_N^{1-\gamma}}{\gamma^\gamma (1-\gamma)^{1-\gamma}} \quad [10]$$

donde el precio interno de los bienes comerciables P_T es

$$P_T = EP_T^* \tag{11}$$

siendo P_T^* el precio internacional exógeno (constante) y E el tipo de cambio nominal, definido como el precio, en términos de la moneda nacional, de la moneda internacional.

Por otra parte, podemos obtener cada componente relativa óptima de comerciables y no comerciables en el índice de consumo agregado sin más que maximizar [6] sujeta a la restricción del gasto total $P_T C_T + P_N C_N = PC$:

$$C_T = \gamma \frac{PC}{P_T} \tag{12}$$

$$C_N = (1 - \gamma) \frac{PC}{P_N} \tag{13}$$

Además, desde [12] y [13] podemos escribir:

$$\frac{C_T}{C_N} = \left(\frac{\gamma}{1 - \gamma} \right) \frac{P_N}{P_T} \tag{14}$$

2.2 Las empresas

En el sector de comerciables, perfectamente competitivo, las empresas emplean como factores productivos trabajo del país y un *input* importado. Además, consideramos que su tecnología está caracterizada por una función de producción del tipo CES que exhibe rendimientos decrecientes a escala. Entonces, la obtención del *output* en este sector esta dada por la ecuación

$$Y_T(z) = \left[\delta L_T(z)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} + (1 - \delta) I(z)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right]^{\frac{\beta\sigma}{\sigma-1}} \tag{15}$$

donde $L_T(z)$ e $I(z)$ denotan, respectivamente, las cantidades empleadas de trabajo y materias primas importadas en la producción del *output* del bien comerciable z .

$$L_T(z) = \int_0^1 L_T(i, z) di = L_T(i, z) = L_T(i) \tag{16}$$

Por otra parte, en la ecuación [15], $0 < \delta < 1, \sigma > 0$ y $0 < \beta < 1$ son los parámetros representativos de la participación del trabajo

($1 - \delta$, de la participación de las materias primas), la elasticidad de sustitución entre trabajo del país y materias primas importadas y de los rendimientos decrecientes a escala, respectivamente. Por tanto, los costes de producción de la empresa competitiva están dados por

$$C_s = WL_T(z) + P_I I(z) \quad [17]$$

Las condiciones de optimización de la empresa (minimización de [17] sujeto a [15]) dan lugar a

$$\frac{W}{P_I} = \frac{\delta}{1 - \delta} \left(\frac{I}{L_T} \right)^{\frac{1}{\sigma}} \quad [18]$$

$$Y_T = (\beta P_T)^{\beta/(1-\beta)} [\delta^\sigma W^{1-\sigma} + (1 - \delta)^\sigma P_I^{1-\sigma}]^{\beta/(1-\beta)(\sigma-1)} \quad [19]$$

donde P_I denota el precio, en moneda nacional, de las materias primas importadas.

Por su parte, el sector de no comerciables es de competencia monopolística donde la producción de las variedades de la empresa representativa se obtiene con el empleo, como único factor de producción, de trabajo nacional L_N . Así, la función de producción en este sector viene dada por:

$$Y_N(z) = \alpha L_N(z) \quad [20]$$

donde $\alpha > 0$ es el parámetro representativo de la productividad. Por otra parte,

$$L_N(z) = \int_0^1 L_N(i, z) di = L_N(i, z) = \int_0^1 L_N(i, z) dz = L_N(i) \quad [21]$$

La empresa representativa en este sector fija el precio óptimo sobre la curva de demanda con un margen sobre cada nivel de salario dado. Es decir, determina el precio de su variedad de bien no comerciable maximizando su función de beneficios teniendo en cuenta [20] y [9]:

$$\max \pi_N(z) = P_N(z) Y_N(z) - WL_N(z) \quad [22]$$

De la maximización de [22] se obtiene que

$$P_N(z) = \left(\frac{\theta}{\theta - 1} \right) \frac{W}{\alpha} \quad [23]$$

En [23] puede observarse que el poder de mercado de la empresa, el margen $\theta(\theta - 1)^{-1}$, depende del grado en que son sustituibles las variedades de bienes no comerciables. Por tanto, el parámetro θ refleja, a la vez, la elasticidad de sustitución entre las variedades de bienes no comerciables y el grado de distorsión monopolística. A medida que θ aumenta (disminuye), aumenta (disminuye) la sustituibilidad entre variedades de no comerciables y disminuye (aumenta) la distorsión monopolística del mercado. En el caso límite, cuando $\theta \rightarrow \infty$, las variedades z se hacen sustitutas perfectas y desaparece el margen sobre costes derivado del poder de mercado de las empresas, lo cual se corresponde con un escenario competitivo.

2.3 Restricción del sector público y la cuenta corriente

Para completar la especificación del modelo asumimos que no hay gasto público, de tal manera que el gobierno devuelve cualquier renta de señoría al sector privado, con lo que la restricción presupuestaria gubernamental está dada por

$$M_s - M_{s-1} + T_s = 0 \tag{24}$$

Por otra parte, introduciendo [24] en la ecuación [2] y teniendo en cuenta que $P_{Ts}Y_{Ts} = \pi_{Ts} + W_{Ts}L_{Ts} + P_{Is}I_s$ y $P_{Ns}Y_{Ns} = \pi_{Ns} + W_{Ns}L_{Ns}$, obtenemos la restricción exterior para esta pequeña economía abierta:

$$B_s - B_{s-1} = rB_{s-1} + Y_{Ts} - R_s I_s + g_s Y_{Ns} - (P_s/P_{Ts}) C_s \tag{25}$$

donde $R_s = (P_{Is}/P_{Ts})$ y $g_s = (P_{Ns}/P_{Ts})$

3. Estado estacionario

Una vez establecido el comportamiento óptimo de los agentes, una primera etapa en el análisis consiste en determinar un estado estacionario inicial en el que todas las variables exógenas son constantes. Representaremos las variables en este estado estacionario con barra y subíndice 0.

La restricción presupuestaria intertemporal requiere que el consumo de estado estacionario de comerciables sea igual al ingreso neto derivado de la producción de comerciables más el ingreso procedente de los pagos de intereses netos del resto del mundo. Así, los niveles de consumo *per cápita* de estado estacionario están dados por

$$\bar{C}_T = \bar{Y}_T - R\bar{I} + r\bar{B} \tag{26}$$

Por otra parte, también debe cumplirse que

$$\bar{C}_N = \bar{Y}_N \quad [27]$$

Asumimos, como es habitual en este tipo de modelos, que en el estado estacionario inicial los activos netos extranjeros son nulos, $B_0 = 0$. Por otra parte, a los efectos de simplificar la exposición analítica, consideramos que en el estado estacionario inicial se cumple que $L_{T0} = I_0 = Y_{T0}^{1/\beta}$.

Teniendo en cuenta este planteamiento, podemos determinar en el estado estacionario las soluciones en forma cerrada. Así, a partir de [18], [19] y [23], obtenemos el precio relativo del bien no comerciable:

$$g = \frac{\bar{P}_{N0}}{\bar{P}_{T0}} = \frac{\theta}{\theta - 1} \frac{\delta\beta}{\alpha} Y_{T0}^{-\frac{1-\beta}{\beta}} \quad [28]$$

Por otra parte, a partir de [5], [14] y [26]-[28], podemos escribir:

$$\frac{\bar{L}_{N0}}{\bar{L}_{T0}} = \frac{1 - \beta + \delta\beta}{\delta\beta} \frac{1 - \gamma}{\gamma} \frac{\theta - 1}{\theta} \quad [29]$$

$$\frac{\bar{Y}_{N0}}{\bar{Y}_{T0}} = \frac{1 - \beta + \delta\beta}{\delta\beta} \frac{\alpha(1 - \gamma)}{\gamma} \frac{\theta - 1}{\theta} \quad [30]$$

En [28]-[30] vemos que el índice de precios relativo de los bienes no comerciables, la asignación sectorial del trabajo y el *output* relativo en el estado estacionario inicial dependen de los parámetros estructurales de la economía. Así, dados los demás parámetros, cuanto mayor sea el poder de mercado de la empresa representativa en el sector de no comerciables, (esto es cuanto menor sea el valor del parámetro θ), tanto mayor será el precio relativo de los bienes no comerciables, lo cual sugiere un *output* y empleo en este sector ineficientemente bajo, como se pone de manifiesto en las ecuaciones [29] y [30]. Sin embargo, este efecto podría ser contrarrestado por el de los demás parámetros estructurales. Concretamente, en [28]-[30], podemos derivar que a mayor participación de las materias primas importadas en la producción de bienes comerciables (cuanto menor sea el valor del parámetro δ), tanto menor el precio relativo de los bienes no comerciables y tanto más favorable la asignación de producción y empleo hacia el sector de no comerciables⁴.

⁴Es inmediato derivar que $\partial g/\partial\delta > 0$; $\partial(L_{N0}/L_{T0})/\partial\delta < 0$; $\partial(Y_{N0}/Y_{T0})/\partial\delta < 0$.

4. Versión lineal del modelo: el corto y el largo plazo

A los efectos de la resolución del modelo es útil presentar la versión lineal de las ecuaciones de las variables fundamentales en el entorno de su estado estacionario inicial. En este contexto, diferenciamos dos marcos temporales diferentes: corto plazo y largo plazo. En el corto plazo asumimos rigideces nominales del tipo de las planteadas en Hau (2000) y otros autores; esto es, rigideces de los precios de los factores nacionales (rigideces salariales). Denotaremos por “ $\hat{\cdot}$ ” las desviaciones a corto plazo de las variables respecto al estado estacionario inicial. Así, para cualquier variable X , $\hat{X} = dX/\bar{X}_0$, donde \bar{X}_0 es el valor del estado estacionario inicial. La única excepción es aquella que hace referencia a los cambios en las tenencias nacionales de bonos. En este caso, $\hat{B} = dB/\bar{Y}_{T0}$.

Por otra parte, el largo plazo es el marco temporal en el que se flexibiliza el precio de los factores nacionales. Denotaremos las desviaciones a largo plazo respecto al estado estacionario inicial de cualquier variable X por \bar{X} , siendo $\bar{X} = d\bar{X}/\bar{X}_0$.

En este sentido, comenzando con las ecuaciones [10]-[13] y [23] se obtiene:

$$\hat{P} = \gamma \hat{P}_T + (1 - \gamma) \hat{P}_N \tag{31}$$

$$\hat{P}_T = \hat{E} \tag{32}$$

$$\hat{C}_T = \hat{P} + \hat{C} - \hat{P}_T \tag{33}$$

$$\hat{C}_N = \hat{P} + \hat{C} - \hat{P}_N \tag{34}$$

$$\hat{P}_N = \hat{W} \tag{35}$$

A partir de [31], [32] y [35] cambios en el índice de precios de la economía adoptan la forma:

$$\hat{P} = \gamma \hat{E} + (1 - \gamma) \hat{W} \tag{36}$$

Las versiones lineales de la función de producción y el *output* óptimo en el sector de comerciables (ecuaciones [15], [18] y [19]), teniendo en cuenta que $\hat{P}_T = \hat{P}_I = \hat{E}$, son:

$$\hat{Y}_T(z) = \beta \delta \hat{L}_T + \beta (1 - \delta) \hat{I} \tag{37}$$

$$\hat{Y}_T = \frac{\beta \delta}{1 - \beta} (\hat{E} - \hat{W}) \tag{38}$$

Además, de la versión lineal de la ecuación de la oferta agregada de trabajo, ecuación [5], se obtiene:

$$\widehat{W} - \widehat{C} - \widehat{P} = 0 \quad [39]$$

Asimismo, desde [13], teniendo en cuenta [20] y [23] y que $C_N = Y_N$ (esto es, $\widehat{C}_N = \widehat{Y}_N$, $\widehat{Y}_N = \widehat{L}_N$ y $\widehat{P}_N = \widehat{W}$), podemos escribir:

$$\widehat{L}_N = \widehat{C} + \widehat{P} - \widehat{W} \quad [40]$$

La versión lineal de la condición de primer orden en la optimización de la empresa de comerciables (ecuaciones [18]-[19]), y teniendo en cuenta que $\widehat{P}_I = \widehat{P}_T = \widehat{E}$, implica:

$$\widehat{I} = \widehat{L}_T + \sigma (\widehat{W} - \widehat{E}) \quad [41]$$

Para resolver el modelo todavía necesitamos emplear la restricción presupuestaria intertemporal entre estados estacionarios, la cual está implícita en las ecuaciones [26] y [27]. Partiendo de la versión lineal de estas ecuaciones respecto al estado estacionario inicial particular que hemos considerado, teniendo en cuenta [35] y [36] y que $\overline{C}_{T0} = (1 - R_0) \overline{Y}_{T0}$, obtenemos la siguiente ecuación para el consumo:

$$\widehat{C} = \frac{\gamma}{1 - \beta + \delta\beta} [\beta\delta\widehat{L}_T + r\widehat{\beta}] + (1 - \gamma)\widehat{L}_N \quad [42]$$

Por otra parte, el vínculo entre el cambio en el consumo a corto y a largo plazo se deriva de la ecuación de Euler (ecuación [3]):

$$\widehat{C} = \widehat{C} + \widehat{P} - \widehat{P}_T - \widehat{P} + \widehat{P}_T \quad [43]$$

La versión lineal de la ecuación de los saldos reales óptimos, ecuación [4], viene dada por:

$$\widehat{M} - \widehat{P} = \widehat{C} - \frac{\beta}{1 - \beta} \widehat{P}_T + \frac{\beta}{1 - \beta} \widehat{P}_T \quad [44]$$

En la ecuación anterior, al considerar variaciones entre estados estacionarios, podemos escribir:

$$\widehat{M} - \widehat{P} = \widehat{C} \quad [45]$$

Combinando [43], [44] y [45] podemos deducir que el equilibrio en el mercado monetario requiere un ajuste instantáneo del tipo de cambio del corto al largo plazo. Es decir:

$$\widehat{E} = \widehat{\bar{E}} \quad [46]$$

Finalmente, aunque en el largo plazo la cuenta corriente está equilibrada, en el corto plazo, sin embargo, puede generarse un superávit o déficit, los cuales vienen dados por

$$B_t = Y_{Tt} - R_t I_t - C_{Tt} \quad [47]$$

Puesto que en el corto plazo $\widehat{W} = 0$, a partir de la versión lineal de las ecuaciones [10], [12] y [18] se obtiene

$$\widehat{P} = \gamma \widehat{E} \quad [48]$$

$$\widehat{C}_T = (\gamma - 1) \widehat{E} + \widehat{C} \quad [49]$$

$$\widehat{L}_T = \widehat{I} + \sigma \widehat{E} \quad [50]$$

Teniendo en cuenta [31], [32], [35], [36] y [50], podemos simplificar la expresión explicativa del vínculo, dado en la ecuación [43], entre el comportamiento del consumo a corto y largo plazo:

$$\widehat{\bar{C}} = \widehat{C} - (1 - \gamma) \widehat{W} \quad [51]$$

Por otra parte, como en el corto plazo la producción de bienes no comerciables viene determinada por el lado de la demanda, podemos escribir:

$$\widehat{Y}_N = \gamma \widehat{E} + \widehat{C} \quad [52]$$

Además, empleando [38], obtenemos el efecto de las alteraciones en el tipo de cambio sobre el *output* de comerciables en el corto plazo:

$$\widehat{Y}_T = \frac{\beta}{1 - \beta} \delta \widehat{E} \quad [53]$$

Finalmente, a partir de la diferenciación de la ecuación [47], teniendo en cuenta [48]-[53], derivamos la siguiente expresión para la cuenta corriente:

$$\widehat{B} = \left[\delta^2 \beta (1 - \beta)^{-1} + (1 - \delta) \beta \delta \sigma + (1 - \beta + \delta \beta) (1 - \gamma) \right] \widehat{E} - (1 - \beta + \delta \beta) \widehat{C} \quad [54]$$

Combinando las ecuaciones [36], [37]-[42], [51] y [54] obtenemos una condición de equilibrio referida al equilibrio en los mercados de bienes y factores que satisface la restricción presupuestaria intertemporal. La expresión de este equilibrio, que se asimila al denominado marco GG de Obstfeld y Rogoff (1995), representa las combinaciones de los movimientos en el tipo de cambio y los cambios en el consumo a corto plazo compatibles con tal equilibrio y viene dado por la siguiente ecuación:

$$\widehat{E} = \frac{r\psi_0 + \psi_1 \widehat{C}}{r\psi_2 + \psi_3} \widehat{C} \quad [55]$$

donde ψ_0 , ψ_1 , ψ_2 , y ψ_3 son expresiones positivas que incorporan la influencia de los parámetros estructurales tales como, por ejemplo, la participación de las materias primas importadas y el grado de su sustituibilidad en los procesos productivos:

$$\begin{aligned} \psi_0 &= \frac{(1-\beta)(\delta\beta+1-\beta)}{\delta+(1-\beta)(1-\delta\sigma)} > 0; \psi_1 = \frac{1-(1-\delta)\beta[1+\delta+(1-\beta)(1-\delta\sigma)]}{\delta+(1-\beta)(1-\delta\sigma)} > 0 \\ \psi_2 &= \frac{(1-\gamma)(1-\beta)(\delta\beta+1-\beta) + \delta\beta[\delta+\sigma(1-\beta)(1-\delta)]}{\delta+(1-\beta)(1-\delta\sigma)} > 0 \\ \psi_3 &= (1-\gamma) \frac{1-(1-\delta)\beta[1+\delta+(1-\beta)(1-\delta\sigma)]}{\delta+(1-\beta)(1-\delta\sigma)} > 0 \end{aligned}$$

Por tanto, la ecuación [55] refleja los cambios en el tipo de cambio necesarios para financiar las modificaciones del consumo a corto plazo. Se representa gráficamente a través de una curva de pendiente positiva. Esta pendiente se explica por el hecho de que un incremento del consumo empeora la cuenta corriente y, por ello, se requiere una depreciación del tipo de cambio nominal para mantener un saldo de aquélla consistente con la restricción de largo plazo de la economía. En efecto, la cuenta corriente es un medio de transferir riqueza hacia el futuro cuando el ahorro permite a los agentes uniformizar su consumo. Por otra parte, en la misma línea explicativa, un aumento en el tipo de cambio aumenta el ingreso real neto, lo cual se traduce en un incremento en el consumo a corto plazo.

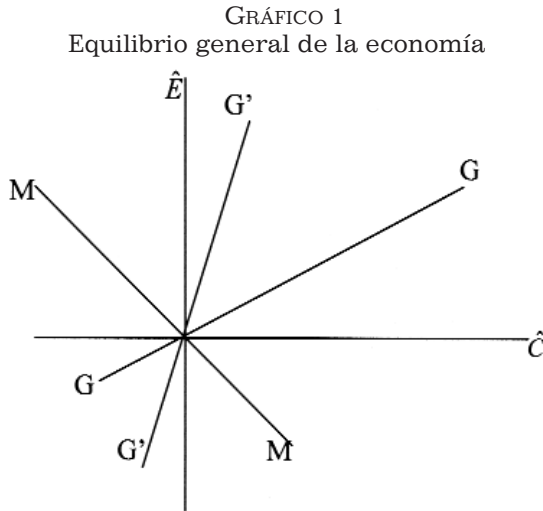
En el ámbito del mercado monetario, a partir de [44], considerando [32], [46] y [48], cuando no hay *shock* monetario obtenemos:

$$\widehat{E} = -(1/\gamma) \widehat{C} \quad [56]$$

La ecuación [56] describe las combinaciones de tipos de cambio y consumo a corto plazo donde está en equilibrio el mercado monetario,

dada una liquidez de la economía. Este ámbito podríamos equipararlo a lo que, en Obstfeld y Rogoff (1995), se denomina marco MM. Gráficamente se refleja en una curva de pendiente negativa. La explicación de esta pendiente está en que el aumento en la demanda de dinero subsiguiente a un incremento en el consumo exige, sin creación monetaria, una apreciación del tipo de cambio nominal para equilibrar el mercado monetario.

El equilibrio general en la economía está descrito por el Gráfico 1:



Como puede observarse en [55], la pendiente de la curva GG depende de parámetros tales como la participación de las materias primas importadas en la producción de bienes comerciables, $(1 - \delta)$, así como de la dificultad de su sustitución en los procesos de producción (σ) . Concretamente, a mayor participación de las materias primas importadas y/o mayor dificultad de su sustitución en los procesos de producción, mayor pendiente de la curva GG; esto es, los incrementos necesarios del tipo de cambio para financiar un aumento del consumo a corto plazo deben ser mayores. La intuición que subyace a esto está en que una mayor participación de las materias primas importadas contrarresta parcialmente el efecto expansivo sobre el *output* de comerciables de una depreciación de la moneda [ecuación (53)]. Por ello, el aumento necesario en el tipo de cambio para financiar cada expansión del consumo a corto plazo debe ser mayor. Este resultado se ve reforzado (atenuado) en la medida en que el grado de sustitución de las materias primas importadas sea bajo (alto). Como se observa en la

ecuación [50], un incremento del tipo de cambio induce a la sustitución de materias primas por trabajo nacional originando, con ello, un efecto renta en la economía que tiende a reforzar el efecto de la expansión del *output* de comerciables sobre el ingreso real. No obstante, de acuerdo con la anteriormente mencionada ecuación [50], este efecto adicional es tanto más débil cuanto menor sea el parámetro de sustitución σ y, en consecuencia, la depreciación requerida para generar el mismo efecto renta debe ser mayor.

5. Shock monetario

En esta sección se resuelve el modelo para un *shock* monetario permanente no anticipado en el país; esto es, asumimos una expansión monetaria tal que

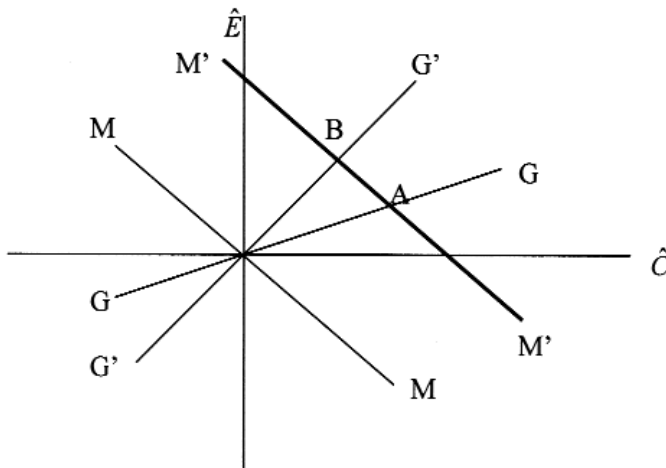
$$\widehat{M} = \overline{\widehat{M}} > 0 \tag{57}$$

De esta manera, a partir de [44] y considerando [32], [46] y [48], obtenemos que el equilibrio en el mercado monetario viene explicado por:

$$\widehat{E} = (1/\gamma) (\widehat{M} - \widehat{C}) \tag{58}$$

De acuerdo con [58], una expansión monetaria en el país requiere, para cada tipo de cambio, un incremento del consumo a corto plazo. En el Gráfico 2, esto se traduce en un desplazamiento de la curva MM a la derecha: de MM a MM':

GRÁFICO 2
Expansión monetaria permanente no anticipada



En el equilibrio general, tal como se observa en los puntos A y B del Gráfico 2, un *shock* monetario permanente no anticipado en el país genera una depreciación de su moneda así como un incremento en el consumo a corto plazo. Una expansión monetaria en el país es acomodada en el mercado monetario por un aumento del consumo y/o un incremento en el tipo de cambio. El grado de participación de cada una de estas dos últimas variables en la acomodación monetaria depende de la pendiente de la curva GG y, por tanto, de las variables estructurales que subyacen en la misma. Como anteriormente se ha señalado, la participación de las materias primas importadas así como la dificultad para su sustitución en los procesos productivos, incrementa la pendiente de la GG y, en consecuencia, es mayor la depreciación de la moneda del país que requiere el equilibrio del mercado monetario (en el Gráfico 2, esto queda reflejado al cambiar el equilibrio del punto A al B). La intuición de este resultado puede explicarse como sigue: al aumentar la participación de las materias primas importadas en los procesos de producción (cuando el parámetro δ disminuye), cada incremento del tipo de cambio induce, de acuerdo con la ecuación [53], un menor incremento en el *output* e ingreso de las empresas de bienes comerciables y, por ello, un menor efecto ingreso y consumo en el conjunto de la economía. Por ello, el aumento del tipo de cambio necesario para equilibrar el mercado monetario debe ser mayor. No obstante, este resultado se acentúa o atenúa dependiendo de la dificultad o facilidad de sustitución de las materias primas importadas en los procesos productivos. Concretamente, puede afirmarse que a menor elasticidad de sustitución, σ , menor efecto renta derivado de la intensificación del empleo del trabajo en la producción de comerciables (ecuación [50]). Esto se traduce en un menor incremento del consumo y, a partir de aquí, el aumento del tipo de cambio necesario para equilibrar el mercado monetario debe ser mayor.

Los resultados explicados anteriormente pueden corroborarse algebraicamente cuando, a partir de las ecuaciones [55] y [58], se resuelve el modelo para los movimientos en el tipo de cambio:

$$\widehat{E} = \frac{(1 - \beta)(1 - \beta + \delta\beta)r + [1 - \beta(1 - \delta)(\delta - \delta\sigma + \delta\sigma\beta + 2 - \beta)]}{(1 + r)[1 - \beta(1 - \delta)(\delta - \delta\sigma + \delta\sigma\beta + 2 - \beta)]} \widehat{M} \quad [59]$$

6. Bienestar y perturbaciones monetarias

Una de las ventajas del enfoque de los modelos NOEM es que permiten evaluar el impacto sobre el nivel de bienestar de diferentes perturbaciones. Los efectos de la expansión monetaria que estamos estudiando se derivan a partir de la ecuación [1]. Así, el impacto sobre la utilidad depende de los efectos inducidos por las variaciones del consumo, los saldos reales y el esfuerzo. Como se justifica en el marco original de Obstfeld y Rogoff (1995), los efectos derivados de los cambios en los saldos reales son pequeños para valores plausibles de los parámetros y, en consecuencia, no son determinantes del efecto global. Por ello, abordaremos, como es habitual, el análisis del impacto sobre el bienestar considerando sólo los efectos, a corto y largo plazo, de las variaciones en el consumo y en el esfuerzo.

Entonces, a partir de [1], obtenemos:

$$dU = \widehat{C} - k \left(L_{N0} \widehat{L}_N + L_{T0} \widehat{L}_T \right) + \frac{v}{1-v} \left[\widehat{C} - k \left(L_{N0} \widehat{L}_N + L_{T0} \widehat{L}_T \right) \right] \quad [60]$$

O, expresado de otra forma,

$$dU = dU_N + dU_T$$

siendo dU_N y dU_T los cambios de utilidad generados por las variables del sector de no comerciables y comerciables, respectivamente.

Teniendo en cuenta que $L_{N0} = (1 - \gamma)(\theta - 1)(k\theta)^{-1}$ y $L_{T0} = \gamma\delta\beta((1 - \beta + \delta\beta)k)^{-1}$, desde las ecuaciones del modelo desarrollado en las secciones anteriores, podemos derivar:

$$\begin{aligned} dU_{NT} &= (1 - \gamma) \left(\widehat{C}_{NT} + \frac{1}{r} \widehat{\overline{C}}_{NT} \right) - k \left(L_{N0} \widehat{L}_{NT} + \frac{1}{r} L_{N0} \widehat{\overline{L}}_{NT} \right) = \\ &= \frac{(1 - \gamma)}{\theta} \widehat{M} \end{aligned} \quad [61]$$

$$dU_T = \gamma \left(\widehat{C}_T + \frac{1}{r} \widehat{\overline{C}}_T \right) - k \left(L_{T0} \widehat{L}_T + \frac{1}{r} L_{T0} \widehat{\overline{L}}_T \right) = 0 \quad [62]$$

En consecuencia, introduciendo [61] y [62] en [60], obtenemos:

$$dU = \frac{(1 - \gamma)}{\theta} \widehat{M} \quad [63]$$

En [63] se constata que una expansión monetaria tiene un impacto positivo sobre el bienestar de los agentes del país. La magnitud de este

impacto depende positivamente del grado de distorsión monopolística y del alcance de la misma en el conjunto de la economía. Esto es, en términos de la ecuación [63], a menor θ y mayor $(1 - \gamma)$, mayor magnitud del efecto. Este resultado, que es consistente con el marco original Obstfeld y Rogoff (1995) y otras extensiones, pone de relieve que sólo en escenarios de competencia imperfecta, donde la producción de equilibrio se encuentra por debajo del óptimo social, hay un ámbito de actuación potencialmente importante para la política monetaria⁵.

7. Bienestar y *shocks* de oferta: endogeneización de la perturbación monetaria

El incremento en los últimos tiempos del precio de las materias primas energéticas en el mercado internacional (en particular, en el precio del petróleo), aconseja introducir este nuevo escenario económico en el análisis de las secciones anteriores. En este sentido, Garcia-Cebro y Varela-Santamaria (2007) obtienen que un aumento en el precio internacional de las materias primas (petróleo) deprecia la moneda de una pequeña economía importadora. La magnitud de tal depreciación depende del grado de participación y sustituibilidad de las materias primas importadas en los procesos productivos nacionales.

Siguiendo esa línea de análisis en este trabajo, con un procedimiento similar al empleado en la perturbación monetaria, a partir de la ecuación [1], derivamos el siguiente efecto de un *shock* de oferta adverso sobre el bienestar:

$$dU_R = -\frac{(1 - \delta)\beta\gamma(1 + r)}{[1 - \beta(1 - \delta)]r}\widehat{R} \quad [64]$$

donde $\widehat{R}(> 0)$ denota el *shock* de oferta adverso (incremento en el precio internacional de las materias primas importadas).

La ecuación [64] revela que el *shock* de oferta adverso tiene un impacto negativo sobre el bienestar del país, cuya magnitud depende de los parámetros que estamos considerando de la estructura productiva. El mecanismo explicativo de este impacto negativo reside en que el incremento del precio internacional de las materias primas importadas

⁵De hecho, cuando consideramos, por ejemplo, en los marcos de Corsetti y Pesenti (2001) y Tille (2001) un escenario de máxima apertura de una economía operando cercana a los resultados competitivos, tendríamos, como en nuestro caso, que la expansión monetaria no es un instrumento potencialmente importante para incidir en el bienestar de los agentes.

conduce a un empeoramiento de los términos de intercambio y a una reducción del consumo interno.

En este escenario de *shock* de oferta adverso provocado por el aumento en el precio internacional de las materias primas importadas (petróleo), usando el resultado de la expansión monetaria sobre el bienestar (ecuación [63]) de la sección anterior, podemos derivar el coste, en términos de inflación, de mantener el bienestar *pre-shock*. Esto significa endogeneizar la perturbación monetaria en el modelo, endogeneización hecha no a la Taylor sino considerando un objetivo de bienestar. Por tanto, desde la ecuaciones [63] y [64] determinamos la acomodación monetaria necesaria para mantener el bienestar, una vez que se ha producido el incremento del precio internacional de las materias primas importadas. El impacto sobre nivel de inflación asociado a tal endogeneización monetaria viene dado por

$$\hat{P} = \left\{ 1 - \gamma\delta\beta r \frac{\delta + \sigma(1-\delta)(1-\beta)}{[1-\beta(1-\delta)(\delta - \delta\sigma + \delta\sigma\beta - \beta + 2)](1+r)} \right\} \frac{\theta}{1-\gamma} \frac{(1-\delta)\beta\gamma(1+r)}{[1-\beta(1-\delta)]r} \hat{R} \quad [65]$$

Como hemos visto en la ecuación [64], un aumento en el precio internacional de las materias primas empeora el bienestar interno. En este contexto, la ecuación [65] muestra el coste, en términos de inflación adicional, de mantener el bienestar *pre-shock*. Puede observarse que dicho coste depende de variables estructurales tales como la intensidad de participación de las materias primas importadas en los procesos productivos, $(1-\delta)$, así como el grado y alcance de la distorsión monopolística en el economía, parámetros θ y $(1-\gamma)$. Concretamente, desde [65] se obtiene que a mayor (menor) participación de las materias primas, mayor (menor) grado de competencia y mayor (menor) apertura económica, mayor (menor) debería ser el incremento de la inflación para mantener el bienestar cuando tiene lugar un incremento en el precio internacional de las materias primas.

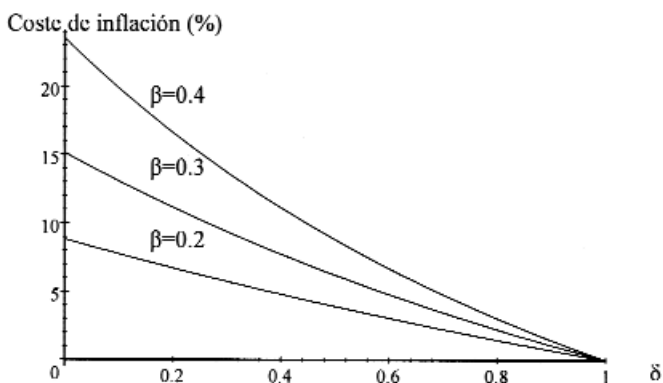
8. Calibración

A fin de ilustrar numéricamente el coste de mantener el bienestar previo al desencadenamiento de un *shock* adverso de oferta, analizado en la sección precedente, planteamos ahora su calibración. Para ello, elegiremos aquellos valores de los parámetros que están más estandarizados en la literatura. En este sentido, asumimos un valor para el tipo de

interés de estado estacionario de 0,06 (Betts and Devereux, (2000)). Asimismo, en lo que respecta al valor del parámetro θ , determinante del *mark-up* de precios, hay diferentes valores estimados. No obstante, la mayoría de los mismos están en el rango de 5 a 7. Rotemberg y Woodford (1992) y Martins, Scarpetta y Pilat (1996) estiman para la OCDE un *mark-up* medio de 1,2, correspondiendo este valor a $\theta = 6$. Sin embargo, Benigno y Thoenissen (2001) encuentran para el Reino Unido un valor de θ cercano a 7. A su vez, Morrison (1994) considera que un *mark-up* de 1,7 (esto es, $\theta = 2,5$) es plausible en el caso de Canadá. En cuanto al parámetro σ , aunque un valor típico en las calibraciones es 0,30 (por ejemplo, éste es el valor empleado por McCallum y Nelson (1999)), en Gylfanson y Schmid (1983) se estima el valor de este parámetro para diferentes países. Así, tenemos un rango de valores en el que están 0,3 (por ejemplo, en el Reino Unido) y 0,9 (Canadá y Japón). En lo referente al parámetro representativo del grado de apertura γ , interpretado como la participación de los comerciables en el consumo, siguiendo a Campa y Goldberg (2006), encontramos valores desde 0,2 (Suecia) hasta 0,6 (Estonia), aunque la mayor parte de los países se encuentran en el entorno de 0,25. Finalmente, Campa y Goldberg también estudian la participación de los *inputs* importados (parámetro $1 - \delta$). En este sentido, obtienen valores medios en torno a 0,3.

GRÁFICO 3

Coste de inflación para distintos valores de rendimientos a escala



Como punto de partida, consideramos $\theta = 6$, $\sigma = 0,3$, y $\gamma = 0,25$. En este marco calibramos el impacto del incremento del 1 por ciento en el precio internacional de las materias primas (petróleo) importadas. El Gráfico 3 representa el resultado de esta calibración. Consideramos,

para un valor dado del parámetro de rendimientos decrecientes a escala, todos los grados posibles de participación de las materias primas importadas en la estructura productiva del sector de comerciables.

Así, por ejemplo, eligiendo para los rendimientos decrecientes a escala un valor igual a 0,3 se observa que, con una estructura productiva de comerciables caracterizada por la participación de un 30 por ciento de materias primas importadas, mantener el bienestar *pre-shock* supone un coste de un 3,5 por ciento de inflación adicional. A fin de evaluar la sensibilidad de este resultado a los cambios en los parámetros, lo identificamos como caso base. En este sentido, en el Gráfico 3 también podemos comprobar que este coste es muy sensible a cambios en la participación de las materias primas: aumenta (disminuye) significativamente a medida que la misma aumenta (disminuye).

Analizamos ahora la sensibilidad del caso base a los cambios en los parámetros relevantes. Los Gráficos 4, 5 y 6 reflejan, respectivamente, la sensibilidad del coste de inflación a los cambios en el *mark-up*, al grado de apertura y a la elasticidad de sustitución de *inputs* importados por *inputs* internos. En concreto, en el Gráfico 4 observamos que un mayor grado de distorsión monopolista (una reducción del valor del parámetro θ de 6 a 5) aumenta la eficacia monetaria para aumentar el bienestar y, en consecuencia, reduce el coste de inflación de mantener el bienestar *post-shock* de oferta. Así, respecto al caso base, el coste de inflación se reduciría de 3,5 a 2,9 por ciento. En cambio, si consideramos una modificación en el valor de θ de 6 a 7, el coste de inflación ahora aumentaría de 3,5 al 4 por ciento.

Por otra parte, el Gráfico 5 muestra la sensibilidad del caso base a cambios en el parámetro γ . Así, por ejemplo, al aumentar la participación de comerciables de 0,25 a 0,30 (Australia), el coste de inflación se elevaría hasta el 4,5 por ciento.

Finalmente, el Gráfico 6 representa la sensibilidad del caso base a los cambios en la elasticidad de sustitución de los *inputs* importados por *inputs* nacionales. Como puede observarse, el cambio en esta elasticidad sólo tiene efectos muy marginales sobre el coste de inflación. La intuición para estos pequeños efectos es que la sustituibilidad se circunscribe al sector de comerciables, que es competitivo y, por ello, el alcance de los efectos de las perturbaciones sobre su resultado es muy limitado.

GRÁFICO 4
 Coste de inflación para diferentes valores del *mark-up*

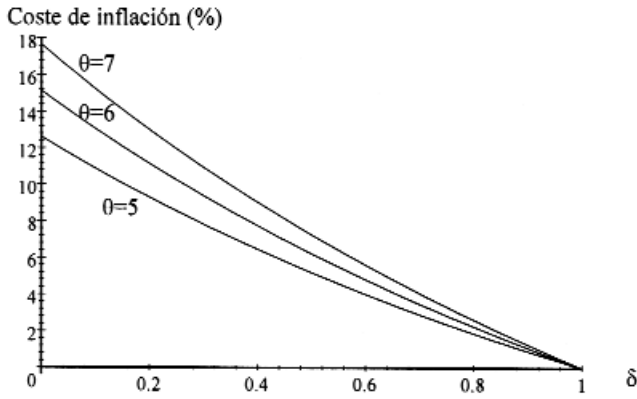


GRÁFICO 5
 Coste de inflación para distintos valores del grado de apertura

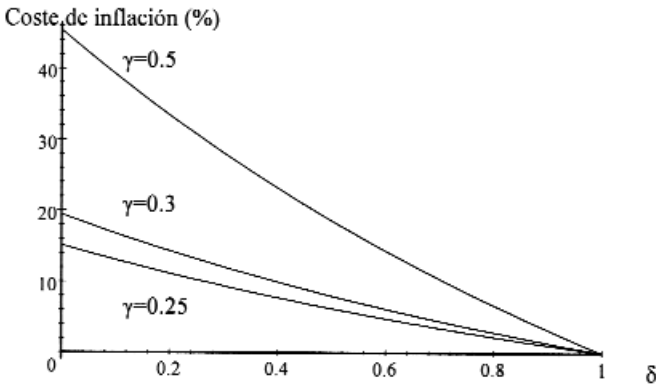
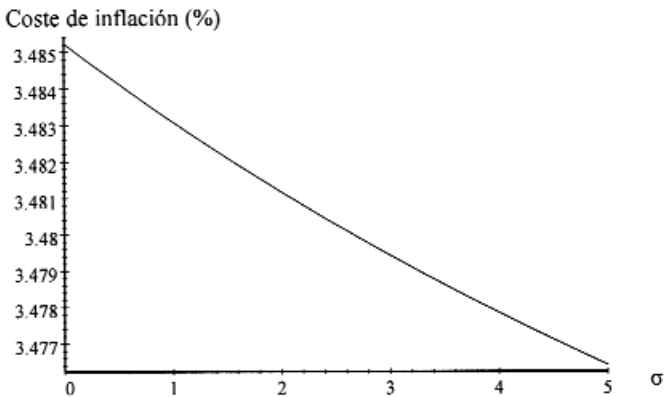


GRÁFICO 6
 Variación del coste de inflación con la elasticidad de sustitución



9. Conclusión

En este trabajo se ha desarrollado un modelo del tipo NOEM para analizar los efectos de *shocks* monetarios y de oferta sobre los tipos de cambio y el bienestar en una pequeña economía abierta. En el análisis hemos enfatizado en el papel de los rasgos estructurales de la economía en la transmisión de los efectos al tipo de cambio y el bienestar. En particular, hemos estudiando la influencia de las materias primas importadas utilizadas como *inputs* para producir bienes comerciables. En este escenario, el principal resultado es que la presencia de materias primas importadas en la producción nacional de bienes comerciables y, en su caso, su baja sustituibilidad constituye una fuente de volatilidad del tipo de cambio. Además, cuando tiene lugar una perturbación adversa en la oferta (como la generada por el aumento en el precio internacional de las materias primas importadas), el coste de mantener el bienestar, expresado como inflación adicional, se acentúa (atenúa) cuando se incrementa (reduce) la participación de las materias primas y/o se reduce (aumenta) su sustituibilidad en los procesos productivos.

Referencias

- Benigno, G. y Thoenissen, C. (2001): "Equilibrium exchange rates and UK supply side performance", Working Paper Bank of England, October.
- Bergin, P.R. (2006): "How well can the New Open Economy Macroeconomics explain the exchange rate and current account", *Journal of International Money and Finance* 25, pp. 675-701.
- Betts, C.M. y Devereux, M.B. (1996): "The exchange rate in a model of pricing-to-market", *European Economic Review* 40, pp. 1007-1021.
- Betts, C.M. y Devereux, M.B. (2000): "Exchange rate dynamics in a model of pricing to market", *Journal of International Economics* 50, pp. 215-244.
- Campa, J.M. y Goldberg, L.S. (2006): "Distribution margins, imported inputs, and the sensitivity of the CPI to exchange rates", NBER Working Paper 12121, March.
- Corsetti, G. y Pesenti, P. (2001): "Welfare and macroeconomic interdependence", *Quarterly Journal of Economics* 116, pp. 421-445.
- Galí, J. y Monacelli, T. (2005): "Monetary policy and exchange rate volatility in a small open economy", *Review of Economic Studies* 72, pp. 707-734.

- García-Cebro, J.A. y Varela-Santamaría, R. (2004): "Vertically integrated north-south trade and the redux model", *Review of International Economics* 12(4) pp. 643-661.
- García-Cebro, J. A. y Varela-Santamaría, R. (2007): "Raw materials world price changes and exchange rates in a small open economy", *Economics Letters*, forthcoming.
- Gylfason, T. y Schmid, M. (1983): "Does devaluation cause stagflation?", *The Canadian Journal of Economics* 16, pp. 641-654.
- Hau, H., (2000): "Exchange rate determination: The role of factor price rigidities and nontradeables", *Journal of International Economics* 50, pp. 421-444.
- Huang, K.X.D y Liu, Z., (2006): "Sellers' local currency pricing or buyers' local currency pricing: does it matter for international welfare analysis?", *Journal of Economic Dynamics and Control* 30, pp. 1183-1213.
- Lane, P.R. (1997): "Inflation in Open Economies", *Journal of International Economics* 42, pp. 327-347.
- McCallum, B.T. y Nelson, E. (1999): "Nominal income targeting in an open-economy optimizing model", *Journal of Monetary Economics* 43, pp. 553-578.
- McCallum, B.T.y Nelson, E. (2000): "Monetary policy for an open economy: An alternative framework with optimizing agents and sticky prices", *Oxford Review of Economic Policy* 16, pp. 74-91.
- Mankiw, N.G. y Summers, L.H. (1986): "Money demand and the effect of fiscal policies", *Journal of Money, Credit and Banking* 18, pp. 415-429.
- Martins, J.O., Scarpetta, S. y Pilat, D. (1996): "Mark-up pricing, market structure and the business cycle", *OECD Economic Studies* 27(II), pp. 71-106.
- Morrison, C.J. (1994): "The cyclical nature of markups in Canadian manufacturing: A production theory approach", *Journal of Applied Econometrics* 9, pp. 269-282.
- Obstfeld, M. (2001): "International macroeconomics: Beyond the Mundell-Fleming model", IMF Staff Papers 47, pp. 1-39 Sp. Iss.
- Obstfeld, M.y Rogoff, K. (1995): "Exchange rate dynamics redux", *Journal of Political Economy* 103, pp. 624-660.
- Rotemberg, J.J. y Woodford, M. (1992): "Oligopolistic pricing and the effects of aggregate demand on economy activity", *Journal of Political Economy* 100, pp. 1153-1207.
- Tille, C. (2001): "The role of consumption substitutability in the international transmission of monetary shocks", *Journal of International Economics* 53, pp. 421-444.

Abstract

In the framework of a NOEM model, this paper analyzes the role of the productive structure in the effects of monetary and supply disturbances in a small open economy. In particular, we focus on the presence of imported raw materials obtaining that it constitutes a source of exchange rate volatility. We also find that such a presence raises the cost, in inflation terms, of maintaining welfare after an adverse supply shock.

Keywords: New open economy macroeconomics; monetary shocks; supply shocks; imported raw materials

Recepción del original, marzo de 2006

Versión final, diciembre de 2006