

Efectos de la coordinación de la política fiscal en una unión monetaria: Implicaciones para la Unión Monetaria Europea

María del Carmen Díaz Roldán¹
Universidad Pública de Navarra

Noviembre 1998

¹Agradezco al Instituto de Estudios Fiscales la financiación recibida para la realización de este trabajo. Asimismo, quiero destacar las sugerencias y comentarios de Óscar Bajo, con cuyo inestimable apoyo he contado en todo momento. Por supuesto, todos los errores que permanezcan son de mi entera responsabilidad.

Resumen

En este trabajo se examina la manera en que los países miembros de una unión monetaria responden a las perturbaciones específicas y a las que proceden del resto del mundo, cuando el déficit público es el único instrumento de política. Desarrollamos un modelo de tres países que muestran preferencias distintas respecto a sus objetivos y sufren perturbaciones asimétricas. Dos de los países forman una unión monetaria, donde un banco central independiente controla la política monetaria y la política fiscal es determinada por las autoridades fiscales a nivel nacional. En este contexto, analizamos el modo en que las autoridades pueden hacer frente a perturbaciones reales, monetarias y de oferta agregada. Finalmente, discutimos los aspectos de bienestar de la solución óptima y en qué medida una política fiscal común puede ejercer influencia sobre la estructura y evolución de la unión monetaria.

Palabras clave: Unión monetaria, política fiscal, coordinación de políticas.
Clasificación JEL: E61, E62, F42.

Abstract

This paper examines how the member countries of a monetary union react to country-specific shocks and to shocks from the rest of the world, when the budget deficit is the only policy instrument. We develop a three-country model in which countries show different preferences regarding objectives and face asymmetric disturbances. Two of the countries form a monetary union where an independent central bank controls monetary policy, and fiscal policy is determined by fiscal authorities at the national level. In this framework, we analyse in strategic terms how authorities can deal with real, monetary and productivity shocks using fiscal policy with stabilizing purposes. Finally, we discuss the welfare aspects of the optimal solution and the extent to which a common fiscal policy may influence the performance and evolution of the monetary union.

Key words: Monetary union, fiscal policy, policy coordination.
JEL Classification: E61, E62, F42.

Índice General

1	Introducción	2
2	El modelo	6
2.1	Los países de la unión	9
2.2	La transmisión de las perturbaciones	11
2.2.1	Las perturbaciones de oferta	13
2.2.2	Las perturbaciones de demanda	14
3	La coordinación de la política fiscal en una unión monetaria	19
3.1	Las preferencias de los países	20
3.2	El problema de optimización	22
3.3	El “ <i>efecto locomotora</i> ”	22
3.3.1	Solución no cooperativa: el equilibrio competitivo . . .	23
3.3.2	Solución no cooperativa: el modelo líder-seguidor . . .	25
3.3.3	Solución cooperativa: el problema del planificador social	26
3.4	El “ <i>empobrecimiento del vecino</i> ”	28
3.4.1	Solución no cooperativa: el equilibrio competitivo . . .	28
3.4.2	Solución no cooperativa: el modelo líder-seguidor . . .	29
3.4.3	Solución cooperativa: el problema del planificador social	30
4	La deseabilidad de la coordinación	31
4.1	El “ <i>efecto locomotora</i> ”	33
4.2	El “ <i>empobrecimiento del vecino</i> ”	36
5	Conclusiones	40
6	Apéndices	43
	Referencias	54

1 Introducción

El efecto inmediato del proyecto europeo de constituir una unión monetaria consiste en la desaparición del tipo de cambio y la pérdida de la política monetaria como instrumentos de estabilización macroeconómica. En ausencia de flexibilidad de precios y salarios y de movilidad del trabajo como mecanismos de ajuste, la política fiscal adquiere un especial protagonismo y su importancia será tanto mayor cuanto más expuestas estén las economías a sufrir perturbaciones asimétricas; esto es, a sufrir alteraciones específicas que afecten a los países de forma desigual. La existencia de este tipo de perturbaciones ha sido señalada como un elemento que presumiblemente dificultará el funcionamiento de la unión monetaria. Así, Bayoumi y Eichengreen (1993) señalan que los costes de la unión monetaria sólo serán relevantes en presencia de perturbaciones asimétricas que precisen políticas de ajuste específicas en cada país y, en la misma línea, Erkel-Rousse y Mélitz (1995) destacan que la política fiscal es un instrumento importante para volver al ajuste tras una perturbación asimétrica, tanto con coordinación como sin ella; argumento que se refuerza cuando las perturbaciones son fuertemente asimétricas. Por ello, centraremos nuestro trabajo en el estudio de cómo la política fiscal podrá ser capaz de hacer frente a perturbaciones asimétricas en el escenario de la futura unión monetaria europea (UME).

Dado el creciente protagonismo que adquirirá la política fiscal como instrumento de estabilización macroeconómica, diversos estudios se han dedicado a analizar la función estabilizadora de la política fiscal. En esta línea, son abundantes los trabajos que han tratado de cuantificar el grado de seguro que puede proporcionar el presupuesto en las federaciones ya existentes (Estados Unidos y Canadá, principalmente), comparándolo con el de algunos estados miembros de la futura UME. Estos trabajos (Sala-i-Martin y Sachs (1992), von Hagen (1992), Goodhart y Smith (1993), Pisani-Ferry *et al.* (1993) y Bayoumi y Masson (1995), entre otros) aplican diversos métodos, obteniendo resultados que van, para el caso de los Estados Unidos, desde el 10% de seguro obtenido por von Hagen hasta el 40% obtenido por Sala-i-Martin y Sachs. Las discrepancias se deben a que no siempre se consideran las mismas partidas presupuestarias, así como al hecho de que no todos los trabajos aclaran la diferencia entre estabilización y redistribución, y además en la mayoría de los análisis se confunde la función estabilizadora con la aseguradora. Más recientemente, Fatás (1998) aporta evidencia empírica con el fin de estudiar

hasta qué punto sería necesario un sistema de federalismo fiscal europeo para hacer frente a perturbaciones asimétricas, concluyendo que los beneficios potenciales de un sistema fiscal a nivel federal han disminuido a lo largo del tiempo.

Otros estudios (Mélitz y Vori (1993), Italianer y Vanheukelen (1993), Majocchi y Rey (1993) y von Hagen y Hammond (1998), por ejemplo) van en una línea distinta, planteando la posibilidad de diseñar un mecanismo de seguro frente a perturbaciones. En general, obtienen que el grado de seguro proporcionado dependerá de la naturaleza de las perturbaciones y que será mayor cuanto más complicado sea el mecanismo. Pero, en cualquier caso, no existe consenso sobre el tema pues el alcance de las propuestas es una cuestión empírica.

Por otra parte, en los últimos años abunda la literatura sobre la instrumentación de la política fiscal en uniones monetarias. Los aspectos básicos sobre su diseño e implementación se discuten, entre otros, en Bajo y Sosvilla (1994), De Grauwe (1994), Goodhart (1995) y Alesina *et al.* (1995). De los trabajos que hacen especial referencia a la futura UME, podemos destacar el de Masson y Mélitz (1991) que plantea las posibilidades para la independencia de la política fiscal, relacionando la necesidad de la coordinación con la asimetría de las perturbaciones, y el de Beetsma y Bovenberg (1998) que analiza las implicaciones de la disciplina fiscal sobre la coordinación.

A diferencia de los abundantes trabajos existentes sobre política monetaria, la posibilidad de la coordinación de las políticas fiscales no ha sido tratada demasiado ampliamente en la literatura disponible. Podríamos mencionar, entre otros, los trabajos de Kehoe (1987), Turnovsky (1988), Tabellini (1990), Boscá y Orts (1991), Frenkel y Razin (1992), Razin y Sadka (1994), van Aarle y Huart (1997) y Dixon y Santoni (1997) a partir de modelos de dos países, si bien Kehoe generaliza sus resultados para un modelo multi-país. Los resultados obtenidos no avalan suficientemente la coordinación fiscal, pues la solución cooperativa plantea problemas de estabilidad y las ventajas asociadas a dicha solución dependen de los mecanismos de transmisión de las perturbaciones. Sin embargo, ninguno de estos trabajos utiliza modelos diseñados explícitamente para una unión monetaria; una excepción es De Bonis (1994), quien plantea un modelo para una unión monetaria (formada por dos países) y analiza la coordinación de políticas monetarias y fiscales entre dicha unión y el resto del mundo.

Pese a su todavía escaso tratamiento, el tema de la coordinación fiscal ha adquirido actualidad hoy en día, ya que la intensificación de la interde-

pendencia que se derivará de la UME puede que haga necesaria algún tipo de coordinación de las políticas fiscales. Así, por ejemplo, la mayor integración aumentará el impacto de la posible quiebra de un estado miembro con niveles altos de deuda y déficit. Se podría argumentar que los límites superiores fijados en el Tratado de Maastricht para controlar los déficit representan una regla de cooperación simple. Pero imponer límites a los déficit no reduce el problema, como señalan Boscá y Orts (1991): el criterio del Tratado de la Unión Europea de imponer límites concretos al déficit público no asegura la eficiencia en la combinación de políticas fiscales, salvo que dichos límites sean el resultado de una acción coordinada. Tal como señalan Buitter *et al.* (1993) y Corsetti y Roubini (1993), en el contexto de la futura UME las políticas fiscales no coordinadas pueden ser ineficientes pero no es posible determinar *a priori* si conducen a un déficit excesivo. Más recientemente (véanse Eichengreen y Wyplosz (1998) y Obstfeld y Peri (1998), por ejemplo) se ha argumentado que los límites establecidos en el Pacto de Estabilidad y Crecimiento pueden representar una regla de cooperación más compleja. Estos límites, más restrictivos que los del Tratado de Maastricht, reducen la flexibilidad de la política fiscal pudiendo limitar el alcance de su capacidad estabilizadora. De cualquier forma, el grado de cooperación necesario en materia de política fiscal sigue siendo una cuestión controvertida.

Para intentar responder a dicha cuestión, el objetivo de este trabajo será mostrar diversas hipótesis sobre el escenario y evolución de la unión monetaria, lo que nos permitirá ver bajo qué condiciones resulta conveniente o no la coordinación de las políticas fiscales.

Como hemos mencionado anteriormente, los trabajos existentes sobre coordinación de políticas fiscales no consideran de forma explícita modelos diseñados para uniones monetarias, ni tampoco incorporan el lado de la oferta agregada. El único trabajo que conocemos es el de De Bonis (1994), en el que se plantea un modelo de tres países (los dos que forman la unión monetaria y el correspondiente al resto del mundo) y se estudia la interacción entre ellos, pero sólo desde el lado de la demanda; y, a la hora de analizar las posibilidades de la coordinación, considera la unión en su conjunto frente al resto del mundo, lo que equivale a trabajar con un mundo de dos países.

Nosotros llevaremos a cabo nuestro estudio construyendo un modelo macroeconómico de oferta y demanda agregada, que nos permitirá analizar cómo se transmiten las perturbaciones que pueden afectar, de forma asimétrica, a dos economías interdependientes de las que una de ellas es una unión monetaria. La unión monetaria estará formada por dos países que poseen una

moneda común y cuentan con una autoridad monetaria central. A continuación, plantearemos el problema de decisión al que se enfrentan las autoridades fiscales de los países miembros cuando tienen que elegir cómo pueden ser corregidas las perturbaciones, en base a sus preferencias (que también supondremos asimétricas) y utilizando como instrumento de política económica la alteración del déficit público.

La aportación original de este trabajo consiste, en primer lugar, en que (a diferencia de los estudios ya mencionados) se incluye el lado de la oferta agregada de la economía. Y, en segundo lugar, en que el modelo mediante el cual se estudia la instrumentación de la política fiscal se ha construido explícitamente para una unión monetaria. Más aún, de cara a analizar la forma en que la política fiscal puede hacer frente tanto a perturbaciones que se produzcan dentro de la unión como fuera de ella, se tratan como endógenas las variables correspondientes al resto del mundo; en otras palabras, nuestro modelo no sólo contempla la existencia de una unión monetaria, sino que además ésta es “grande”.

La conclusión más relevante a la que llegamos es que la coordinación de las políticas fiscales de los países miembros de una unión monetaria siempre resulta contraproducente cuando predomina la demanda agregada como canal de transmisión de las perturbaciones, sea cual sea la naturaleza de la perturbación (de demanda o de oferta) y el origen de la misma (que se produzca dentro de la unión o fuera de ella). Sin embargo, para el caso en el que las perturbaciones se transmiten predominantemente a través del tipo de interés y el tipo de cambio existente entre la unión y el resto del mundo, la cooperación sólo es contraproducente cuando tienen lugar perturbaciones reales originadas dentro de la unión, siendo beneficiosa en los restantes casos (esto es, para perturbaciones reales originadas en el resto del mundo y para perturbaciones monetarias y de oferta, con independencia de su origen).

El trabajo se estructura de la siguiente forma. En la sección 2 se presenta el modelo teórico para una unión monetaria, a partir del cual se examinan los efectos de las perturbaciones sobre la estructura económica de cada país miembro de la unión. En la sección 3 se analizan las posibilidades que plantea la instrumentación de la política fiscal: individual o coordinada. A continuación, se analizan los posibles beneficios de la coordinación en la sección 4. Y, finalmente, en la sección 5 se resumen las principales conclusiones del trabajo y las implicaciones que pudieran derivarse para la futura UME.

2 El modelo

Nuestro primer objetivo es estudiar las interacciones macroeconómicas que se producen a corto plazo en un mundo formado por dos economías simétricas y estructuralmente idénticas, donde una de ellas es una unión monetaria. Para ello, desarrollaremos un modelo de oferta y demanda agregadas en un contexto de tipo de cambio flexible y perfecta movilidad de capitales. Este modelo nos permitirá analizar cómo pueden verse afectadas por perturbaciones asimétricas las variables objetivo de cada una de las economías consideradas (la unión monetaria y el resto del mundo). Todas las variables del modelo están expresadas en tasas de variación y las variables correspondientes al resto del mundo se distinguen con un asterisco.

La primera economía que consideramos es una unión monetaria, y las ecuaciones de comportamiento que describen su estructura económica son las siguientes:

$$y = -\alpha r_w + \gamma g + \beta(e_w + p^* - p) + \delta y^* + f \quad (1)$$

$$m - p = \theta y - \psi r_w \quad (2)$$

$$p_c = (1 - \mu)p + \mu(p^* + e_w) \quad (3)$$

$$w - \varepsilon p_c = s \quad (4)$$

$$n = -\lambda(w - p) \quad (5)$$

$$y^s = n \quad (6)$$

donde todos los parámetros, designados por letras griegas, son positivos.

La ecuación (1) representa la condición de equilibrio en el mercado de bienes. Dado que hemos supuesto movilidad perfecta de capitales, r_w representa la variación del tipo de interés mundial. La variación de la renta de la unión, y , dependerá, además, de la variación del déficit público global dentro de la unión, g ; de la del tipo de cambio real entre la unión monetaria y el resto del mundo, $(e_w + p^* - p)$ (donde e_w representa el tipo de cambio

nominal, esto es, el número de unidades monetarias de la unión que se necesitan para adquirir una unidad monetaria del resto del mundo, y p y p^* son, respectivamente, los precios internos de la unión y los precios del resto del mundo); de la variación de la renta del resto del mundo, y^* ; y de la variable f , que representa cualquier posible perturbación de demanda que afecte al mercado de bienes de la unión monetaria de forma positiva. Supondremos que se verifica la condición de Marshall-Lerner, por lo que una depreciación del tipo de cambio real ejercerá un efecto positivo sobre la balanza comercial y el nivel de producción de la unión, lo que implica que el signo que acompaña a β es positivo.

La ecuación (2) representa la condición de equilibrio en el mercado de dinero, donde la variación de la demanda de saldos reales de dinero depende positivamente de la variación de la renta de la unión y negativamente de la del tipo de interés mundial, y la variable m representa la tasa de variación de la oferta monetaria nominal de la unión. Las autoridades de los países miembros perciben esta variable como exógena, dado que la política monetaria será aplicada por la autoridad monetaria de la unión.

La variación del índice de precios de consumo, p_c , dada por la ecuación (3), es una media ponderada de la variación de los precios de los bienes de la unión y de los importados, expresados estos últimos en términos de la moneda común.

Las ecuaciones (4), (5) y (6) representan de forma simplificada el lado de la oferta agregada. En (4) vemos cómo la tasa de crecimiento del salario nominal viene determinado por el grado de indiciación respecto a la variación del índice de precios de consumo, en función del valor de ε , y por las posibles perturbaciones de presión salarial, recogidas en la variable s . El parámetro ε representa el grado de rigidez en el proceso de determinación de los salarios, de manera que, si $\varepsilon = 1$, estamos suponiendo rigidez real de salarios (es decir, que los salarios monetarios se indiciarían totalmente con respecto al índice de precios de consumo), mientras que, si $\varepsilon = 0$, estaríamos ante el caso de rigidez nominal de salarios. En este trabajo, no obstante, supondremos el caso intermedio en el que $0 < \varepsilon < 1$, que además será el mismo para todos los estados miembros de la unión monetaria.

En la función de demanda de trabajo, recogida en la ecuación (5), vemos que la tasa de variación de la demanda de trabajo es una función decreciente de la variación del salario real producto; esto es, el salario real valorado en términos de los precios de la unión. Por último, en la ecuación (6) suponemos que las variaciones de la producción se corresponden con las variaciones del

empleo. Así pues, aumentos en el salario real producto darían lugar a una disminución de la demanda de trabajo y por consiguiente, a una contracción de la oferta de bienes.

La segunda economía que consideramos es la del resto del mundo. Las ecuaciones que describen su estructura económica son equivalentes a las de la unión monetaria, puesto que consideramos simétricas ambas economías. Sin embargo, parece lógico suponer que las perturbaciones sean asimétricas en origen y, por lo tanto, no tengan las mismas repercusiones sobre la unión que sobre el resto del mundo. Según esto, tendríamos:

$$y^* = -\alpha r_w - \beta(e_w + p^* - p) + \delta y + f^* \quad (7)$$

$$m^* - p^* = \theta y^* - \psi r_w \quad (8)$$

$$p_c^* = (1 - \mu)p^* + \mu(p - e_w) \quad (9)$$

$$w^* - \varepsilon p_c^* = s^* \quad (10)$$

$$n^* = -\lambda(w^* - p^*) \quad (11)$$

$$y^{*s} = n^* \quad (12)$$

En la ecuación de equilibrio del mercado de bienes no aparece la variable correspondiente al déficit público, que se considera recogida implícitamente en la correspondiente a la perturbación real, f^* . Nuestro objetivo último es analizar la gestión de la política fiscal de los estados miembros de la unión para hacer frente a perturbaciones y, en este sentido, las perturbaciones procedentes del resto del mundo van a ser percibidas de la misma forma, tanto si proceden de una política aplicada por las autoridades del resto del mundo como si tienen un origen distinto.

A partir de las condiciones de equilibrio en los mercados de bienes y de dinero de la unión monetaria, dadas por las ecuaciones (1) y (2), podemos obtener la curva de demanda agregada:

$$y^d = \frac{\alpha}{\psi + \alpha\theta}(m - p) + \frac{\beta\psi}{\psi + \alpha\theta}(e_w + p^* - p) + \frac{\delta\psi}{\psi + \alpha\theta}y^{*d} + \frac{\gamma\psi}{\psi + \alpha\theta}g + \frac{\psi}{\psi + \alpha\theta}f \quad (13)$$

y, a partir de las ecuaciones (7) y (8), para el resto del mundo tendremos:

$$y^{*d} = \frac{\alpha}{\psi + \alpha\theta}(m^* - p^*) - \frac{\beta\psi}{\psi + \alpha\theta}(e_w + p^* - p) + \frac{\delta\psi}{\psi + \alpha\theta}y^d + \frac{\psi}{\psi + \alpha\theta}f^* \quad (14)$$

A su vez, combinando la definición del índice de precios de consumo (3) con las ecuaciones que representan la oferta agregada (4) a (6), podemos obtener la oferta agregada de la unión monetaria:

$$y^s = -\lambda\varepsilon\mu(e_w + p^* - p) - \lambda s - \lambda(\varepsilon - 1)p \quad (15)$$

y, análogamente a partir de las ecuaciones (9) a (12), la del resto del mundo:

$$y^{*s} = \lambda\varepsilon\mu(e_w + p^* - p) - \lambda s^* - \lambda(\varepsilon - 1)p^* \quad (16)$$

2.1 Los países de la unión

Para estudiar la forma (individual o coordinada) en la que los países miembros de la unión pueden hacer uso de la política fiscal, se necesita conocer cómo se produce la interacción entre las estructuras económicas de ambos países. Con objeto de simplificar el análisis consideraremos que nuestra unión monetaria está formada por dos países, a los que denominaremos 1 y 2. Seguiremos manteniendo el supuesto de perfecta movilidad de capitales pero, dado que consideramos el caso de una unión monetaria, el tipo de cambio nominal entre los países miembros de la unión desaparece.

La estructura económica del primer país es la siguiente:

$$y_1 = -\alpha r_w + \gamma g_1 + \beta(e_w + p^* - p_1) + \beta(p_2 - p_1) + \delta y^* + \delta(y_2 - y_1) + f_1 \quad (17)$$

$$p_{c1} = \frac{(1 - \mu)}{2}p_1 + \frac{(1 - \mu)}{2}p_2 + \mu(p^* + e_w) \quad (18)$$

$$w_1 - \varepsilon p_{c1} = s_1 \quad (19)$$

$$n_1 = -\lambda(w_1 - p_1) \quad (20)$$

$$y_1^s = n_1 \quad (21)$$

donde estamos suponiendo que el coeficiente β , correspondiente al diferencial de precios entre los países de la unión, es el mismo que para el tipo de cambio real frente al resto del mundo. Y, del mismo modo, suponemos también que el coeficiente δ es el mismo para la renta del otro país y para la del resto del mundo. Establecer otro supuesto sobre ambos coeficientes no alteraría los resultados básicos.

Las ecuaciones que describen la estructura económica del segundo país son equivalentes puesto que los países son simétricos. Sin embargo, vamos a considerar que las perturbaciones son asimétricas en origen y, por lo tanto, no tendrán las mismas repercusiones sobre los países miembros de la unión. Según esto, tendríamos:

$$y_2 = -\alpha r_w + \gamma g_2 + \beta(e_w + p^* - p_2) + \beta(p_1 - p_2) + \delta y^* + \delta(y_1 - y_2) + f_2 \quad (22)$$

$$p_{c2} = \frac{(1 - \mu)}{2} p_1 + \frac{(1 - \mu)}{2} p_2 + \mu(p^* + e_w) \quad (23)$$

$$w_2 - \varepsilon p_{c2} = s_2 \quad (24)$$

$$n_2 = -\lambda(w_2 - p_2) \quad (25)$$

$$y_2^s = n_2 \quad (26)$$

Por último, la ecuación de equilibrio en el mercado monetario, común a los países de la unión, es la ecuación (2) anterior. Podríamos desglosarla de la siguiente forma:

$$m - \frac{1}{2}p_1 - \frac{1}{2}p_2 = \frac{\theta}{2}y_1 + \frac{\theta}{2}y_2 - \psi r_w \quad (27)$$

Obsérvese que, como todas las variables aparecen expresadas en tasas de variación, supondremos que las correspondientes a la unión monetaria son equivalentes a la suma ponderada de las variables de los países miembros, donde las ponderaciones vendrían dadas por el peso relativo de cada estado dentro de la unión. Así, de forma genérica, tendríamos:

$$x = \frac{Y_1}{Y}x_1 + \frac{Y_2}{Y}x_2$$

donde x, x_1, x_2 representarían las tasas de variación correspondientes a cada una de las variables del modelo, e Y, Y_1, Y_2 son los niveles de renta, de manera que $Y_1 + Y_2 = Y$. Para simplificar, y continuando con el supuesto de estructuras económicas simétricas, hemos considerado que $\frac{Y_1}{Y} = \frac{Y_2}{Y} = \frac{1}{2}$. Teniendo esto en cuenta es fácil comprobar que de la suma ponderada de las ecuaciones (17) a (21) y (22) a (26) se obtienen las correspondientes a la unión monetaria, es decir, las ecuaciones (1), y (3) a (6).

2.2 La transmisión de las perturbaciones

A partir de las ecuaciones (1) a (6) y (7) a (12), y suponiendo equilibrio en el mercado de bienes: $y^s = y^d = y$ e $y^{*s} = y^{*d} = y^*$, podemos obtener la siguiente forma reducida (véase Apéndice A.I) que nos muestra cómo se ven afectadas la variación de la renta y de los precios, de la unión y del resto del mundo, debido tanto a las perturbaciones como a las políticas aplicadas para corregirlas:

$$y = a_y m \pm b_y m^* + c_y g + d_y f \pm h_y f^* - i_y s - j_y s^* \quad (28)$$

$$y^* = a_y m^* \pm b_y m \pm k_y g + d_y f^* \pm h_y f - i_y s^* - j_y s \quad (29)$$

$$p = a_p m \pm b_p m^* + c_p g + d_p f + h_p f^* + i_p s + j_p s^* \quad (30)$$

$$p^* = a_p m^* \pm b_p m + k_p g + d_p f^* + h_p f + i_p s^* + j_p s \quad (31)$$

Las ecuaciones (28) a (31) muestran la interdependencia existente entre las dos economías, que viene dada por la interacción de las variables. Sabiendo que las variables correspondientes a la unión monetaria equivalen a la suma ponderada de las de los países miembros, y que la interacción que se produce entre los mismos es equivalente a la que tiene lugar entre la unión y el resto del mundo, podemos desglosar las ecuaciones anteriores de la siguiente forma (véase Apéndice A.I):

$$\begin{aligned}
y_1 &= a_y m \pm b'_y m^* + c'_y g_1 \pm c''_y g_2 + d'_y f_1 \pm d''_y f_2 \\
&\quad \pm h'_y f^* - i'_y s_1 - i''_y s_2 - j'_y s^*
\end{aligned} \tag{32}$$

$$\begin{aligned}
y_2 &= a_y m \pm b''_y m^* + c'_y g_2 \pm c''_y g_1 + d'_y f_2 \pm d''_y f_1 \\
&\quad \pm h''_y f^* - i'_y s_2 - i''_y s_1 - j''_y s^*
\end{aligned} \tag{33}$$

$$\begin{aligned}
y^* &= a_y m^* \pm b_y m \pm k'_y g_1 \pm k''_y g_2 + d_y f^* \\
&\quad \pm h'_y f_1 \pm h''_y f_2 - i_y s^* - j'_y s_1 - j''_y s_2
\end{aligned} \tag{34}$$

$$\begin{aligned}
p_1 &= a_p m \pm b'_p m^* + c'_p g_1 + c''_p g_2 + d'_p f_1 + d''_p f_2 \\
&\quad + h'_p f^* + i'_p s_1 + i''_p s_2 + j'_p s^*
\end{aligned} \tag{35}$$

$$\begin{aligned}
p_2 &= a_p m \pm b''_p m^* + c'_p g_2 + c''_p g_1 + d'_p f_2 + d''_p f_1 \\
&\quad + h''_p f^* + i'_p s_2 + i''_p s_1 + j''_p s^*
\end{aligned} \tag{36}$$

$$p^* = a_p m^* \pm b_p m + k'_p g_1 + k''_p g_2 + d_p f^*$$

$$+h_p' f_1 + h_p'' f_2 + i_p s^* + j_p' s_1 + j_p'' s_2 \quad (37)$$

La forma reducida dada por las ecuaciones (32) a (37) muestra los efectos de la interacción que se produce entre las perturbaciones que puede sufrir cada país de la unión y el resto del mundo.

Las perturbaciones monetarias pueden ser de dos tipos: las provocadas por la política aplicada por la autoridad monetaria de la unión (m) y las correspondientes del resto del mundo (m^*). En cuanto a las perturbaciones reales y de oferta, contamos con las que tienen lugar dentro de cada país de la unión (f_1, f_2, s_1, s_2), y las procedentes del resto del mundo (f^*, s^*).

2.2.1 Las perturbaciones de oferta

Una perturbación de oferta que afecte contractivamente a la oferta agregada de uno de los países miembros de la unión ($s_1, s_2 > 0$) o a la del resto del mundo ($s^* > 0$) da lugar a una subida de los precios.

Centrándonos en perturbaciones de oferta contractiva que tengan su origen en la unión ($s_1, s_2 > 0$) el deterioro de la renta en un país miembro empeora la balanza comercial del otro país y la del resto del mundo, pero la subida de los precios supone una mejora. Estos dos movimientos de signo opuesto que tienen lugar sobre la balanza comercial provocan un efecto ambiguo sobre la demanda agregada de las otras economías. No obstante, la apreciación del tipo de cambio real frente al resto del mundo del país que sufre la perturbación da lugar a un aumento de los precios extranjeros. Como consecuencia de ello se contrae la oferta del país que sufre la perturbación, pero además la alteración de los precios relativos dentro de la unión refuerza la contracción de la oferta agregada de cada uno de los países miembros.

El resultado final es una disminución de la renta acompañado de una subida de los precios en todas las economías. Por otra parte, si consideramos el caso de una perturbación de oferta contractiva originada en el resto del mundo ($s^* > 0$), los resultados serían simétricos.

Los multiplicadores correspondientes a las perturbaciones de oferta son:

$$\frac{\partial y_1}{\partial s_1} = \frac{\partial y_2}{\partial s_2} = -i_y' \text{ y } \frac{\partial y_1}{\partial s_2} = \frac{\partial y_2}{\partial s_1} = -i_y'' \quad (38)$$

$$\frac{\partial y_1}{\partial s^*} = \frac{\partial y^*}{\partial s_1} = -j'_y \text{ y } \frac{\partial y_2}{\partial s^*} = \frac{\partial y^*}{\partial s_2} = -j''_y \quad (39)$$

$$\frac{\partial y^*}{\partial s^*} = -i_y \quad (40)$$

$$\frac{\partial p_1}{\partial s_1} = \frac{\partial p_2}{\partial s_2} = i'_p \text{ y } \frac{\partial p_1}{\partial s_2} = \frac{\partial p_2}{\partial s_1} = i''_p \quad (41)$$

$$\frac{\partial p_1}{\partial s^*} = \frac{\partial p^*}{\partial s_1} = j'_p \text{ y } \frac{\partial p_2}{\partial s^*} = \frac{\partial p^*}{\partial s_2} = j''_p \quad (42)$$

$$\frac{\partial p^*}{\partial s^*} = i_p \quad (43)$$

2.2.2 Las perturbaciones de demanda

Las perturbaciones que afectan a la demanda de forma positiva ($m, m^*, g_1, g_2, f_1, f_2, f^* > 0$) dan lugar a una elevación de las tasas de crecimiento de la renta y de los precios de la economía que sufre la perturbación. Pero los efectos sobre el resto de las economías son inciertos. Esto se debe a que operan simultáneamente varios canales de transmisión y el resultado final depende de cuál sea el que predomine.

En nuestro modelo, los canales de transmisión de las perturbaciones de demanda con los que contamos son: la demanda agregada, el tipo de interés, el tipo de cambio real de los países de la unión frente al resto del mundo y los precios relativos de los países de la unión. Cuando predomina la demanda agregada como canal de transmisión se produce el llamado “*efecto locomotora*”: la expansión de la renta, acompañada de la subida de precios, se traslada al resto de las economías en el mismo sentido. En términos de demanda y oferta agregada, esto significa que, sea cual sea el sentido de los desplazamientos, predominará la expansión inicial de la renta que desplaza la curva de demanda agregada a la derecha.

Pero si predomina el efecto derivado de la alteración del tipo de interés y del tipo de cambio real, el resultado es el “*empobrecimiento del vecino*”. Esto se debe a que una depreciación (apreciación) del tipo de cambio real de una economía supone una expansión (contracción) de su demanda agregada pero una contracción (expansión) de la del exterior, ya que lo que es depreciación

(apreciación) para una economía significa una apreciación (depreciación) para la otra.

a) El “efecto locomotora”

Una expansión de la oferta monetaria de la unión ($m > 0$) se traduciría en un incremento de la renta y una subida de los precios, lo cual mejoraría la balanza comercial del resto del mundo aumentando la renta y los precios del exterior. La depreciación del tipo de cambio nominal de la unión frente al resto del mundo, se traduciría para éste en una apreciación. Los desplazamientos de la demanda y la oferta agregadas derivados de la alteración del tipo de cambio se verían contrarrestados al tener en cuenta el efecto de la elevación de los precios dentro de los países de la unión.

Al predominar la demanda agregada como canal de transmisión, el resultado final en el resto del mundo sería el de un aumento de la renta acompañado de una subida de los precios. Para los países de la unión, el incremento de la renta exterior daría lugar a una nueva expansión de su demanda agregada. Y la elevación de los precios del resto del mundo reforzaría la expansión de la demanda agregada dentro de la unión, pero contraería su oferta agregada.

El resultado final es una expansión de la demanda agregada en ambas economías con la consiguiente elevación de renta y precios. Los resultados correspondientes a una perturbación monetaria expansiva originada en el resto del mundo ($m^* > 0$) serían simétricos.

Los multiplicadores correspondientes son:

$$\frac{\partial y_1}{\partial m} = \frac{\partial y_2}{\partial m} = \frac{\partial y^*}{\partial m^*} = a_y \quad (44)$$

$$\frac{\partial y_1}{\partial m^*} = b'_y \text{ y } \frac{\partial y_2}{\partial m^*} = b''_y \quad (45)$$

$$\frac{\partial y^*}{\partial m} = b_y \quad (46)$$

$$\frac{\partial p_1}{\partial m} = \frac{\partial p_2}{\partial m} = \frac{\partial p^*}{\partial m^*} = a_p \quad (47)$$

$$\frac{\partial p_1}{\partial m^*} = b'_p \text{ y } \frac{\partial p_2}{\partial m^*} = b''_p \quad (48)$$

$$\frac{\partial p^*}{\partial m} = b_p \quad (49)$$

En cuanto a las perturbaciones reales, tanto una expansión del déficit público ($g_1, g_2 > 0$) como una perturbación que afectase de forma positiva al mercado de bienes de un país miembro de la unión ($f_1, f_2 > 0$) o al del resto del mundo ($f^* > 0$) aumentaría la renta y los precios de la economía que sufre la perturbación.

En el caso de una perturbación que afectase de manera expansiva a la unión ($g_1, g_2, f_1, f_2 > 0$) el incremento de la renta y de los precios en un país mejoraría la balanza comercial del otro país y la del resto del mundo, aumentando la renta y los precios de dichas economías. Por otra parte, la apreciación del tipo de cambio nominal de la unión frente al resto del mundo, supondría una depreciación para éste y los efectos de la alteración del tipo de cambio se verían reforzados al tener en cuenta la elevación de los precios dentro de la unión.

Dado que predomina la demanda agregada como canal de transmisión, en el resto del mundo el resultado final sería un aumento de la renta y de los precios. Dentro de la unión, el incremento de la renta y los precios del resto del mundo se traduciría en una expansión de la demanda agregada y una contracción de la oferta.

El resultado final es un incremento de la renta y de los precios en todas las economías. El caso de una perturbación real expansiva que tuviese su origen en el resto del mundo ($f^* > 0$) sería simétrico.

Los multiplicadores del déficit público son:

$$\frac{\partial y_1}{\partial g_1} = \frac{\partial y_2}{\partial g_2} = c'_y \text{ y } \frac{\partial y_1}{\partial g_2} = \frac{\partial y_2}{\partial g_1} = c''_y \quad (50)$$

$$\frac{\partial y^*}{\partial g_1} = k'_y \text{ y } \frac{\partial y^*}{\partial g_2} = k''_y \quad (51)$$

$$\frac{\partial p_1}{\partial g_1} = \frac{\partial p_2}{\partial g_2} = c'_p \text{ y } \frac{\partial p_1}{\partial g_2} = \frac{\partial p_2}{\partial g_1} = c''_p \quad (52)$$

$$\frac{\partial p^*}{\partial g_1} = k'_p \text{ y } \frac{\partial p^*}{\partial g_2} = k''_p \quad (53)$$

y los correspondientes multiplicadores de las perturbaciones reales son:

$$\frac{\partial y_1}{\partial f_1} = \frac{\partial y_2}{\partial f_2} = d'_y \text{ y } \frac{\partial y_1}{\partial f_2} = \frac{\partial y_2}{\partial f_1} = d''_y \quad (54)$$

$$\frac{\partial y_1}{\partial f^*} = h'_y \text{ y } \frac{\partial y_2}{\partial f^*} = h''_y \quad (55)$$

$$\frac{\partial y^*}{\partial f_1} = h'_y \text{ y } \frac{\partial y^*}{\partial f_2} = h''_y \quad (56)$$

$$\frac{\partial y^*}{\partial f^*} = d_y \quad (57)$$

$$\frac{\partial p_1}{\partial f_1} = \frac{\partial p_2}{\partial f_2} = d'_p \text{ y } \frac{\partial p_1}{\partial f_2} = \frac{\partial p_2}{\partial f_1} = d''_p \quad (58)$$

$$\frac{\partial p_1}{\partial f^*} = h'_p \text{ y } \frac{\partial p_2}{\partial f^*} = h''_p \quad (59)$$

$$\frac{\partial p^*}{\partial f_1} = h'_p \text{ y } \frac{\partial p^*}{\partial f_2} = h''_p \quad (60)$$

$$\frac{\partial p^*}{\partial f^*} = d_p \quad (61)$$

b) El “empobrecimiento del vecino”

Una expansión de la oferta monetaria de la unión ($m > 0$) da lugar a una expansión de la demanda agregada que mejora la balanza comercial del resto del mundo. Sin embargo, cuando predominan el tipo de interés y el tipo de cambio como canal de transmisión entre la unión y el resto del mundo, el resultado final fuera de la unión es el de una disminución de la renta y de los precios. Esto es así porque la depreciación del tipo de cambio nominal de los países que forman la unión supone para el resto del mundo una apreciación del suyo, lo que se traduce en una contracción de la demanda y una expansión de la oferta extranjeras, pero tiene mayor efecto sobre la economía exterior la contracción de la demanda agregada debida a la apreciación de su tipo de cambio, que la correspondiente expansión de la renta debida al incremento de la renta de la unión.

El resultado es, pues, el “empobrecimiento del vecino”: aumentan la renta y los precios de la unión y disminuyen la renta y los precios del resto del

mundo. Los resultados correspondientes a una perturbación monetaria expansiva originada en el resto del mundo ($m^* > 0$) serían simétricos

Los multiplicadores que varían con respecto al “*efecto locomotora*” son los correspondientes a la renta y los precios de los países de la unión cuando varía la oferta monetaria del resto del mundo, y los correspondientes a la renta y los precios del resto del mundo cuando varía la oferta monetaria de la unión :

$$\frac{\partial y_1}{\partial m^*} = -b'_y \text{ y } \frac{\partial y_2}{\partial m^*} = -b''_y \quad (62)$$

$$\frac{\partial y^*}{\partial m} = -b_y \quad (63)$$

$$\frac{\partial p_1}{\partial m^*} = -b'_p \text{ y } \frac{\partial p_2}{\partial m^*} = -b''_p \quad (64)$$

$$\frac{\partial p^*}{\partial m} = -b_p \quad (65)$$

Por lo que respecta a las perturbaciones reales, tanto una expansión del gasto público de los países de la unión ($g_1, g_2 > 0$) como una perturbación real que afectase de forma positiva al mercado de bienes de los países miembros de la unión ($f_1, f_2 > 0$) se transmitirían, en principio, de la misma forma ya comentada en el efecto locomotora.

Pero cuando predominan el tipo de interés y el tipo de cambio como canal de transmisión entre la unión y el resto del mundo, los efectos de la apreciación del tipo de cambio de la unión y los de la consiguiente depreciación que tiene lugar en el resto del mundo son superiores a los inducidos por el aumento de la renta del país que ha sufrido la perturbación. Además, la caída de la renta del resto del mundo se traslada al país de la unión que no ha sufrido la perturbación, predominando sobre la expansión inicial de la renta inducida por el primer país y reforzando los efectos contractivos derivados de la apreciación del tipo de cambio de la unión.

El efecto final sería un incremento de la renta y de los precios en el país que sufrió la perturbación, mientras que en las otras economías se observaría una caída de la renta acompañada de una elevación de los precios. El caso de una perturbación real expansiva que tuviese su origen en el resto del mundo ($f^* > 0$) sería simétrico.

Los únicos multiplicadores que varían con respecto a lo comentados en el “*efecto locomotora*” son, ante variaciones del déficit público de los países de la unión, los correspondientes a la renta del otro país y a la del resto del mundo:

$$\frac{\partial y_1}{\partial g_2} = \frac{\partial y_2}{\partial g_1} = -c_y'' \quad (66)$$

$$\frac{\partial y^*}{\partial g_1} = -k_y' \text{ y } \frac{\partial y^*}{\partial g_2} = -k_y'' \quad (67)$$

y, ante perturbaciones reales originadas en cualquiera de los países de la unión, los correspondientes a la renta del otro país y a la del resto del mundo, así como los de la renta de los países de la unión ante perturbaciones reales originadas en el resto del mundo:

$$\frac{\partial y_1}{\partial f_2} = \frac{\partial y_2}{\partial f_1} = -d_y'' \quad (68)$$

$$\frac{\partial y_1}{\partial f^*} = -h_y' \text{ y } \frac{\partial y_2}{\partial f^*} = -h_y'' \quad (69)$$

$$\frac{\partial y^*}{\partial f_1} = -h_y' \text{ y } \frac{\partial y^*}{\partial f_2} = -h_y'' \quad (70)$$

3 La coordinación de la política fiscal en una unión monetaria

Hasta ahora hemos estudiado cómo se transmiten las perturbaciones que pueden afectar, de forma asimétrica, a economías interdependientes -en las que una de ellas es una unión monetaria- y la forma en la que la política fiscal adoptada por los países miembros de la unión también genera externalidades o efectos desbordamiento. El propósito de esta sección es analizar en qué medida la coordinación de la política fiscal puede internalizar los posibles efectos adversos derivados de la interacción. Lo que nos interesa, en definitiva, es determinar cómo puede ser conducida la política fiscal de cada uno de los países para hacer frente tanto a perturbaciones que se produzcan dentro de la unión como fuera de ella. La necesidad de tener en cuenta el comportamiento

estratégico de las autoridades fiscales nos lleva a utilizar el enfoque de la Teoría de Juegos.

3.1 Las preferencias de los países

Para analizar el comportamiento de los países miembros de la unión, plantearemos el problema de las autoridades fiscales que consiste en minimizar su función de pérdidas:

$$L_1 = y_1^2 + \sigma_1 g_1^2 \quad (71)$$

$$L_2 = y_2^2 + \sigma_2 g_2^2 \quad (72)$$

Las autoridades de cada país tendrán como objetivo mantener estables, de forma simultánea, la tasa de crecimiento de la renta (y_1, y_2) , y la del déficit público (g_1, g_2) , el cual será el instrumento de política económica utilizado con fines estabilizadores. Dentro de la unión, los países miembros de la misma delegan en la autoridad monetaria -que suponemos que es un banco central independiente- el mantenimiento de la tasa de variación de los precios, por lo que dicha variable no aparece recogida en la función objetivo de las autoridades fiscales. Un ejemplo de la situación descrita sería el correspondiente al escenario de la futura UME, en el que cada estado miembro tendrá que atenerse a la disciplina fiscal impuesta en el Pacto de Estabilidad y Crecimiento.

Los parámetros $\sigma_1 > 0$ y $\sigma_2 > 0$ representan las inversas de las tasas marginales de sustitución de los objetivos, esto es, el coste que le supone a las autoridades mantener un objetivo en términos del otro. Obsérvese que, sin pérdida de generalidad, estamos considerando que la ponderación concedida a las variaciones de la renta es la unidad, por lo que suponer que σ_1 o σ_2 son mayores (o menores) que la unidad indicará una mayor (o menor) aversión de las autoridades ante la variación del déficit público respecto a las variaciones de renta. Dada la forma cuadrática de la función, cualquier alteración de las variables -sea cual sea su sentido- supondrá una pérdida de utilidad. Por lo tanto, las pérdidas de cada economía se minimizarían cuando $y_1 = y_2 = 0$ y $g_1 = g_2 = 0$.

Alternativamente, podríamos haber incluido la tasa de variación de los precios como objetivo, junto a la tasa de variación del déficit público, lo

que equivaldría a suponer que las autoridades no delegan completamente el control de precios al banco central común . La función de pérdidas adquiriría la siguiente forma :

$$L_i = (y_i^2 + \sigma_i g_i^2 + \pi_i p_i^2) \quad i = 1, 2$$

Las soluciones obtenidas diferirían respecto al caso que vamos a analizar (unión monetaria con restricciones fiscales y delegación total del control de precios) sólo en el tamaño de los coeficientes, por lo que nuestros resultados se mantienen en términos cualitativos.

Hemos señalado que las funciones de pérdidas se minimizan cuando las tasas de variación de los objetivos incluidos en ellas son iguales a cero. Al incluir el control de precios como objetivo, las soluciones obtenidas para g_1 y g_2 pueden ser menores o mayores en valor absoluto que cuando no se incluyen los precios. Las condiciones bajo las cuales las soluciones van a diferir en términos cuantitativos, traduciéndose en una menor o mayor variación del déficit público, dependen del efecto de la perturbación sobre la economía, del efecto del uso del déficit público como instrumento, y del grado de aversión a que se altere dicho instrumento (véase Apéndice A.II). En aquellos casos en los que se requiera una variación del déficit público menor, se garantizaría el cumplimiento de las posibles restricciones fiscales pero se pondría en duda la capacidad estabilizadora de la política fiscal.

Como intentamos describir el escenario correspondiente a la UME continuaremos nuestro análisis con las funciones de pérdidas representadas por las ecuaciones (71) y (72).

Teniendo en cuenta la forma reducida dada por las ecuaciones (32) a (37), que mostraban de qué forma variaban la renta y los precios al producirse una perturbación, podemos comprobar que la dependencia mutua provoca un conflicto de intereses, pues parte del efecto perseguido por las políticas llevadas a cabo dentro de los países de la unión se transmite al exterior. Y no será posible mantener $y_1 = y_2 = 0$, ni $g_1 = g_2 = 0$, cuando las economías sufren una perturbación. Desde esta perspectiva, parece lógico plantearse la cuestión de si los efectos de una política instrumentada a nivel individual serán menos eficientes que si se lleva a cabo tras alcanzar un acuerdo cooperativo. En el siguiente epígrafe trataremos de responder a este interrogante.

3.2 El problema de optimización

Para mostrar la influencia de las decisiones de política económica sobre el bienestar de cada país, analizaremos cuál podría ser la actuación de las autoridades fiscales ante perturbaciones que pudieran afectar al mercado de bienes (f_1, f_2, f^*) o al de dinero (m, m^*) , dando lugar a un desplazamiento de la curva de demanda agregada; o bien ante perturbaciones de oferta (s_1, s_2, s^*) , que suponen un desplazamiento de la curva de oferta agregada. Plantearemos el problema de decisión al que se enfrentan las autoridades utilizando el enfoque de la Teoría de Juegos. Para ello, vamos a considerar los tres escenarios habituales en la literatura en función del grado de coordinación existente entre los dos países: el equilibrio competitivo, el modelo del líder-seguidor y la solución cooperativa. El instrumento de política será la alteración del déficit público, que puede contribuir a contrarrestar los efectos no deseados de una perturbación.

El problema de cada país consistirá en minimizar su función de pérdidas, dadas las restricciones que impone la estructura económica internacional. Hemos visto que, en función del canal de transmisión que predomine, contamos con dos posibilidades distintas. Obtendremos las soluciones del problema para cada una de las alternativas, y veremos cómo dichas soluciones van a depender de las preferencias asimétricas de cada país.

3.3 El “efecto locomotora”

Suponiendo que predomina la demanda agregada como canal de transmisión, las restricciones que resultan relevantes para cada país, a la hora de resolver su problema, son de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} y_1 &= a_y m + b'_y m^* + c'_y g_1 + c''_y g_2 + d'_y f_1 + d''_y f_2 \\ &\quad + h'_y f^* - i'_y s_1 - i''_y s_2 - j'_y s^* \end{aligned} \tag{73}$$
$$y_2 = a_y m + b''_y m^* + c'_y g_2 + c''_y g_1 + d'_y f_2 + d''_y f_1$$

$$+h_y''f^* - i_y's_2 - i_y''s_1 - j_y''s^* \quad (74)$$

3.3.1 Solución no cooperativa: el equilibrio competitivo

Si cada país resuelve individualmente su problema, ignorando la interdependencia y tomando como dada la política del otro país, estamos ante un equilibrio de Nash-Cournot. El problema de minimización de pérdidas del primer país es el siguiente:

$$\begin{aligned} \min_{g_1} L_1 &= (y_1^2 + \sigma_1 g_1^2) \\ &s.a.(73) \end{aligned} \quad (75)$$

A partir de la condición de primer orden se obtiene la función de reacción, que muestra cómo respondería el país en cuestión; es decir, la política que aplicaría para hacer frente a las perturbaciones que sufran tanto su economía, como el otro país y el resto del mundo, así como para hacer frente a las externalidades derivadas de las políticas aplicadas en el otro país.

La función de reacción será (véase Apéndice A.III):

$$\begin{aligned} g_{R,1} &= -R_{1,1}g_2 - R_{1,2}f_1 - R_{1,3}f_2 - R_{1,4}f^* - R_{1,5}m - R_{1,6}m^* \\ &+ R_{1,7}s_1 + R_{1,8}s_2 + R_{1,9}s^* \end{aligned} \quad (76)$$

El problema del segundo país es similar:

$$\begin{aligned} \min_{g_2} L_2 &= (y_2^2 + \sigma_2 g_2^2) \\ &s.a.(74) \end{aligned} \quad (77)$$

de cuya solución se obtiene:

$$g_{R,2} = -R_{2,1}g_1 - R_{2,2}f_1 - R_{2,3}f_2 - R_{2,4}f^* - R_{2,5}m - R_{2,6}m^*$$

$$+R_{2,7}s_1 + R_{2,8}s_2 + R_{2,9}s^* \quad (78)$$

El valor absoluto de cada coeficiente indica en qué medida cada país corrige o no la perturbación. Ninguna de ellas es corregida totalmente pues en todos los casos $|R| < 1$. Por otra parte, tal como hemos definido la función de pérdidas, cada país puede mostrar una menor o mayor aversión al hecho de que varíe la tasa de crecimiento de su renta respecto a que se produzcan alteraciones en el déficit, según sea mayor o menor que la unidad la ponderación concedida a la variación del déficit público ($\sigma_1, \sigma_2 \geq 1$). En nuestro caso, el hecho de que las preferencias sean distintas cuantitativamente, $\sigma_1 \neq \sigma_2$, es lo que hace que las funciones de reacción obtenidas sean distintas. La relación respecto a la unidad sólo afecta al tamaño relativo de los coeficientes: $\sigma > 1$ hace que los coeficientes R sean menores y $\sigma < 1$ que sean mayores. Esto no altera los resultados básicos pero muestra que cuando $\sigma > 1$ (es decir, cuando la autoridad fiscal es más aversa a la alteración del déficit que a la de la renta) la perturbación va a ser corregida en menor medida que cuando $\sigma < 1$ (la autoridad prefiere mantener el objetivo de la renta).

Podemos observar, además, que las funciones de reacción tienen pendiente negativa y que la del primer país considerado es mayor que la unidad en valor absoluto: $\left. \frac{dg_2}{dg_1} \right|_{g_1=R(g_2)} = -\frac{1}{R_{1,1}}$, siendo $\left| -\frac{1}{R_{1,1}} \right| > 1$. Esto significa que un movimiento a lo largo de la función de reacción supone una alteración del déficit público menor que el que tiene lugar en el otro país. Al resolver el problema de forma individual, ignorando la interdependencia, cada país pretende minimizar la alteración de su déficit público a costa de que el otro país experimente una variación mayor. Esto es así porque, dada la forma de la función de pérdidas -ecuaciones (71) y (72)- cualquier desviación positiva o negativa de $y_1 = y_2 = 0$ y de $g_1 = g_2 = 0$ supone una pérdida de utilidad y cuando tiene lugar una perturbación, los niveles de máximo bienestar (*bliss points*) se alcanzan en puntos de la forma $B_1 = (0, g_2 \neq 0)$ y $B_2 = (g_1 \neq 0, 0)$ los cuales son el origen del mapa de curvas de indiferencia. En estos puntos cada país alcanzaría su máximo nivel de bienestar pues no tendría que alterar su déficit público, a costa de que lo alterase el otro. El conflicto de intereses se produce porque, en caso de sufrir perturbación, los *bliss points* de ambos países no coinciden.

El equilibrio de Nash-Cournot vendrá determinado por la intersección de las funciones de reacción, cuya solución será la dada por las siguientes ecuaciones:

$$\begin{aligned}
g_{N,1} = & -N_{1,1}f_1 - N_{1,2}f_2 - N_{1,3}f^* - N_{1,4}m - N_{1,5}m^* \\
& + N_{1,6}s_1 + N_{1,7}s_2 + N_{1,8}s^*
\end{aligned} \tag{79}$$

$$\begin{aligned}
g_{N,2} = & -N_{2,1}f_1 - N_{2,2}f_2 - N_{2,3}f^* - N_{2,4}m - N_{2,5}m^* \\
& + N_{2,6}s_1 + N_{2,7}s_2 + N_{2,8}s^*
\end{aligned} \tag{80}$$

Puede comprobarse (véase Apéndice A.IV) que los coeficientes de la solución de Nash son menores, en valor absoluto, que los coeficientes de la función de reacción. Al resolver el problema individualmente cada país se comporta de forma “miope” y, puesto que ignora la interdependencia, parte del efecto perseguido por la política fiscal se transmite al exterior.

3.3.2 Solución no cooperativa: el modelo líder-seguidor

Si uno de los países actúa como líder y escoge primero, estamos ante un equilibrio de Nash-Stackelberg. El líder toma sus decisiones de política económica teniendo en cuenta sus intereses y la función de reacción del seguidor, que incluye en su función de utilidad. Suponiendo que el país que actúa como líder es el primer país considerado, el problema al que se tiene que enfrentar adquiere la siguiente forma:

$$\min_{g_1} L_1 = L(y_1, g_1, g_{R,2}) \tag{81}$$

por lo que resolverá:

$$\begin{aligned}
\min_{g_1} L_1 &= (y_1^2 + \sigma_1 g_1^2) \\
& \text{s.a. (73), (78)}
\end{aligned} \tag{82}$$

de cuya condición de primer orden se obtiene:

$$g_{S,1} = \pm S_{1,1}f_1 \pm S_{1,2}f_2 \pm S_{1,3}f^* \pm S_{1,4}m \pm S_{1,5}m^*$$

$$\pm S_{1,6}s_1 \pm S_{1,7}s_2 \pm S_{1,8}s^* \quad (83)$$

La anterior es la variación del gasto público que el seguidor toma ahora como dato para resolver su problema:

$$\begin{aligned} \min_{g_2} L_2 &= (y_2^2 + \sigma_2 g_2^2) \\ &s.a.(74), (83) \end{aligned} \quad (84)$$

de donde se obtiene:

$$g_{S,2} = \pm S_{2,1}f_1 \pm S_{2,2}f_2 \pm S_{2,3}f^* \pm S_{2,4}m \pm S_{2,5}m^*$$

$$\pm S_{2,6}s_1 \pm S_{2,7}s_2 \pm S_{2,8}s^* \quad (85)$$

La ambigüedad de los coeficientes indica que el sentido, expansivo o contractivo, de las políticas aplicadas dependerá del valor de los parámetros. Lo único que podemos saber con certeza es que la variación del déficit público del país que actúa como líder es menor en valor absoluto que la del seguidor (puede comprobarse en el Apéndice A.V que $|S_{1,i}| < |S_{2,i}|$ para $i = 1, \dots, 8$). Al escoger primero, el líder aprovecha su ventaja temporal e instrumenta una variación del déficit menor que aquélla en la que tiene que incurrir el seguidor. Además, no siempre puede asegurarse que la solución de Stackelberg suponga una mejora paretiana con respecto a la de Nash, puesto que la solución para el seguidor está fuera de su función de reacción. En nuestro caso, además, la solución de Stackelberg no sería coherente con el hecho de haber considerado que los países miembros de la unión monetaria tienen el mismo peso. Bajo dicho supuesto, no hay un indicador claro para atribuir el liderazgo a uno de los dos países.

3.3.3 Solución cooperativa: el problema del planificador social

Si los dos países actúan de forma coordinada, minimizarían la suma ponderada de sus funciones de pérdidas. Manteniendo la simetría dada por el hecho de considerar países estructuralmente idénticos y el haber escogido ponderaciones iguales a $\frac{1}{2}$, el problema del planificador social sería:

$$\min_{g_1, g_2} \mathfrak{L} = \left[\frac{1}{2}(y_1^2 + \sigma_1 g_1^2) + \frac{1}{2}(y_2^2 + \sigma_2 g_2^2) \right]$$

s.a.(73) y (74)

(86)

De las condiciones de primer orden y bajo el supuesto de simetría se obtiene (véase Apéndice A.VI):

$$g_{C,1} = -C_{1,1}f_1 - C_{1,2}f_2 - C_{1,3}f^* - C_{1,4}m - C_{1,5}m^*$$

$$+ C_{1,6}s_1 + C_{1,7}s_2 + C_{1,8}s^*$$
(87)

$$g_{C,2} = -C_{2,1}f_1 - C_{2,2}f_2 - C_{2,3}f^* - C_{2,4}m - C_{2,5}m^*$$

$$+ C_{2,6}s_1 + C_{2,7}s_2 + C_{2,8}s^*$$
(88)

Dentro de las infinitas soluciones cooperativas, podríamos considerar aquélla en la que ambos países aplican la misma política fiscal; es decir, $g_1 = g_2$. Puesto que estamos examinando el caso en el que los dos países tienen el mismo peso relativo (y a los dos se les concede el mismo poder de negociación), cabe suponer que en un acuerdo cooperativo se repartirán pérdidas y ganancias por igual. En ese caso, la solución -que es la más simétrica posible puesto que hacemos $g_1 = g_2$ -, es la siguiente (véase Apéndice A.VI):

$$\tilde{g}_{\tilde{C},1} = -\tilde{C}_{1,1}f_1 - \tilde{C}_{1,2}f_2 - \tilde{C}_{1,3}f^* - \tilde{C}_{1,4}m - \tilde{C}_{1,5}m^*$$

$$+ \tilde{C}_{1,6}s_1 + \tilde{C}_{1,7}s_2 + \tilde{C}_{1,8}s^*$$
(89)

$$\tilde{g}_{\tilde{C},2} = -\tilde{C}_{2,1}f_1 - \tilde{C}_{2,2}f_2 - \tilde{C}_{2,3}f^* - \tilde{C}_{2,4}m - \tilde{C}_{2,5}m^*$$

$$+ \tilde{C}_{2,6}s_1 + \tilde{C}_{2,7}s_2 + \tilde{C}_{2,8}s^*$$
(90)

En cualquiera de los dos casos, las soluciones sólo difieren debido a los distintos valores que puedan tomar σ_1 y σ_2 . Es decir, en la medida en que ambos países muestren preferencias similares las políticas aplicadas también lo serán. Y si las preferencias son iguales, $\sigma_1 = \sigma_2$, las soluciones cooperativas coincidirían.

3.4 El “empobrecimiento del vecino”

Suponiendo que predominan el tipo de interés y el tipo de cambio como canales de transmisión, las restricciones que resultan relevantes para cada país, a la hora de resolver su problema, son de la siguiente forma:

$$\begin{aligned}
 y_1 = & a_y m - b'_y m^* + c'_y g_1 - c''_y g_2 + d'_y f_1 - d''_y f_2 \\
 & - h'_y f^* - i'_y s_1 - i''_y s_2 - j'_y s^*
 \end{aligned} \tag{91}$$

$$\begin{aligned}
 y_2 = & a_y m - b''_y m^* + c'_y g_2 - c''_y g_1 + d'_y f_2 - d''_y f_1 \\
 & - h''_y f^* - i'_y s_2 - i''_y s_1 - j''_y s^*
 \end{aligned} \tag{92}$$

3.4.1 Solución no cooperativa: el equilibrio competitivo

En el equilibrio de Nash-Cournot tendremos:

$$\begin{aligned}
 \min_{g_1} L_1 &= (y_1^2 + \sigma_1 g_1^2) \\
 & \text{s.a. (91)}
 \end{aligned} \tag{93}$$

de cuyas condiciones de primer orden se obtiene la función de reacción (véase Apéndice A.III):

$$\begin{aligned}
 g'_{R,1} = & R'_{1,1} g_2 - R'_{1,2} f_1 + R'_{1,3} f_2 + R'_{1,4} f^* - R'_{1,5} m + R'_{1,6} m^* \\
 & + R'_{1,7} s_1 + R'_{1,8} s_2 + R'_{1,9} s^*
 \end{aligned} \tag{94}$$

El problema del otro país, es similar:

$$\begin{aligned}
 \min_{g_2} L_2 &= (y_2^2 + \sigma_2 g_2^2) \\
 & \text{s.a. (92)}
 \end{aligned} \tag{95}$$

de cuya solución se obtiene:

$$\begin{aligned}
g'_{R,2} = & R'_{2,1}g_1 + R'_{2,2}f_1 - R'_{2,3}f_2 + R'_{2,4}f^* - R'_{2,5}m + R'_{2,6}m^* \\
& + R'_{2,7}s_1 + R'_{2,8}s_2 + R'_{2,9}s^*
\end{aligned} \tag{96}$$

Ahora las funciones de reacción tienen pendiente positiva, siendo mayor que la unidad la correspondiente al primer país.

La solución de Nash vendrá dada por las siguientes ecuaciones (véase Apéndice A.IV):

$$\begin{aligned}
g'_{N,1} = & -N'_{1,1}f_1 + N'_{1,2}f_2 + N'_{1,3}f^* - N'_{1,4}m + N'_{1,5}m^* \\
& + N'_{1,6}s_1 + N'_{1,7}s_2 + N'_{1,8}s^*
\end{aligned} \tag{97}$$

$$\begin{aligned}
g'_{N,2} = & N'_{2,1}f_1 - N'_{2,2}f_2 + N'_{2,3}f^* - N'_{2,4}m + N'_{2,5}m^* \\
& + N'_{2,6}s_1 + N'_{2,7}s_2 + N'_{2,8}s^*
\end{aligned} \tag{98}$$

3.4.2 Solución no cooperativa: el modelo líder-seguidor

Suponiendo, de nuevo, que actúa como líder el primer país, tendrá que resolver el problema.

$$\begin{aligned}
\min_{g_1} L_1 = & (y_1^2 + \sigma_1 g_1^2) \\
& s.a.(91), (96)
\end{aligned} \tag{99}$$

de cuya condición de primer orden se obtiene:

$$\begin{aligned}
g'_{S,1} = & \pm S'_{1,1}f_1 \pm S'_{1,2}f_2 \pm S'_{1,3}f^* \pm S'_{1,4}m \pm S'_{1,5}m^* \\
& \pm S'_{1,6}s_1 \pm S'_{1,7}s_2 \pm S'_{1,8}s^*
\end{aligned} \tag{100}$$

solución que el seguidor tomará como dato para resolver su problema:

$$\begin{aligned} \min_{g_2} L_2 &= (y_2^2 + \sigma_2 g_2^2) \\ &s.a.(92), (100) \end{aligned} \quad (101)$$

de donde obtiene:

$$\begin{aligned} g'_{S,2} &= \pm S'_{2,1} f_1 \pm S'_{2,2} f_2 \pm S'_{2,3} f^* \pm S'_{2,4} m \pm S'_{2,5} m^* \\ &\pm S'_{2,6} s_1 \pm S'_{2,7} s_2 \pm S'_{2,8} s^* \end{aligned} \quad (102)$$

Tal como vimos en el caso en el que la demanda agregada era el canal de transmisión, la ambigüedad de los coeficientes indica que el sentido, expansivo o contractivo, de las políticas aplicadas dependerá del valor de los parámetros. El líder aprovecha su ventaja temporal, por lo que la variación que tenga que experimentar su déficit público será menor en valor absoluto que la del seguidor (puede comprobarse en el Apéndice A.V que $|S'_{1,i}| < |S'_{2,i}|$ para $i = 1, \dots, 8$).

3.4.3 Solución cooperativa: el problema del planificador social

De nuevo, escogiendo ponderaciones iguales a $\frac{1}{2}$, tendríamos el problema:

$$\begin{aligned} \min_{g_1, g_2} \mathcal{L} &= \left[\frac{1}{2}(y_1^2 + \sigma_1 g_1^2) + \frac{1}{2}(y_2^2 + \sigma_2 g_2^2) \right] \\ &s.a.(91) \text{ y } (92) \end{aligned} \quad (103)$$

De las condiciones de primer orden se obtiene (véase Apéndice A.VI):

$$\begin{aligned} g'_{C,1} &= -C'_{1,1} f_1 + C'_{1,2} f_2 + C'_{1,3} f^* - C'_{1,4} m + C'_{1,5} m^* \\ &+ C'_{1,6} s_1 + C'_{1,7} s_2 + C'_{1,8} s^* \end{aligned} \quad (104)$$

$$g'_{C,2} = C'_{2,1} f_1 - C'_{2,2} f_2 + C'_{2,3} f^* - C'_{2,4} m + C'_{2,5} m^*$$

$$+C'_{2,6}s_1 + C'_{2,7}s_2 + C'_{2,8}s^* \quad (105)$$

Sabiendo que los dos países tienen el mismo peso relativo, cabe suponer que en un acuerdo cooperativo se repartirán pérdidas y ganancias por igual. En el caso particular en el que $g_1 = g_2$, la solución cooperativa vendrá dada por (véase Apéndice A.VI):

$$\begin{aligned} \tilde{g}'_{\tilde{C},1} = & -\tilde{C}'_{1,1} f_1 + \tilde{C}'_{1,2} f_2 + \tilde{C}'_{1,3} f^* - \tilde{C}'_{1,4} m + \tilde{C}'_{1,5} m^* \\ & + \tilde{C}'_{1,6} s_1 + \tilde{C}'_{1,7} s_2 + \tilde{C}'_{1,8} s^* \end{aligned} \quad (106)$$

$$\begin{aligned} \tilde{g}'_{\tilde{C},2} = & \tilde{C}'_{2,1} f_1 - \tilde{C}'_{2,2} f_2 + \tilde{C}'_{2,3} f^* - \tilde{C}'_{2,4} m + \tilde{C}'_{2,5} m^* \\ & + \tilde{C}'_{2,6} s_1 + \tilde{C}'_{2,7} s_2 + \tilde{C}'_{2,8} s^* \end{aligned} \quad (107)$$

De nuevo, las soluciones sólo difieren debido a los distintos valores que puedan tomar σ_1 y σ_2 . Y si las preferencias coinciden, $\sigma_1 = \sigma_2$, las soluciones son idénticas para ambos países.

4 La deseabilidad de la coordinación

Teóricamente, la solución cooperativa es superior a la de Nash, pues recoge los efectos cruzados que se ignoran en el equilibrio competitivo, por lo que, al tener en cuenta las interacciones que se producen en ambas economías, es capaz de internalizar los efectos desbordamiento. Los efectos cruzados, $\frac{\partial L_1}{\partial g_2}$ y $\frac{\partial L_2}{\partial g_1}$, muestran las alteraciones que se producen en la función objetivo de un país a medida que se modifica la política instrumentada en el otro país; es decir, cómo se ven afectados sus objetivos por los efectos desbordamiento o externalidades. La superioridad de la solución cooperativa reside en que internaliza dichas externalidades. En efecto, sabemos que las condiciones de primer orden del problema de optimización individual son $\frac{\partial L_1}{\partial g_1} = 0$ y $\frac{\partial L_2}{\partial g_2} = 0$,

pero, sin embargo, $\frac{\partial L_1}{\partial g_2} \neq 0$ y $\frac{\partial L_2}{\partial g_1} \neq 0$. Podemos comprobar que las condiciones de primer orden del problema del planificador social se descomponen de la siguiente forma:

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial g_1} = \frac{1}{2} \left(\frac{\partial L_1}{\partial g_1} + \frac{\partial L_2}{\partial g_1} \right) = 0 \quad (108)$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial g_2} = \frac{1}{2} \left(\frac{\partial L_1}{\partial g_2} + \frac{\partial L_2}{\partial g_2} \right) = 0 \quad (109)$$

lo que implica que $\frac{\partial L_1}{\partial g_1} = -\frac{\partial L_2}{\partial g_1}$, $\frac{\partial L_2}{\partial g_2} = -\frac{\partial L_1}{\partial g_2}$. La solución cooperativa, pues, al tener en cuenta las interacciones, internaliza los efectos cruzados.

Pero, en nuestro caso, la deseabilidad o no de establecer un acuerdo cooperativo va a depender de en qué medida la solución cooperativa requiere una alteración menor del déficit público que la solución de Nash. Ya hemos señalado que, dada la forma de la función de pérdidas, cualquier alteración de las variables objetivo supone una pérdida de utilidad. Por lo tanto, en términos de bienestar la solución óptima será aquella en la que el déficit público tenga que experimentar una menor variación en valor absoluto. En principio, resultaría difícil saber qué coeficientes son mayores o menores en valor absoluto en la solución competitiva y en la cooperativa, lo que depende en ambos casos de los parámetros de la forma reducida -ecuaciones (32) a (37)-.

Para comparar más fácilmente la solución de Nash con la cooperativa podemos realizar un análisis gráfico, teniendo en cuenta la pendiente de la función de reacción y el signo de las soluciones. Al resolver el problema de optimización de cada economía, hemos obtenido funciones de reacción con pendiente negativa para el caso del “*efecto locomotora*” y positiva para el del “*empobrecimiento del vecino*”. En cuanto al signo de las soluciones, siempre coincide con el de la función de reacción sea cual sea el canal de transmisión que predomine y sea cual sea la naturaleza y el origen de la perturbación. Es decir, para hacer frente a perturbaciones que dan lugar a una variación positiva de la renta, los países aplicarán políticas de reducción del déficit, mientras que para contrarrestar recesiones recurrirían a incrementos del déficit.

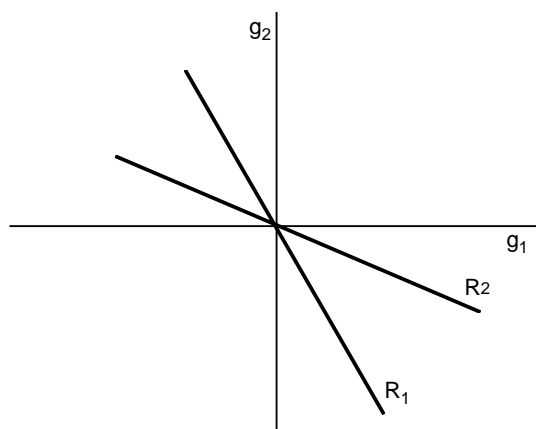


Figura 1: "Efecto locomotora". Funciones de reacción en ausencia de perturbación.

4.1 El "efecto locomotora"

Dado que en las ecuaciones relevantes de la forma reducida -ecuaciones (73) y (74)- el objetivo de cada país (y_1, y_2) es lineal en los instrumentos, g_1 y g_2 , podemos representar las funciones de reacción y las curvas de indiferencia en el mismo plano (para una mayor claridad de los gráficos no representaremos estas últimas). Para el caso del "efecto locomotora" las funciones de reacción tienen pendiente negativa. En ausencia de perturbación tendríamos la Figura 1 en la que podemos observar que las funciones de reacción se cortan en el origen de coordenadas. En este punto, ninguna de las economías tiene que alterar su déficit público puesto que, como hemos señalado, no han sufrido ninguna perturbación. En caso de sufrirla, cada una de las funciones se desplazaría hacia la derecha o la izquierda según el efecto de la perturbación.

Así, si representamos el caso en que tiene lugar una perturbación que dé lugar a una expansión de la renta de cualquiera de los dos países (véase Figura 2) ambas funciones de reacción sufrirían un desplazamiento hacia la izquierda. Analizando las ecuaciones (73) y (74) de la forma reducida de los países de la unión, la renta de cada país experimenta una variación positiva en el caso en el que se produzcan perturbaciones expansivas de demanda ($m, m^*, f_1, f_2, f^* > 0$) o bien perturbaciones expansivas de oferta ($s_1, s_2, s^* < 0$), tanto

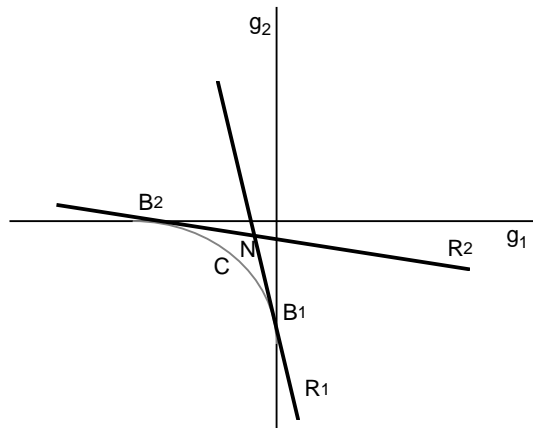


Figura 2: "Efecto locomotora". Perturbaciones expansivas en ambos países. Cooperación contraproducente.

dentro de la unión como fuera de ella. En ese caso los *bliss points* adquieren la forma $B_1 = (0, g_2 < 0)$ y $B_2 = (g_1 < 0, 0)$ respectivamente.

La solución de Nash viene dada por la intersección de las funciones de reacción, punto N de la Figura 2. La solución cooperativa se situaría en la curva de contrato, que va de B_1 a B_2 uniendo los puntos de tangencia de las curvas de indiferencia, y recoge todas las posibles soluciones cooperativas. En particular, la que hemos llamado \tilde{C} , en la que $g_1 = g_2$, y que es el caso más simétrico de todos, corresponde al punto C de la Figura 2. Vemos que para todos estos casos, la variación que experimenta el déficit público en la solución cooperativa es mayor que en la solución de Nash; es decir, la distancia respecto al origen de coordenadas es mayor para el punto C que para el punto N , con independencia de cuál sea el acuerdo cooperativo y la naturaleza de la perturbación.

Si representamos el caso en el que ocurre una perturbación que dé lugar a una recesión en cualquiera de los dos países de la unión, las dos funciones de reacción sufrirían un desplazamiento hacia la derecha (véase Figura 3). A partir de las ecuaciones (73) y (74) vemos que la renta de cada país disminuye en el caso de que se produzca una perturbación contractiva de demanda ($m, m^*, f_1, f_2, f^* < 0$) o de oferta ($s_1, s_2, s^* > 0$), dentro de la unión o fuera de ella. En ese caso los *bliss points* son de la forma $B_1 = (0, g_2 > 0)$ y $B_2 = (g_1 > 0, 0)$ respectivamente. De nuevo, la solución de Nash viene dada

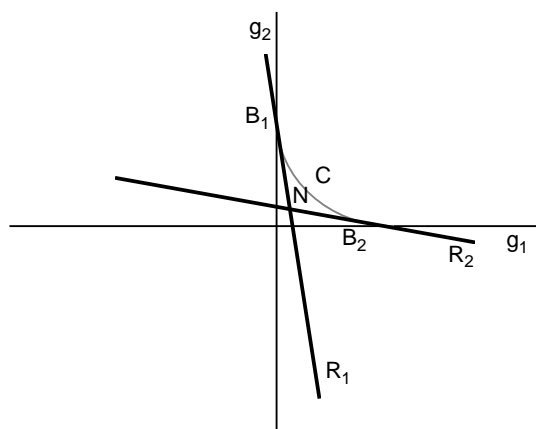


Figura 3: "Efecto locomotora". Perturbaciones contractivas en ambos países. Cooperación contraproducente.

por la intersección de las funciones de reacción en el punto N de la Figura 3, mientras que la solución cooperativa se da a lo largo de la curva de contrato que une B_1 con B_2 , y el caso particular de la solución simétrica corresponde al punto C . Vemos que, para todos los casos anteriores, la variación que experimenta el déficit público en la solución cooperativa es mayor que en la solución de Nash; es decir, la distancia respecto al origen de coordenadas es mayor para el punto C que para el punto N , con independencia de cuál sea el tipo de acuerdo cooperativo y la naturaleza de la perturbación.

Acabamos de ver que, cuando predomina la demanda agregada como canal de transmisión de las perturbaciones, la cooperación de políticas fiscales dentro de una unión monetaria resulta contraproducente sea cual sea la naturaleza de la perturbación (real, monetaria o de oferta), y tanto si esta perturbación tiene su origen dentro de la unión como fuera de ella. Esto es así porque, a pesar de los argumentos teóricos en favor de la coordinación, existe la posibilidad de que un acuerdo cooperativo pueda resultar contraproducente. Con independencia de que la solución cooperativa sea inestable (pues ambos países se encuentran fuera de su función de reacción), el beneficio potencial de la misma reside en que internaliza externalidades, y de la naturaleza de esa externalidad va a depender la deseabilidad de la coordinación.

Ya vimos en el epígrafe anterior que la solución cooperativa internaliza los efectos cruzados, que en principio son distintos de cero. Cuando el efecto

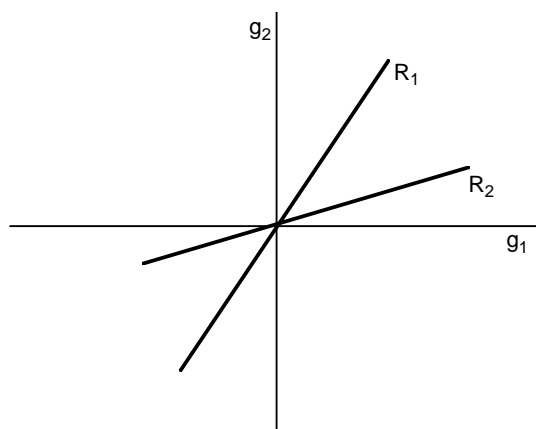


Figura 4: "Empobrecimiento del vecino". Funciones de reacción en ausencia de perturbación.

cruzado tiene el mismo signo que la perturbación, los efectos producidos por ésta se ven reforzados en la solución cooperativa. Puede comprobarse (véase Apéndice A.VII) que en el caso del efecto locomotora, los efectos cruzados son positivos para las perturbaciones expansivas y negativos para las contractivas. De ahí que la cooperación resulte contraproducente, pues internaliza externalidades que refuerzan el sentido de la perturbación y por ello la solución cooperativa requiere una mayor variación del déficit público que la solución competitiva. En este caso, resulta más beneficioso no cooperar pues de esa forma se trasladan al exterior parte de los efectos adversos originados por la perturbación.

4.2 El "empobrecimiento del vecino"

Para el caso del "empobrecimiento del vecino" las funciones de reacción tienen pendiente positiva. En ausencia de perturbación tendríamos la Figura 4, en la que podemos observar que las funciones de reacción se cortan en el origen de coordenadas, y en este punto, ninguna de las economías tiene que alterar su déficit público.

Cuando las variaciones del tipo de interés y del tipo de cambio entre la unión y el resto del mundo son el canal de transmisión predominante, si se

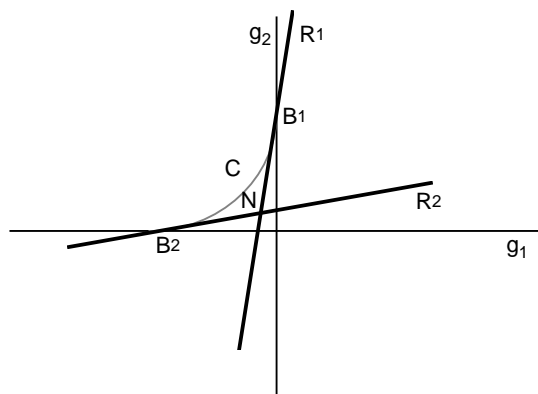


Figura 5: "Empobrecimiento del vecino". Perturbaciones expansivas en el país 1 y contractivas en el país 2. Cooperación contraproducente.

producen perturbaciones reales expansivas (contractivas) en un país resultan contractivas (expansivas) en el otro ($f_1 > 0, f_2 < 0$; o bien $f_1 < 0, f_2 > 0$). Para el caso en el que tenga lugar una expansión de la renta en el país en el que se originó la perturbación se produce una contracción de la renta del país al que se transmite (véanse ecuaciones (91) y (92)) y las funciones de reacción de ambos países sufren un desplazamiento hacia la izquierda (véase Figura 5); en caso contrario, las funciones de reacción sufren un desplazamiento hacia la derecha (véase Figura 6). En estas dos situaciones la cooperación resulta contraproducente pues requiere una mayor variación del déficit público que la solución competitiva. De nuevo, la solución cooperativa se da a lo largo de la curva de contrato que une B_1 con B_2 , y el caso particular de la solución simétrica corresponde al punto C que representa la solución que hemos llamado \tilde{C}' , en la que $g_1 = g_2$, y que representa el caso más simétrico de todos. Podemos comprobar (compárese la ecuación (97) con la (106) y la (98) con la (107)) cómo los coeficientes de la solución cooperativa mantienen el mismo signo que los de la no cooperativa.

Sin embargo, cuando se produce una perturbación que dé lugar a efectos expansivos en ambos países, monetaria o de oferta expansivas dentro de la unión ($m > 0; s_1, s_2 < 0$), o bien cualquier perturbación de demanda contractiva (monetaria o real) o de oferta expansiva en el resto del mundo ($m^*, f^*, s^* < 0$), la función de reacción del primer país se desplaza hacia la

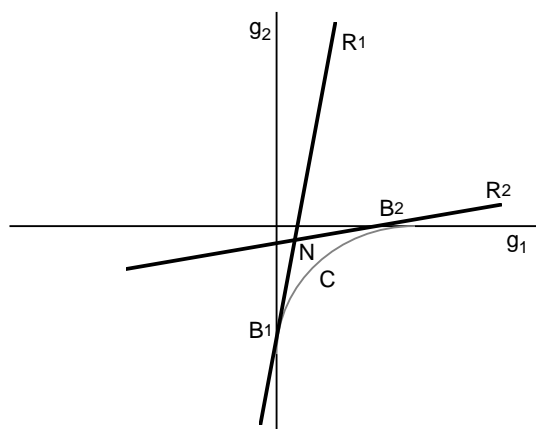


Figura 6: "Empobrecimiento del vecino". Perturbaciones contractivas en el país 1 y expansivas en el país 2. Cooperación contraproducente.

izquierda y la del segundo país a la derecha, y la cooperación resulta beneficiosa pues requiere una menor variación del déficit en ambos países. Todo ello se muestra en la Figura 7 donde, de nuevo, la solución cooperativa se da a lo largo de la curva de contrato que une B_1 con B_2 , y el caso particular de la solución simétrica corresponde al punto C , que representa el caso más simétrico de todos y que mantiene el mismo signo que la solución no cooperativa.

Lo mismo ocurre para cualquier perturbación que dé lugar a efectos contractivos en ambos países, monetarias o de oferta contractivas dentro de la unión ($m < 0$; $s_1, s_2 > 0$), y de demanda expansiva (monetaria o real) o de oferta contractiva que se originen fuera de la unión ($m^*, f^*, s^* > 0$). En la Figura 8 podemos ver cómo la función de reacción del primer país se desplaza hacia la derecha y la del segundo país hacia la izquierda, y en estos casos la solución cooperativa implica una variación del déficit menor que la solución no cooperativa. De nuevo, la solución cooperativa se da a lo largo de la curva de contrato que une B_1 con B_2 , y el caso particular de la solución simétrica viene dado por el punto C , que corresponde a la solución que hemos llamado \tilde{C} que representa el caso cooperativo más simétrico de todos y mantiene el mismo signo que la solución no cooperativa.

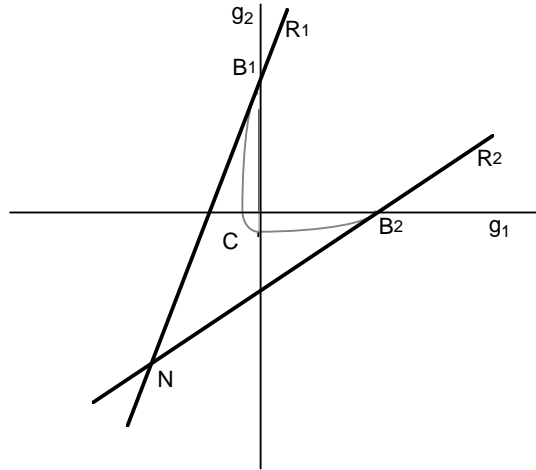


Figura 7: "Empobrecimiento del vecino". Perturbaciones expansivas en ambos países. Cooperación beneficiosa.

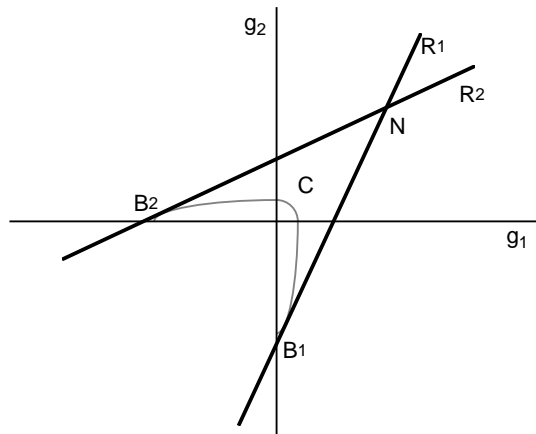


Figura 8: "Empobrecimiento del vecino". Perturbaciones contractivas en ambos países. Cooperación beneficiosa.

Puede comprobarse (véase Apéndice A.VII), que para el caso del “*empobrecimiento del vecino*”, cuando se producen perturbaciones reales dentro de la unión (f_1, f_2) los efectos cruzados tienen el mismo signo que la perturbación (véanse ecuaciones (91) y (92)). Por ello, la solución cooperativa resulta contraproducente pues al internalizar externalidades que refuerzan el sentido de las perturbaciones requiere una mayor variación del déficit público. Sin embargo, para el resto de las perturbaciones (monetarias y de oferta de la unión (m, s_1, s_2) , y todas las del resto del mundo (m^*, f^*, s^*)), los efectos cruzados tienen signo contrario al de la perturbación. En este caso, la cooperación contrarresta los efectos de las perturbaciones y, por lo tanto, resulta beneficioso cooperar.

5 Conclusiones

En este trabajo hemos tratado de examinar una de las implicaciones más importantes de una unión monetaria. En ausencia de la política monetaria, las autoridades tendrán que hacer frente a las perturbaciones utilizando la política fiscal con fines estabilizadores, si bien la disciplina que impone una unión monetaria puede exigir limitaciones al tamaño de la deuda pública y el déficit presupuestario de sus países miembros. Por ello, nuestro interés se ha centrado en analizar el modo en que los países miembros de la unión responden a perturbaciones específicas a los mismos, así como a las que proceden del resto del mundo, cuando el déficit público es el único instrumento con que cuentan las autoridades para hacer frente a dichas perturbaciones y existen al mismo tiempo restricciones al uso del instrumento de política fiscal.

Con este propósito, hemos desarrollado un modelo de tres países que muestran preferencias distintas respecto a sus objetivos y sufren perturbaciones asimétricas en origen. Dos de ellos forman una unión monetaria donde un banco central independiente controla la política monetaria, al tiempo que la política fiscal se determina por las autoridades nacionales, de manera que el déficit público es el único instrumento de política económica con el que cuentan las autoridades para corregir las perturbaciones. Dado que aquéllas tendrán que elegir la variación óptima del déficit en cada país teniendo en

cuenta los efectos desbordamiento de las políticas adoptadas, hemos utilizado el enfoque de la Teoría de Juegos para estudiar el comportamiento estratégico de las autoridades.

Los países se han modelizado de forma que tan sólo difieren en las preferencias que muestran sus autoridades fiscales y en la posibilidad de aplicar políticas fiscales distintas para contrarrestar perturbaciones asimétricas. De ahí que al elegir las políticas óptimas, éstas sean distintas entre los dos países siempre y cuando las preferencias lo sean, mientras que, en caso contrario, las soluciones coinciden. El hecho de que las autoridades muestren preferencias distintas podría representar el mantenimiento del principio de subsidiariedad en materia de política fiscal. Intuitivamente, ello nos puede permitir ver cómo va a ser conducida la política fiscal de forma autónoma, es decir, sin perjuicio de las preferencias individuales. Beetsma y Bovenberg (1998) proporcionan un argumento a favor de instrumentar la política fiscal a nivel individual, dentro de una unión monetaria. Tras analizar la posibilidad de la coordinación fiscal, concluyen que ésta elimina los efectos positivos de la disciplina impuesta por la unión monetaria. Ello se debe a que, al coordinarse, las autoridades fiscales refuerzan su posición frente a la autoridad monetaria y pueden presionar a ésta para que permita una inflación más alta.

Dadas las características de nuestro modelo, las perturbaciones de oferta muestran sus efectos sobre las variables objetivo de forma inequívoca. Pero los efectos de las perturbaciones de demanda dependerán de cuál sea el canal de transmisión de las mismas: si predomina la demanda agregada se producirá el “*efecto locomotora*” y si predominan el tipo de interés y el tipo de cambio existente entre la unión y el resto del mundo, tiene lugar el “*empobrecimiento del vecino*”.

Tras analizar las soluciones en términos de bienestar para cada una de las alternativas, podemos concluir que:

a) Para el caso del “*efecto locomotora*”, cuando las autoridades actúan individualmente llevan a cabo una variación del déficit público menor que si actúan de forma coordinada. Este resultado se mantiene con independencia de la naturaleza de la perturbación (real, monetaria o de oferta) y del origen de la misma (que se produzca dentro de la unión o fuera de ella). Ello se debe a que la utilización del déficit público como instrumento da lugar a externalidades del mismo signo que la perturbación, que refuerzan los efectos de ésta cuando son internalizados en la solución cooperativa. La cooperación, por tanto, resulta contraproducente.

Este resultado está en la línea del obtenido en el ya mencionado trabajo

de Dixon y Santoni (1997). Dichos autores obtienen que, cuando los gastos públicos de los gobiernos son complementarios estratégicos (lo que equivale al caso del “*efecto locomotora*” de nuestro modelo) y tiene lugar una externalidad positiva de demanda, en la solución coordinada se requiere una expansión del gasto público mayor que en la solución no coordinada.

b) Para el caso del “*empobrecimiento del vecino*”, la cooperación sólo resulta contraproducente cuando se producen perturbaciones reales originadas dentro de la unión. Esto es así porque las externalidades generadas por la utilización del déficit público como instrumento tienen el mismo sentido que dichas perturbaciones; y dado que la solución cooperativa internaliza dichos efectos, requiere una variación del déficit público mayor que en la solución no cooperativa.

Por el contrario, para las perturbaciones originadas en el resto del mundo y para las perturbaciones monetarias y de oferta originadas en la unión, las externalidades generadas tienen signo contrario a dichas perturbaciones. En estos casos, la internalización de las externalidades contrarresta los efectos de la perturbación y la solución cooperativa requiere una variación del déficit menor que si las autoridades actúan individualmente, por lo que resulta beneficioso cooperar.

De todo lo anterior podríamos deducir que, si incluimos el control del déficit público como objetivo de las autoridades fiscales, sólo resultaría beneficiosa la cooperación en el caso de que predominen como canales de transmisión el tipo de interés y el tipo de cambio entre la unión monetaria y el resto del mundo, y de que sea mayor la probabilidad de sufrir perturbaciones monetarias y de oferta que se originen dentro de la unión o cualquiera que tenga su origen en el resto del mundo. En este sentido, sería de gran interés conocer cuál es el canal de transmisión y el tipo de perturbaciones que predominan en la práctica, en los que serán países miembros de la futura UME.

Hay que tener en cuenta, además, que hemos considerado que la función objetivo relevante es la de las autoridades fiscales. Identificar la función objetivo de las autoridades con la de la sociedad es lo habitual en la literatura sobre el tema (Daniels y VanHoose (1998) llevan a cabo una revisión de ésta y otras cuestiones) y nos ha permitido aplicar el criterio de que la solución preferida será aquella que requiera la menor variación del déficit posible. Al incluir el control del déficit público como objetivo, las autoridades intentan minimizar simultáneamente la alteración de una variable macroeconómica

(la renta, en nuestro caso) y la del instrumento de política fiscal con el que cuentan para hacer frente a perturbaciones. Al minimizar el uso del instrumento, están primando implícitamente el objetivo de control del déficit frente al de corregir los efectos de la perturbación. Esta situación constituye un ejemplo de por qué pueden existir reticencias a la hora de establecer límites a la utilización del déficit público en una unión monetaria.

6 Apéndices

A. I Obtención de la forma reducida (Ecuaciones 28 a 31)

Si despejamos el nivel de renta de la ecuación de equilibrio del mercado de dinero de la unión monetaria (ecuación (2) del texto principal), lo sustituimos en la ecuación de equilibrio del mercado de bienes (ecuación (1)), procedemos de la misma forma con la economía del resto del mundo, y restamos las ecuaciones obtenidas, tendremos la siguiente expresión para el tipo de cambio real entre la unión monetaria y el resto del mundo:

$$(e_w + p^* - p) = \frac{(m - p) - (m^* - p^*) - \delta\theta(y - y^*) - \theta(f - f^*) - \theta\gamma g}{2\beta\theta} \quad (\text{A.1})$$

Despejando el tipo de interés mundial, r_w de (2) y sustituyendo éste y el tipo de cambio real dado por (A.1) en la ecuación (1) del texto, podemos obtener:

$$y = a_1 m - a_1 p - a_2 m^* + a_2 p^* + a_3 y^* + a_4 f + a_4 f^* + a_5 g \quad (\text{A.2})$$

y de forma análoga para la economía del resto del mundo:

$$y^* = a_1 m^* - a_1 p^* - a_2 m + a_2 p + a_3 y + a_4 f^* + a_4 f + a_5 g \quad (\text{A.3})$$

Sustituyendo la expresión dada por (A.1) en las curvas de oferta agregada -ecuaciones (15) y (16) del texto- y despejando los precios, obtenemos:

$$p = a_6 m + a_6 p^* - a_6 m^* + a_7 y - a_8 y^* - a_9 f + a_9 f^* - a_{10} g + a_{11} s \quad (\text{A.4})$$

$$p^* = a_6 m^* + a_6 p - a_6 m + a_7 y^* - a_8 y - a_9 f^* + a_9 f + a_{10} g + a_{11} s^* \quad (\text{A.5})$$

siendo la expresión de los parámetros la siguiente:

$$\begin{aligned} a_1 &= \frac{2\theta\alpha + \psi}{\theta(2\psi + 2\alpha\theta - \delta\psi)}, & a_2 &= \frac{\psi}{\theta(2\psi + 2\alpha\theta - \delta\psi)}, \\ a_3 &= \frac{\delta\psi}{2\psi + 2\alpha\theta - \delta\psi}, & a_4 &= \frac{\psi}{2\psi + 2\alpha\theta - \delta\psi}, \\ a_5 &= \gamma a_4, & a_6 &= \frac{\lambda\varepsilon\mu}{\lambda\varepsilon\mu + \lambda 2\beta\theta(1 - \lambda\varepsilon\mu)}, \\ a_7 &= \frac{(2\beta + \lambda\varepsilon\mu\delta)\theta}{\lambda\varepsilon\mu + \lambda 2\beta\theta(1 - \lambda\varepsilon\mu)}, & a_8 &= \frac{\delta\theta\lambda\varepsilon\mu}{\lambda\varepsilon\mu + \lambda 2\beta\theta(1 - \lambda\varepsilon\mu)}, \\ a_9 &= \frac{\theta\lambda\varepsilon\mu}{\lambda\varepsilon\mu + \lambda 2\beta\theta(1 - \lambda\varepsilon\mu)}, & a_{10} &= \gamma a_9, \\ a_{11} &= \frac{2\beta\theta\lambda}{\lambda\varepsilon\mu + \lambda 2\beta\theta(1 - \lambda\varepsilon\mu)} \end{aligned}$$

Para obtener los valores de equilibrio resolveríamos el sistema dado por las ecuaciones (A.2) a (A.5):

$$\begin{pmatrix} 1 & -a_3 & a_1 & -a_2 \\ -a_3 & 1 & -a_2 & a_1 \\ -a_7 & a_8 & 1 & -a_6 \\ a_8 & -a_7 & -a_6 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y \\ y^* \\ p \\ p^* \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_1 m - a_2 m^* + a_4 f + a_4 f^* + a_5 g \\ -a_2 m + a_1 m^* + a_4 f + a_4 f^* + a_5 g \\ a_6 m - a_6 m^* - a_9 f + a_9 f^* - a_{10} g + a_{11} s \\ -a_6 m + a_6 m^* + a_9 f - a_9 f^* + a_{10} g + a_{11} s^* \end{pmatrix}$$

La solución es la que aparece recogida en las ecuaciones (28) a (31) del texto, donde la expresión de los parámetros es:

$$a_y = [a_6(a_1 + a_2)(-1 + a_3 + a_6 - a_7(a_1 - a_2)) + a_1(a_1a_8 - a_3a_6 + a_2a_7) - a_2(a_3 + a_2(a_7 + a_8)) + a_1(1 - a_6^2 + a_7(a_1 - a_2a_6) + a_8(a_2 - a_1a_6))] / \Delta$$

$$b_y = [a_6(a_1 + a_2)(1 - a_3 - a_6 - a_8(a_1 - a_2)) - a_2(a_1a_8 - a_3a_6 + a_2a_7) + a_1(a_3 + a_2a_7 + a_1a_8)) - a_2(1 - a_6^2 + a_7(a_1 - a_2a_6) + a_8(a_2 - a_1a_6))] / \Delta$$

$$c_y = \gamma d_y$$

$$d_y = [(a_4 + a_5)(1 - a_6^2(1 + a_3) + a_3 + (a_1 + a_2)(a_7 + a_8)(1 - a_6)) + (a_9 + a_{10})((a_1 + a_2)(1 - a_6^2(1 + a_3) - a_3 + (a_1 - a_2)(a_7 + a_8)))] / \Delta$$

$$h_y = [(a_4 + a_5)(1 - a_6^2(1 + a_3) + a_3 + (a_1 + a_2)(a_7 + a_8)(1 - a_6)) - (a_9 + a_{10})((a_1 + a_2)(1 - a_6^2(1 + a_3) - a_3 + (a_1 - a_2)(a_7 + a_8)))] / \Delta$$

$$i_y = [a_{11}(-a_1(1 + a_3a_6) - a_7(a_1^2 - a_2^2) + a_2(a_3 + a_6))] / \Delta$$

$$j_y = [a_{11}(a_2(1 + a_3a_6) - a_8(a_1^2 - a_2^2) - a_1(a_3 + a_6))] / \Delta$$

$$k_y = \gamma h_y$$

$$a_p = [a_6((1 - a_3^2)(1 - a_6) + a_7((1 + a_6)(a_1 - a_2a_3) + 2a_6(a_1a_3 - a_2) + a_7(a_1^2 - a_2^2) + a_8((1 + a_5)(a_2 - a_1a_3) + 2a_6(a_2a_3 - a_1) - a_8(a_1^2 - a_2^2)))] / \Delta$$

$$b_p = [(1 - a_6)(a_7(a_1a_3 - a_2) + a_8(a_2a_3 - a_1) - a_6(1 - a_3^2))] / \Delta$$

$$c_p = \gamma d_p$$

$$d_p = [(a_4 + a_5)(a_7 + a_8)((1 + a_3)(1 + a_6) + (a_1 + a_2)(a_7 + a_8)) - (a_9 + a_{10})(1 - a_3)((1 + a_3)(1 - a_6) + (a_1 - a_2)(a_7 - a_8))] / \Delta$$

$$h_p = [(a_4 + a_5)(a_7 + a_8)((1 + a_3)(1 + a_6) + (a_1 + a_2)(a_7 + a_8)) +$$

$$(a_9 + a_{10})(1 - a_3)((1 + a_3)(1 - a_6) + (a_1 - a_2)(a_7 - a_8)] / \Delta$$

$$i_p = [(1 - a_3^2) + a_7(a_1 - a_2a_3) + a_8(a_2 - a_1a_3)] / \Delta$$

$$j_p = [a_6(1 - a_3^2) + a_7(a_2 - a_1a_3) + a_8(a_1 - a_2a_3)] / \Delta$$

$$k_p = \gamma h_p$$

siendo

$$\begin{aligned} \Delta = & [1 - a_6^2(1 - a_3^2) - a_3^2 + a_1a_7(2 + a_1a_7 + 2a_3a_6) + a_2a_8(2 + a_2a_8 + 2a_3a_6) \\ & - a_2a_7(2a_6 + a_2a_7 + 2a_3) - a_1a_8(2a_5 + a_1a_8 + 2a_3)] > 0 \end{aligned}$$

Para desglosar las ecuaciones (28) y (30) de la unión monetaria en las ecuaciones (32),(33), (35) y (36) correspondientes a los dos países miembros de la misma, hemos supuesto que las perturbaciones se transmiten de la misma manera entre dichos países que entre la unión y el resto del mundo. Ello nos ha permitido obtener la forma reducida dada por las ecuaciones (32), (33), (35) y (36), donde tenemos que, en valor absoluto: $b'_i + b''_i = b_i$, $c'_i + c''_i = c_i$, $d'_i + d''_i = d_i$, $h'_i + h''_i = h_i$, $i'_i + i''_i = i_i$, $j'_i + j''_i = j_i$ y $k'_i + k''_i = k_i$, para $i = y, p$, lo cual podemos comprobar sin más que realizar las sumas ponderadas correspondientes.

A.II Coeficientes de la función de reacción dependiendo de cuáles sean los objetivos incluidos en la función de pérdidas

Si resolvemos el problema de optimización para una función de pérdidas de la forma $L_i = y_i^2 + \sigma_i g_i^2$, en la función de reacción que se obtiene (véase Apéndice A.III), el valor absoluto del coeficiente correspondiente a una perturbación real expansiva originada en el primer país (el resto de los coeficientes se comportan de igual forma en todos los casos), sería:

$$\left| \frac{c'_y d'_y}{(c'_y)^2 + \sigma_1} \right|$$

mientras que si la función de pérdidas fuese $L_i = y_i^2 + \sigma_i g_i^2 + \pi_i p_i^2$, tendríamos:

$$\left| \frac{c'_y d'_y + c'_p d'_p \pi_1}{(c'_y)^2 + \sigma_1 + (c'_p)^2 \pi_1} \right|$$

Operando, se obtienen las condiciones bajo las cuales el valor absoluto de un coeficiente puede ser menor, mayor o igual que el del otro:

$$|c'_y c'_p d'_y| \leq |(c'_y)^2 d'_p + \sigma_1 d'_p|$$

En dicha expresión vemos que el tamaño de los coeficientes depende del efecto sobre la economía de la perturbación que tenga lugar (en este caso, real originada en dicho país) (d'_y, d'_p), del efecto del uso del déficit público como instrumento (c'_y, c'_p) y del grado de aversión a que se altere dicho instrumento, (σ_1). Cuando la función de pérdidas incluye como objetivo la tasa de variación de los precios, los coeficientes de las soluciones serán mayores en valor absoluto (respecto a cuando no se incluye dicho objetivo) si en la expresión anterior el segundo término es mayor que el primero. En ese caso, las autoridades fiscales permitirán una mayor variación de su déficit público para corregir los efectos de una perturbación, respecto a cuando no se incluye la tasa de variación de los precios como objetivo.

Como veremos en los apéndices siguientes, tanto la solución cooperativa como la no cooperativa van a depender de los coeficientes de la función de reacción; en otras palabras, el tamaño relativo de los coeficientes de las soluciones va a depender de cuál sea el tamaño de los coeficientes de la función de reacción.

A.III Coeficientes de las funciones de reacción

En valor absoluto, los coeficientes son iguales para el caso del “*efecto locomotora*” que para el del “*empobrecimiento del vecino*”.

Para la función de reacción del primer país, tenemos:

$$\begin{aligned}
R_{1,1} &= A_1 c_y'', & R_{1,2} &= A_1 d_y', & R_{1,3} &= A_1 d_y'', \\
R_{1,4} &= A_1 h_y', & R_{1,5} &= A_1 a_y, & R_{1,6} &= A_1 b_y', \\
R_{1,7} &= A_1 i_y', & R_{1,8} &= A_1 i_y'', & R_{1,9} &= A_1 j_y'
\end{aligned}$$

donde $A_1 = \frac{c_y'}{(c_y')^2 + \sigma_1}$

Para el segundo país los coeficientes son:

$$\begin{aligned}
R_{2,1} &= A_2 c_y'', & R_{2,2} &= A_2 d_y'', & R_{2,3} &= A_2 d_y', \\
R_{2,4} &= A_2 h_y'', & R_{2,5} &= A_2 a_y, & R_{2,6} &= A_2 b_y'', \\
R_{2,7} &= A_2 i_y'', & R_{2,8} &= A_2 i_y', & R_{2,9} &= A_2 j_y''
\end{aligned}$$

donde $A_2 = \frac{c_y'}{(c_y')^2 + \sigma_2}$

A.IV Coeficientes de la solución de Nash

EFEECTO LOCOMOTORA

Para el primer país tendríamos:

$$\begin{aligned}
N_{1,1} &= \frac{R_{1,2} - R_{1,1}R_{2,2}}{R_{1,1}R_{2,1} - 1} & N_{1,2} &= \frac{R_{1,3} - R_{1,1}R_{2,3}}{R_{1,1}R_{2,1} - 1} \\
N_{1,3} &= \frac{R_{1,4} - R_{1,1}R_{2,4}}{R_{1,1}R_{2,1} - 1} & N_{1,4} &= \frac{R_{1,5} - R_{1,1}R_{2,5}}{R_{1,1}R_{2,1} - 1} \\
N_{1,5} &= \frac{R_{1,6} + R_{1,1}R_{2,6}}{R_{1,1}R_{2,1} - 1} & N_{1,6} &= \frac{-R_{1,7} + R_{1,1}R_{2,7}}{R_{1,1}R_{2,1} - 1} \\
N_{1,7} &= \frac{-R_{1,8} + R_{1,1}R_{2,8}}{R_{1,1}R_{2,1} - 1} & N_{1,8} &= \frac{-R_{1,9} + R_{1,1}R_{2,9}}{R_{1,1}R_{2,1} - 1}
\end{aligned}$$

y para el segundo país:

$$\begin{aligned}
N_{2,1} &= \frac{R_{2,2} - R_{1,2}R_{2,1}}{R_{1,1}R_{2,1} - 1} & N_{2,2} &= \frac{R_{2,3} - R_{1,3}R_{2,1}}{R_{1,1}R_{2,1} - 1} \\
N_{2,3} &= \frac{R_{2,4} - R_{1,4}R_{2,1}}{R_{1,1}R_{2,1} - 1} & N_{2,4} &= \frac{R_{2,5} - R_{1,5}R_{2,1}}{R_{1,1}R_{2,1} - 1} \\
N_{2,5} &= \frac{R_{2,6} - R_{1,6}R_{2,1}}{R_{1,1}R_{2,1} - 1} & N_{2,6} &= \frac{-R_{2,7} + R_{1,7}R_{2,1}}{R_{1,1}R_{2,1} - 1} \\
N_{2,7} &= \frac{-R_{2,8} + R_{1,8}R_{2,1}}{R_{1,1}R_{2,1} - 1} & N_{2,8} &= \frac{-R_{2,9} + R_{1,9}R_{2,1}}{R_{1,1}R_{2,1} - 1}
\end{aligned}$$

EMPOBRECIMIENTO DEL VECINO

Para el primer país tendríamos:

$$\begin{aligned}
N'_{1,1} &= \frac{R_{1,2} - R_{1,1}R_{2,2}}{R_{1,1}R_{2,1} - 1} & N'_{1,2} &= \frac{-R_{1,3} + R_{1,1}R_{2,3}}{R_{1,1}R_{2,1} - 1} \\
N'_{1,3} &= \frac{-R_{1,4} - R_{1,1}R_{2,4}}{R_{1,1}R_{2,1} - 1} & N'_{1,4} &= \frac{R_{1,5} + R_{1,1}R_{2,5}}{R_{1,1}R_{2,1} - 1} \\
N'_{1,5} &= \frac{-R_{1,6} - R_{1,1}R_{2,6}}{R_{1,1}R_{2,1} - 1} & N'_{1,6} &= \frac{-R_{1,7} - R_{1,1}R_{2,7}}{R_{1,1}R_{2,1} - 1} \\
N'_{1,7} &= \frac{-R_{1,8} - R_{1,1}R_{2,8}}{R_{1,1}R_{2,1} - 1} & N'_{1,8} &= \frac{-R_{1,9} - R_{1,1}R_{2,9}}{R_{1,1}R_{2,1} - 1}
\end{aligned}$$

y para el segundo país:

$$\begin{aligned}
N'_{2,1} &= \frac{R_{2,2} + R_{1,2}R_{2,1}}{R_{1,1}R_{2,1} - 1} & N'_{2,2} &= \frac{R_{2,3} - R_{1,3}R_{2,1}}{R_{1,1}R_{2,1} - 1} \\
N'_{2,3} &= \frac{-R_{2,4} - R_{1,4}R_{2,1}}{R_{1,1}R_{2,1} - 1} & N'_{2,4} &= \frac{R_{2,5} + R_{1,5}R_{2,1}}{R_{1,1}R_{2,1} - 1} \\
N'_{2,5} &= \frac{-R_{2,6} - R_{1,6}R_{2,1}}{R_{1,1}R_{2,1} - 1} & N'_{2,6} &= \frac{-R_{2,7} - R_{1,7}R_{2,1}}{R_{1,1}R_{2,1} - 1} \\
N'_{2,7} &= \frac{-R_{2,8} - R_{1,8}R_{2,1}}{R_{1,1}R_{2,1} - 1} & N'_{2,8} &= \frac{-R_{2,9} - R_{1,9}R_{2,1}}{R_{1,1}R_{2,1} - 1}
\end{aligned}$$

A.V Coeficientes de la solución de Stackelberg

EFECTO LOCOMOTORA

$$S_{1,1} = A [-d'_y + c''_y R_{2,2}] \quad S_{2,1} = B [-d''_y - c''_y S_{1,1}]$$

$$S_{1,2} = A [-d''_y + c''_y R_{2,3}] \quad S_{2,2} = B [-d'_y - c''_y S_{1,2}]$$

$$S_{1,3} = A [-h'_y + c''_y R_{2,4}] \quad S_{2,3} = B [-h''_y - c''_y S_{1,3}]$$

$$S_{1,4} = A [-a_y + c''_y R_{2,5}] \quad S_{2,4} = B [-a_y - c''_y S_{1,4}]$$

$$S_{1,5} = A [-b'_y + c''_y R_{2,6}] \quad S_{2,5} = B [-b''_y - c''_y S_{1,5}]$$

$$S_{1,6} = A [i'_y - c''_y R_{2,7}] \quad S_{2,6} = B [i''_y - c''_y S_{1,6}]$$

$$S_{1,7} = A [i''_y - c_y R_{2,8}] \quad S_{2,7} = B [i'_y - c''_y S_{1,7}]$$

$$S_{1,8} = A [j'_y - c''_y R_{2,9}] \quad S_{2,8} = B [j''_y - c''_y S_{1,8}]$$

donde $A = \frac{(1-c''_y R_{2,1})}{(c'_y - c''_y)(1-c''_y R_{2,1}) + 2\sigma_1}$ y $B = \frac{c'_y}{(c'_y)^2 + \sigma_2}$.

EMPOBRECIMIENTO DEL VECINO

Los coeficientes son:

$$\begin{aligned}
S'_{1,1} &= A [-d'_y - c''_y R_{2,2}] & S'_{2,1} &= B [d''_y - c''_y S'_{1,1}] \\
S'_{1,2} &= A [d''_y - c''_y R_{2,3}] & S'_{2,2} &= B [-d'_y - c''_y S'_{1,2}] \\
S'_{1,3} &= A [h'_y - c''_y R_{2,4}] & S'_{2,3} &= B [h''_y - c''_y S'_{1,3}] \\
S'_{1,4} &= A [-a_y - c''_y R_{2,5}] & S'_{2,4} &= B [-a_y - c''_y S'_{1,4}] \\
S'_{1,5} &= A [b'_y - c''_y R_{2,6}] & S'_{2,5} &= B [b''_y - c''_y S'_{1,5}] \\
S'_{1,6} &= A [i'_y + c''_y R_{2,7}] & S'_{2,6} &= B [i''_y - c''_y S'_{1,6}] \\
S'_{1,7} &= A [i''_y + c_y R_{2,8}] & S'_{2,7} &= B [i'_y - c''_y S'_{1,7}] \\
S'_{1,8} &= A [j'_y + c''_y R_{2,9}] & S'_{2,8} &= B [j''_y - c''_y S'_{1,8}]
\end{aligned}$$

donde $A = \frac{(1+c''_y R_{2,1})}{(c'_y+c''_y)(1+c''_y R_{2,1})+2\sigma_1}$ y $B = \frac{c'_y}{(c'_y)^2+\sigma_2}$.

A.VI Coeficientes de la solución cooperativa

Caso general

EFEECTO LOCOMOTORA

$$\begin{aligned}
C_{1,1} &= A_1(c'_y d'_y + c''_y d''_y) & C_{2,1} &= A_2(c'_y d'_y + c''_y d''_y) \\
C_{1,2} &= A_1(c'_y d''_y + c''_y d'_y) & C_{2,2} &= A_2(c'_y d''_y + c''_y d'_y) \\
C_{1,3} &= A_1 [h'_y (c'_y + c''_y)] & C_{2,3} &= A_2 [h'_y (c'_y + c''_y)] \\
C_{1,4} &= A_1 [a_y (c'_y + c''_y)] & C_{2,4} &= A_2 [a_y (c'_y + c''_y)] \\
C_{1,5} &= A_1 [-b'_y (c'_y + c''_y)] & C_{2,5} &= A_2 [-b'_y (c'_y + c''_y)] \\
C_{1,6} &= A_1 (-c'_y i''_y - c''_y i'_y) & C_{2,6} &= A_2 (-c'_y i''_y - c''_y i'_y) \\
C_{1,7} &= A_1 (-c'_y i'_y - c''_y i''_y) & C_{2,7} &= A_2 (-c'_y i'_y - c''_y i''_y) \\
C_{1,8} &= A_1 [-j'_y (c'_y + c''_y)] & C_{2,8} &= A_2 [-j'_y (c'_y + c''_y)]
\end{aligned}$$

donde $A_1 = \frac{((c'_y)^2 + (c''_y)^2 + \sigma_1) - 2c'_y c''_y}{((c'_y)^2 + (c''_y)^2 + \sigma_1)((c'_y)^2 + (c''_y)^2 + \sigma_2) + 4(c'_y)^2 (c''_y)^2}$ y los coeficientes para el segundo país sólo difieren en que $A_2 = \frac{((c'_y)^2 + (c''_y)^2 + \sigma_2) - 2c'_y c''_y}{((c'_y)^2 + (c''_y)^2 + \sigma_1)((c'_y)^2 + (c''_y)^2 + \sigma_2) + 4(c'_y)^2 (c''_y)^2}$.

EMPOBRECIMIENTO DEL VECINO

Los únicos coeficientes que difieren son:

$$\begin{aligned} C'_{1,2} &= -C_{1,2} & C'_{2,2} &= -C_{2,2} \\ C'_{1,3} &= -C_{1,3} & C'_{2,3} &= -C_{2,3} \\ C'_{1,5} &= -C_{1,5} & C'_{2,5} &= -C_{2,5} \end{aligned}$$

Caso particular (consideramos $g_1 = g_2$).

EFEECTO LOCOMOTORA

$$\begin{aligned} \tilde{C}_{1,1} &= \tilde{A}_1 (c'_y d'_y + c''_y d''_y) & \tilde{C}_{2,1} &= \tilde{A}_2 (c'_y d'_y + c''_y d''_y) \\ \tilde{C}_{1,2} &= \tilde{A}_1 (c'_y d''_y + c''_y d'_y) & \tilde{C}_{2,2} &= \tilde{A}_2 (c'_y d''_y + c''_y d'_y) \\ \tilde{C}_{1,3} &= \tilde{A}_1 [h'_y (c'_y + c''_y)] & \tilde{C}_{2,3} &= \tilde{A}_2 [h'_y (c'_y + c''_y)] \\ \tilde{C}_{1,4} &= \tilde{A}_1 [a_y (c'_y + c''_y)] & \tilde{C}_{2,4} &= \tilde{A}_2 [a_y (c'_y + c''_y)] \\ \tilde{C}_{1,5} &= \tilde{A}_1 [-b'_y (c'_y + c''_y)] & \tilde{C}_{2,5} &= \tilde{A}_2 [-b'_y (c'_y + c''_y)] \\ \tilde{C}_{1,6} &= \tilde{A}_1 (-c'_y i''_y - c''_y i'_y) & \tilde{C}_{2,6} &= \tilde{A}_2 (-c'_y i''_y - c''_y i'_y) \\ \tilde{C}_{1,7} &= \tilde{A}_1 (-c'_y i'_y - c''_y i''_y) & \tilde{C}_{2,7} &= \tilde{A}_2 (-c'_y i'_y - c''_y i''_y) \\ \tilde{C}_{1,8} &= \tilde{A}_1 [-j'_y (c'_y + c''_y)] & \tilde{C}_{2,8} &= \tilde{A}_2 [-j'_y (c'_y + c''_y)] \end{aligned}$$

donde $\tilde{A}_1 = 2c'_y c''_y + (c'_y)^2 + (c''_y)^2 + \sigma_1$ y los coeficientes para el segundo país sólo difieren en que $\tilde{A}_2 = 2c'_y c''_y + (c'_y)^2 + (c''_y)^2 + \sigma_2$.

EMPOBRECIMIENTO DEL VECINO

Los únicos coeficientes que difieren son:

$$\begin{aligned}
\tilde{C}'_{1,2} &= -\tilde{C}_{1,2} & \tilde{C}'_{2,2} &= -\tilde{C}_{2,2} \\
\tilde{C}'_{1,3} &= -\tilde{C}_{1,3} & \tilde{C}'_{2,3} &= -\tilde{C}_{2,3} \\
\tilde{C}'_{1,5} &= -\tilde{C}_{1,5} & \tilde{C}'_{2,5} &= -\tilde{C}_{2,5}
\end{aligned}$$

A.VII Los efectos cruzados

EFECTO LOCOMOTORA

Los efectos cruzados son:

$$\begin{aligned}
\frac{\partial L_1}{\partial g_2} &= 2c_y''(a_y m + b_y' m^* + c_y' g_1 + c_y'' g_2 + d_y' f_1 + d_y'' f_2 \\
&\quad + h_y' f^* - i_y' s_1 - i_y'' s_2 - j_y' s^*) \neq 0
\end{aligned} \tag{A.6}$$

$$\begin{aligned}
\frac{\partial L_2}{\partial g_1} &= 2c_y''(a_y m + b_y'' m^* + c_y' g_2 + c_y'' g_1 + d_y' f_2 + d_y'' f_1 \\
&\quad + h_y'' f^* - i_y' s_2 - i_y'' s_1 - j_y'' s^*) \neq 0
\end{aligned} \tag{A.7}$$

EMPOBRECIMIENTO DEL VECINO

Los efectos cruzados son:

$$\begin{aligned}
\frac{\partial L_1}{\partial g_2} &= -2c_y''(a_y m - b_y' m^* + c_y' g_1 - c_y'' g_2 + d_y' f_1 - d_y'' f_2 \\
&\quad - h_y' f^* - i_y' s_1 - i_y'' s_2 - j_y' s^*) \neq 0
\end{aligned} \tag{A.8}$$

$$\begin{aligned}
\frac{\partial L_2}{\partial g_1} &= -2c_y''(a_y m - b_y'' m^* + c_y' g_2 - c_y'' g_1 + d_y' f_2 - d_y'' f_1 \\
&\quad - h_y'' f^* - i_y' s_2 - i_y'' s_1 - j_y'' s^*) \neq 0
\end{aligned} \tag{A.9}$$

Referencias

- [1] Alesina, A., Perotti, R. y Spolaore, E.(1995): “Together or separately? Issues on the costs and benefits of political and fiscal unions”, *European Economic Review* 39, 751-758.
- [2] Bajo, O. y Sosvilla, S. (1994): “La política fiscal en una unión monetaria: Aspectos básicos e implicaciones para el caso español”, *Hacienda Pública Española*, 130, 9-15.
- [3] Bayoumi, T. y Eichengreen, B. (1993): “Shocking aspects of European monetary integration”, en Torres, F. y Giavazzi, F. (eds.): *Adjustment and growth in the European Monetary Union*, Cambridge University Press, Cambridge, 193-229.
- [4] Bayoumi, T. y Masson, P.R. (1995): “Fiscal flows in the United States and Canada: Lessons for monetary union in Europe”, *European Economic Review* 39, 253-274.
- [5] Beetsma, R. y Bovenberg, A.L. (1998): “Monetary union without fiscal coordination may discipline policymakers”, *Journal of International Economics* 45, 239-258.
- [6] Boscá, J.E. y Orts, V. (1991): “La coordinación de políticas fiscales en el marco de una Unión Económica y Monetaria”, WP-EC 90-06, Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas, Valencia.
- [7] Buiters, W., Corsetti, G. y Roubini, N. (1993): “Excessive deficits: Sense and nonsense in the Treaty of Maastricht”, *Economic Policy* 16, 58-100.
- [8] Corsetti, G. y Roubini, N. (1993): “The design of optimal fiscal rules for Europe after 1992”, en Torres, F. y Giavazzi, F. (eds.): *Adjustment and growth in the European Monetary Union*, Cambridge University Press, Cambridge, 46-92.
- [9] Daniels, J.P. y VanHoose, D.D. (1998): “Two-country models of monetary and fiscal policy: What have we learned? What more can we learn?”, *Open Economies Review* 9, 263-282.
- [10] De Bonis, V. (1994): *Stabilization policy in an exchange rate union: transmission, coordination, and influence on the union cohesion*, Physica-Verlag, Heidelberg.

- [11] De Grauwe, P. (1994): *Teoría de la integración monetaria*, Colegio de Economistas de Madrid-Celeste Ediciones, Madrid.
- [12] Dixon, H.D. y Santoni, M. (1997): "Fiscal policy coordination with demand spillovers and unionised labour markets", *Economic Journal* 107, 403-417.
- [13] Eichengreen, B. y Wyplosz, C. (1998): "The Stability Pact: More than a minor nuisance?", *Economic Policy* 26, 65-113.
- [14] Erkel-Rousse, H. y Mélitz, J. (1995): "New empirical evidence on the costs of EMU", Discussion Paper 1169, Centre for Economic Policy Research, Londres.
- [15] Fatás, A. (1998): "Does Europe need a fiscal federation?", *Economic Policy* 26, 163-203.
- [16] Frenkel, J.A. y Razin, A. (1992): *Fiscal policies and the world economy*, The MIT Press, Cambridge, Mass.
- [17] Goodhart, C.A.E. (1995): "The political economy of monetary union", en Kenen, P.B. (ed.): *Understanding interdependence. The macroeconomics of the open economy*, Princeton University Press, Princeton, 448-505.
- [18] Goodhart, C.A.E. y Smith, S. (1993): "Stabilization", *European Economy, Reports and Studies* 5, 417-455.
- [19] Italianer, A. y Vanheukelen, M. (1993): "Proposals for Community stabilization mechanisms: Some historical applications", *European Economy, Reports and Studies* 5, 493-510.
- [20] Kehoe, P. (1987): "Coordination of fiscal policies in a world economy", *Journal of Monetary Economics* 19, 349-376.
- [21] Majocchi, A. y Rey, M. (1993): "A special financial support scheme in economic and monetary union: Need and nature", *European Economy, Reports and Studies* 5, 457-480.
- [22] Masson, P. y Mélitz, J. (1991): "Fiscal policy independence in a European monetary union", *Open Economies Review* 2, 113-136.

- [23] Mélitz, J. y Vori, S. (1993): “National insurance against unevenly distributed shocks in a European monetary union”, *Recherches Economiques de Louvain* 59, 81-104.
- [24] Obstfeld, M. y Peri, G. (1998): “Regional non-adjustment and fiscal policy”, *Economic Policy* 26, 205-259.
- [25] Pisani-Ferry, J., Italianer, A. y Lescure, R. (1993): “Stabilization properties of budgetary systems: A simulation analysis”, *European Economy, Reports and Studies* 5, 511-538.
- [26] Razin, A. y Sadka, E. (1994): “International fiscal policy coordination and competition”, en Van der Ploeg, F. (ed.): *The Handbook of International Macroeconomics*, Blackwell, Oxford, 99-115.
- [27] Sala-i-Martin, X. y Sachs, J. (1992): “Fiscal federalism and optimum currency areas: Evidence for Europe from the United States”, en Canzoneri, M., Grilli, V. y Masson, P.R. (eds.): *Establishing a central bank: Issues in Europe and lessons from the United States*, Cambridge University Press, Cambridge, 195-220.
- [28] Tabellini, G. (1990): “Domestic politics and the international coordination of fiscal policies”, *Journal of Monetary Economics* 28, 245-265.
- [29] Turnovsky, S.J. (1988): “The gains from fiscal cooperation in the two-commodity real trade model”, *Journal of Monetary Economics* 25, 111-127.
- [30] van Aarle, B. y Huart, F. (1997): “Monetary and fiscal unification in the EU: A stylized analysis”, WP No. 149, Center for Economic Studies, University of Munich, Munich.
- [31] von Hagen, J. (1992): “Fiscal arrangements in a monetary union: Evidence from the U.S.”, en Fair, D.E. y de Boissieu, C. (eds.): *Fiscal policy, taxation and the financial system in an increasingly integrated Europe*, Kluwer, Dordrecht, 337-359.
- [32] von Hagen, J. y Hammond, G. W. (1998): “Regional insurance against asymmetric shocks: An empirical study for the European Community”, *The Manchester School* 3, 331-353.