

Diseño de instituciones monetarias y fiscales. Una panorámica

Juan Cristóbal Campoy

Universidad de Murcia

Resumen

El objetivo de esta panorámica es presentar las principales aportaciones de la literatura macroeconómica que han planteado cómo, a través de un adecuado diseño de instituciones o reglas, es posible crear un marco que proporcione los incentivos necesarios que permitan alcanzar las políticas socialmente óptimas. Dichas contribuciones han centrado su atención en la resolución de problemas cuyo origen se halla en la falta de credibilidad de los bancos centrales y/o la existencia de externalidades generadas por las políticas monetarias o fiscales.

Abstract

The aim of this survey is to present the main macroeconomic contributions which have proposed that, by means of an adequate design of institutions and rules, it is possible to create a framework which provides the right incentives so that the socially optimal policies can be implemented. These studies have focused on the resolution of problems which stem from the lack of credibility of central banks and/or the existence of spillovers generated by monetary or fiscal policies.

Palabras clave: Instituciones, sesgo inflacionista, externalidades, déficit público

Clasificación JEL: E58, F41

1. Introducción

En la última década hemos asistido, en el seno de la Unión Monetaria Europea (UME), a dos hechos fundamentales que han limitado considerablemente la influencia de los gobiernos nacionales en el proceso de determinación de las políticas macroeconómicas. En primer lugar, cada estado miembro ha renunciado a implementar políticas monetarias y cambiarias independientes. Estas han sido delegadas a una nueva institución, el Banco Central Europeo (BCE), dotada de un elevado grado de autonomía respecto de los gobiernos de los estados miembros de la unión. En segundo lugar, con la firma del Pacto de Estabilidad y Crecimiento (PEC), la UME ha diseñado un conjunto de reglas que limitan la soberanía fiscal de los países miembros. Este proceso de reformas surge del convencimiento, tanto a nivel político como académico, de la influencia fundamental que las instituciones y reglas ejercen sobre el resultado final de las políticas económicas. En este sentido, una de las labores más relevantes de los responsables políticos reside en el diseño óptimo de un marco institucional que imponga unas reglas de actuación adecuadas a las autoridades económicas.

En lo que respecta a la política monetaria, la implantación de este tipo de reformas no ha constituido un hecho aislado en la UME sino que ha sido un fenómeno que ha afectado a la mayoría de países occidentales. La finalidad de tal proceso ha sido el desligar la política monetaria del poder ejecutivo, es decir, crear instituciones monetarias independientes del gobierno. La culminación de esta tendencia ha sido la creación del BCE que, en opinión de algunos expertos, constituye el banco central más independiente de todos (Hayo y Hefeker [2002]).

Este aumento en el grado de autonomía de las autoridades monetarias ha encontrado apoyo teórico en una rama de la literatura económica surgida a partir de los trabajos de Kydland y Prescott (1977)¹ y Barro y Gordon (1983). Desde entonces se ha ido forjando un consenso,

¹Finn Kydland y Edward Prescott fueron galardonados con el Premio Nobel de Economía en el año 2004 por sus contribuciones en los problemas de inconsistencia temporal y sus aportaciones en los modelos de ciclos económicos reales.

hoy en día generalizado, que apunta hacia una importante conclusión: si un gobierno con preferencias sociales tiene un control directo sobre las decisiones de política monetaria, la inflación tenderá a alcanzar un nivel excesivo desde el punto de vista social (sesgo inflacionista) sin que ello permita la consecución de ganancias en términos de producción. Este resultado se deriva de dos hechos fundamentales: (a) los incentivos “inadecuados” que tienen las autoridades monetarias dependientes del gobierno y (b) la imposibilidad por parte de éstas de comprometerse creíblemente a la tasa de inflación socialmente óptima. Tomando como base estas premisas, la literatura ha mostrado que la delegación de la política monetaria en instituciones independientes puede ser utilizada como un mecanismo o “tecnología de compromiso” creíble que proporcione a las autoridades monetarias incentivos adecuados que permitan una estabilización óptima de la inflación y la producción.

Adicionalmente, en el entorno europeo, la creación de BCE, al eliminar las políticas monetarias nacionales en favor de una común, ha supuesto la culminación de un proceso de intentos previos de coordinación de las políticas monetarias de los estados miembros basados en reglas². En este sentido, la Comisión Europea ha venido defendiendo reiteradamente la necesidad de una mayor coordinación de las políticas nacionales de los países integrantes. Su argumentación se basa en las ineficiencias que surgen de ignorar los efectos externos que las políticas llevadas a cabo en un país ejercen sobre los demás miembros.

La realidad económica ha puesto de manifiesto la importancia de los dos argumentos citados (eliminación del sesgo inflacionista y coordinación monetaria) para apoyar la creación de un banco central como el BCE. Así por ejemplo, tras las crisis del petróleo de la década de los setenta se desató en la mayoría de los países una espiral de precios y salarios que generó elevadas tasas de inflación con reducciones en términos de producción y empleo. Durante estos episodios, dos observaciones destacaron de forma especial. En primer lugar, mientras numerosos

²Los intentos previos de coordinación a nivel europeo van desde la denominada Serpiente Monetaria hasta el Mecanismo del Tipo de Cambio e Intervención del Sistema Monetario Europeo.

países industrializados mantenían altas tasas de crecimiento de sus precios durante períodos prolongados de tiempo, otros como Alemania, Holanda y Suiza eran ejemplos de un crecimiento de la producción no inflacionario. En estos países, los incrementos de precios que siguieron a las crisis del petróleo fueron rápidamente estabilizados sin incurrir en un elevado coste en términos de desempleo. En segundo lugar, aquellos países que se embarcaron en devaluaciones competitivas en un intento de crear empleo a costa del resto de países, terminaron con más inflación sin haber conseguido, a cambio, ganancias en términos de producción. El análisis de este trascendental episodio histórico puso de manifiesto dos hechos cruciales: (a) lo que hacía diferentes a los tres países anteriormente citados era que sus instituciones monetarias eran independientes del poder ejecutivo y (b) la coordinación internacional de las políticas monetarias hubiese contribuido a paliar los efectos perniciosos de las crisis del petróleo³.

En el seno de la UME, la coordinación internacional también se ha extendido al ámbito de la política fiscal. La creación de la UME no solamente ha supuesto la renuncia por parte de cada estado miembro a implementar políticas monetarias independientes sino que la soberanía de estos países en materia de política fiscal también se ha visto reducida con la firma del PEC. Desde una perspectiva histórica, tal mecanismo constituye el mayor esfuerzo de coordinación en materia de política fiscal realizado hasta la época entre países soberanos. Sin embargo, estas limitaciones a la capacidad discrecional de las autoridades fiscales no han sido un hecho generalizado en otros países, ni incluso existe un consenso generalizado sobre su idoneidad dentro de la propia UME. La Comisión Europea ha sido una fiel defensora del PEC aduciendo que, cuando un país miembro incurre en un déficit “excesivo”, genera dos tipos de externalidades que influyen negativamente en el bienestar de los demás socios ya que (a) pone en peligro la credibilidad antiinflacionista del BCE y (b) presiona al alza los tipos de interés de la zona euro con la consiguiente disminución

³La importancia de la coordinación de las políticas económicas se ha reflejado en otros importantes episodios históricos. Así, por ejemplo, Bryant (1995, págs. 136-137) señala que la coordinación de las políticas económicas podría haber mitigado la Gran Depresión de los años treinta.

de la inversión y el crecimiento en la unión.

En esta realidad económica se enmarca la presente panorámica, cuyo objetivo es mostrar las principales aportaciones de la literatura que han planteado cómo a través de un adecuado diseño de instituciones y reglas, es posible crear un marco que proporcione los incentivos necesarios para alcanzar las políticas socialmente óptimas. Dichas aportaciones han centrado su atención en la importancia de las reformas institucionales cuando se plantea un problema cuyo origen se halla en la: (a) falta de credibilidad de las autoridades monetarias y/o (b) la existencia de externalidades en la política monetaria y fiscal.

Este enfoque no sostiene que las instituciones y reglas sean inmutables sino que, una vez que han sido creadas, no pueden ser cambiadas fácilmente. Por ejemplo, una vez que el banco central ha sido creado o se le ha asignado un determinado objetivo de inflación, su cambio implica un coste o requiere tiempo. Las instituciones y acuerdos pueden ser cambiados, pero los procedimientos para hacer tales cambios a menudo conllevan tiempo y negociaciones entre diferentes partidos o grupos. Como ha señalado Waller (1995), si bien es correcto afirmar que la tecnología de compromiso perfecta no existe, sin embargo, en la práctica es posible crear instituciones que aumenten el coste de incumplir un compromiso. Cuanto mayor es este coste más creíble será el compromiso. Esta es la idea básica que subyace en toda la literatura que estudia el diseño institucional o el establecimiento de reglas.

El resto del presente trabajo está estructurado en las siguientes secciones cuyo desarrollo resumimos a continuación. En la sección segunda, se plantea el modelo base que sirve para mostrar el problema de credibilidad de la política monetaria cuando el nivel de producción socialmente óptimo es superior al nivel natural. En tal contexto, si el sector privado anticipa (racionalmente) que el banco central tiene las preferencias sociales, la tasa de inflación será superior a la socialmente óptima sin que ello implique ganancias en términos de producción. A continuación centramos nuestra atención en las implicaciones normativas que para el diseño de las instituciones monetarias plantea la existencia de este sesgo inflacionista.

En la sección tercera, extendemos el modelo para permitir un escenario de economía abierta con el objetivo de enfatizar las interacciones estratégicas que surgen en la política monetaria en un contexto con externalidades. Comprobamos cómo cuando los bancos centrales llevan a cabo la política monetaria de forma independiente se produce un sesgo de estabilización, es decir, una respuesta subóptima a las perturbaciones. Ello nos lleva a mostrar cómo el diseño de las instituciones monetarias permite solventar dicho problema.

La sección cuarta está dedicada a analizar los argumentos a favor de las restricciones fiscales en el seno de la UME. A tal efecto, planteamos una modelización que permite formalizar el establecimiento de las sanciones contempladas en el Pacto de Estabilidad y Crecimiento (PEC). Comprobamos que cuando los gobiernos llevan a cabo la política fiscal de forma no coordinada se produce un sesgo de estabilización dando lugar a lo que denominamos un sesgo deficitario, es decir, un déficit superior al socialmente óptimo. En tal caso, un conjunto de reglas como las que se derivan del PEC permiten alcanzar la solución eficiente.

La sección quinta sintetiza las conclusiones principales. Finalmente, el Apéndice recoge las demostraciones de los resultados más importantes.

2. Credibilidad en la política monetaria.

Hasta la aparición de los trabajos de Kydland y Prescott (1977) y Barro y Gordon (1983), el análisis macroeconómico tradicional trataba la política monetaria como exógena. El debate se centraba en si esta política debía seguir una regla, tal como la propuesta por Milton Friedman, o si los bancos centrales debían actuar con discrecionalidad. La respuesta natural parecía ser que siempre resulta mejor la segunda alternativa, ya que, después de todo, siempre se puede seguir cualquier regla bajo una actuación discrecional. Sin embargo, las aportaciones Kydland y Prescott (1977) y Barro y Gordon (1983) suponen una ruptura con esta concepción tradicional ya que muestran cómo una actuación discrecional puede ser peor que una regla. Esta nueva

literatura ha hecho importantes contribuciones metodológicas en el análisis de las reformas institucionales ya que trata la política monetaria como endógena y enfatiza la influencia que tienen los incentivos a los que se enfrenta el banco central en los resultados de política económica. Según los autores anteriores, la política monetaria discrecional llevada a cabo por gobiernos o bancos centrales con preferencias sociales tiende a generar tasas de inflación ineficientemente altas, sin ninguna ganancia en términos de producción. Por otro lado, el mero anuncio de un compromiso consistente en llevar a cabo la política monetaria óptima no es suficiente para que se produzca el resultado anunciado. Es necesario que exista un mecanismo que dote de credibilidad a tal compromiso. Adicionalmente, esta nueva literatura enfatiza que el resultado de la política monetaria surge de la interacción entre las autoridades monetarias y el sector privado⁴.

2.1. El Modelo

En esta sección planteamos el modelo base utilizado ampliamente en la literatura sobre credibilidad de la política monetaria. El funcionamiento de la economía está representado por las siguientes funciones:

$$y = \bar{y} + \alpha(\pi - \pi^e) - \varepsilon, \quad (1)$$

$$L^S = \lambda\pi^2 + (y - y^*)^2, \quad (2)$$

donde $\alpha, \lambda > 0$. La ecuación (1) constituye la función de oferta de Lucas. Esta expresión muestra que la diferencia entre la producción (y) y su nivel natural (\bar{y}) depende: (a) de las desviaciones de la inflación (π) respecto del valor esperado de esta variable por el sector privado (π^e); y (b) de una perturbación (ε) de media cero y varianza finita (σ_ε^2). Las expectativas de inflación son racionales, es decir, $\pi^e = E(\pi)$ donde $E(\cdot)$ denota el operador esperanza matemática. Una posible explicación de la función de oferta (1) se basa en que los contratos salariales establecidos

⁴Este hecho contrasta con la literatura previa donde se suponía que el gobierno podía manipular continuamente las creencias de los agentes económicos para conseguir sus propios objetivos (véase por ejemplo el artículo clásico de Nordhaus [1975]).

por el sector privado se determinan en función de las expectativas de inflación. Así, una vez fijados los salarios nominales, éstos permanecerán rígidos durante el período de análisis de manera que, si la inflación supera el nivel esperado se produce una caída de los salarios reales que, en ausencia de perturbaciones que varíen la productividad del trabajo, hará aumentar el empleo y la producción por encima de la producción natural.

La ecuación (2) representa la función de pérdida social. Esta expresión establece que a la sociedad le produce desutilidad las desviaciones de la producción y la inflación respecto de unos niveles ideales (que suponemos 0 e y^* respectivamente). El parámetro λ representa la importancia relativa que la sociedad concede a los problemas de estabilización de la inflación y la producción. Suponemos que la producción deseada por la sociedad es superior a la natural, es decir, $k \equiv y^* - \bar{y} > 0$. La existencia de esta divergencia está motivada por distorsiones, imperfecciones y/o rigideces del mercado que hacen que la producción natural se sitúe por debajo del nivel deseado por la sociedad⁵.

La función de pérdida cuadrática (2) recoge las preferencias sociales. Por tanto, desviaciones adicionales de la inflación y la producción respecto de sus niveles ideales provocan reducciones cada vez más significativas en el bienestar social. Por otro lado, tal y como muestran Rotemberg y Woodford (1997), Dixit y Lambertini (2003 a,b) y Woodford (2003, capítulo 6), una función objetivo cuadrática de este tipo se puede fundamentar microeconómicamente partiendo de la utilidad de un agente representativo. Además, el antiguo vicepresidente de la Reserva Federal, Alan Blinder (1998) ha señalado que los responsables de la política económica casi siempre emplean los instrumentos de política de tal forma que sólo se producen “pequeñas” variaciones en las variables macroeconómicas. Para este tipo de cambios, este autor añade que cualquier

⁵Este modelo base ha sido ampliado para incluir los siguientes elementos: persistencia en la producción (Svensson [1997]), alisamiento de los tipos de interés por el banco central (Canzoneri, Nolan y Yates [1997]), agentes con diferente información (Herrendorf y Lockwood, [1997]), incertidumbre sobre las preferencias del banco central (Beetsma y Jensen [1998]; Muscatelli, [1998] y Chortareas y Miller [2003]), ingresos por señoría (Beetsma y Bovenberg [2001]), y existencia de varios principales (Chortareas y Miller [2004]).

función objetivo convexa es aproximadamente cuadrática.

La secuencia temporal de acontecimientos y actuaciones es la siguiente: inicialmente el sector privado determina las expectativas de inflación (π^e). Posteriormente se produce la perturbación (ε). Finalmente, en la última etapa, el banco central determina la política monetaria que se traduce en una determinada tasa de inflación(π)⁶.

Dada la anterior secuencia temporal, el concepto de equilibrio que utilizaremos es el de equilibrio de Nash perfecto en subjuegos. Este se obtiene aplicando el procedimiento de resolución por inducción hacia atrás. La literatura macroeconómica se refiere a este tipo de equilibrio como “equilibrio discrecional”.

El siguiente apartado está dedicado a mostrar cómo la falta de credibilidad de los compromisos (o reglas) por parte de los agentes privados influye negativamente en el resultado final de la política monetaria. Los compromisos o reglas creíbles se caracterizan porque son anunciados antes de la formación de las expectativas de inflación del sector privado y no pueden ser modificados posteriormente. Por contra, la actuación discrecional se produce cuando las autoridades no tienen tal restricción.

2.2. Sesgo inflacionista en la política monetaria

En primer lugar, calculamos el equilibrio perfecto en subjuegos o equilibrio discrecional de la política monetaria. Su determinación nos sirve también para clarificar los incentivos a los que se enfrentan las autoridades monetarias. Para encontrar dicho equilibrio recurrimos a la inducción hacia atrás, es decir, resolvemos el juego secuencialmente desde la última etapa hasta la primera. Así, en la etapa final, la autoridad monetaria minimiza la función de pérdida social dadas las

⁶La ventaja de información por parte de las autoridades monetarias respecto del sector privado en el conocimiento de la perturbación recoge el hecho de que las decisiones de política pueden ser modificadas con más frecuencia que los salarios. Así, las autoridades pueden responder a las perturbaciones económicas antes de que los agentes tengan la oportunidad de revisar sus contratos nominales, lo que va a permitir a aquellas llevar a cabo una política de estabilización de la producción.

expectativas de inflación del sector privado y la perturbación producida. Por lo que el problema a resolver por el banco central es:

$$\begin{aligned} \underset{\{\pi\}}{Min} \quad & \lambda\pi^2 + (y - y^*)^2 \\ \text{s.a.} \quad & y = \bar{y} + \alpha(\pi - \pi^e) - \varepsilon. \end{aligned}$$

La condición de primer orden es:

$$\frac{d\mathcal{L}}{d\pi} = 2\lambda\pi + 2\alpha(\alpha(\pi - \pi^e) - \varepsilon - k) = 0, \quad (3)$$

cuya solución⁷ es:

$$\pi = \frac{\alpha k}{\lambda + \alpha^2} + \frac{\alpha^2}{\lambda + \alpha^2}\pi^e + \frac{\alpha}{\lambda + \alpha^2}\varepsilon. \quad (4)$$

Dado que los agentes son racionales, las expectativas de inflación serán:

$$E(\pi) = \frac{\alpha k}{\lambda + \alpha^2} + \frac{\alpha^2}{\lambda + \alpha^2}E(\pi^e) + \frac{\alpha}{\lambda + \alpha^2}E(\varepsilon). \quad (5)$$

Por lo que:

$$E(\pi) = \pi^e = \frac{\alpha k}{\lambda} > 0. \quad (6)$$

El sector privado anticipa por término medio una tasa de inflación positiva que será tanto mayor cuanto: (a) mayor sea el efecto de las sorpresas inflacionistas sobre la producción (α); (b) mayor sea la diferencia entre la producción deseada y la natural (k); y (c) menor sea la importancia del problema de la inflación en relación con el de la producción (λ).

⁷La intuición de la condición de primer orden (expresión (3)) es la siguiente: el primer sumando representa el coste marginal social por desviarse la inflación de su objetivo (0). ¿Por qué las autoridades monetarias pueden desear desviarse de su objetivo de inflación? La respuesta la tenemos en el segundo término de (3) que representa el beneficio marginal social por acercarse la sociedad a su objetivo de producción (y^*), dadas las expectativas de inflación y la perturbación realizadas. En otras palabras, este segundo término representa el beneficio marginal en términos de una menor variabilidad de la producción respecto de su objetivo. Por lo que la condición de primer orden (3) establece que, en el margen, la inflación elegida por las autoridades monetarias sea aquella donde el coste marginal social es igual al beneficio marginal social.

Dadas las expectativas de inflación (expresión (6)) y el valor de la perturbación, la inflación generada por las autoridades monetarias será (sustituyendo (6) en (5)) igual a⁸:

$$\pi_D = \frac{\alpha k}{\lambda} + \frac{\alpha \varepsilon}{\lambda + \alpha^2}, \quad (7)$$

y la producción se situará en (sustituyendo (6) y (7) en (1)):

$$y_D = \bar{y} - \frac{\lambda}{\alpha^2 + \lambda}. \quad (8)$$

Finalmente, sustituyendo (7) y (8) en (2) y tomando esperanzas obtenemos el valor esperado de la pérdida social:

$$E(L_D^S) = \frac{k^2 (\alpha^2 + \lambda)}{\lambda} + \frac{\lambda}{\alpha^2 + \lambda} \sigma_\varepsilon^2. \quad (9)$$

La cuestión que surge es si este equilibrio discrecional es óptimo. La respuesta la encontramos en la siguiente proposición:

Proposición 1. (*Kydland y Prescott [1977] y Barro y Gordon [1983]*): *Cuando las autoridades monetarias tienen un objetivo de producción superior al natural, el equilibrio discrecional no es óptimo. La eficiencia se conseguiría si la inflación se determinara de acuerdo con la siguiente expresión $\pi_O = \frac{\alpha}{\alpha^2 + \lambda} \varepsilon$.*

Demostración: Véase Apéndice.

La cuestión es si es posible conseguir la optimalidad a través de un compromiso creíble previo (o una regla) consistente en que las autoridades monetarias lleven a cabo la inflación socialmente óptima:

$$\pi = \frac{\alpha}{\alpha^2 + \lambda} \varepsilon. \quad (10)$$

Dos problemas surgen para que tal compromiso sea creíble:

⁸Denotamos con el subíndice “D” los resultados bajo el régimen discrecional mientras que el subíndice “O” expresa los resultados óptimos.

(a) En primer lugar, un anuncio por parte de las autoridades monetarias consistente en que la inflación se regirá por la expresión anterior no es viable en la práctica, dados los altos costes de transacción y verificación en que se ha de incurrir para establecer y hacer cumplir acuerdos que están ligados a las realizaciones de las perturbaciones. Para que una regla o compromiso se pueda llevar a la práctica, no puede depender de los estados de la naturaleza (véase, por ejemplo, Lohmann [1992] y Hart [1995]).

(b) En segundo lugar, el sector privado es consciente de que si las autoridades monetarias tienen las preferencias sociales, carecerán de incentivos a implementar la citada regla óptima. Para comprender este hecho, supongamos que tal regla fuese creíble. En tal caso las expectativas de inflación serían iguales a cero, ya que:

$$\pi^e = E \left(\frac{\alpha}{\alpha^2 + \lambda} \varepsilon \right) = 0. \quad (11)$$

Sin embargo, si el sector privado esperara una inflación nula, la respuesta óptima del banco central sería (sustituyendo (11) en la condición de primer orden (3)):

$$\pi = \frac{\alpha k}{\alpha^2 + \lambda} + \frac{\alpha \varepsilon}{\alpha^2 + \lambda}. \quad (12)$$

Como podemos comprobar de la inspección de (12), las autoridades monetarias tienen incentivos a no cumplir su compromiso por lo que el sector privado (racional) no lo creerá (y la inflación esperada no será igual a cero). Es decir, si las expectativas de inflación fueran iguales a cero, las autoridades tendrían incentivos a generar una política monetaria más expansiva que la esperada para estimular la producción acercándola al nivel deseado.

Por tanto, el establecimiento de una regla o un compromiso consistente en la expresión (10) no es creíble por parte del sector privado por ser “dinámicamente inconsistente”. En términos generales, se dice que una política es dinámicamente inconsistente si al llegar el momento $t + i$ deja de ser óptimo lo que originalmente se había planeado en el momento t . Por contra, diremos que una política es consistente dinámicamente si una acción que se planeó en t para llevarla a

cabo en $t + i$ continua siendo óptima cuando se alcanza $t + i$. Los agentes racionales basarán sus expectativas de inflación en una regla monetaria únicamente si ésta es dinámicamente consistente. Este hecho introduce una restricción en los planes de política económica ya que dichos planes tienen que ser consistentes en el tiempo para ser creíbles por los agentes económicos.

¿Cual es la política monetaria dinámicamente consistente si la función objetivo del banco central coincide con la de la sociedad? la de equilibrio perfecto en subjuegos o equilibrio discrecional, dada por la expresión:

$$\pi = \frac{\alpha k}{\lambda} + \frac{\alpha \varepsilon}{\lambda + \alpha^2}. \quad (13)$$

Cualquier otro anuncio de política monetaria no es creíble, por lo que las expectativas de inflación establecidas sobre la política monetaria dinámicamente consistente vienen determinadas por la expresión (6):

$$\pi^e = \frac{\alpha k}{\lambda}. \quad (14)$$

Los agentes racionales cuando establecen sus expectativas de inflación internalizan los incentivos a los que se enfrentan las autoridades monetarias. Como resultado, se produce un sesgo inflacionista, es decir, una inflación superior a la óptima en un montante igual a de la expresión (14) sin ningún beneficio en términos de producción. Debemos resaltar que el sesgo inflacionista surge por la existencia de los dos factores siguientes: (i) el incentivo de las autoridades a estimular la producción por encima de su nivel natural; (ii) la imposibilidad que tienen las autoridades monetarias de comprometerse creíblemente a adoptar el objetivo de inflación socialmente óptimo. De ahí que las expectativas de inflación se elevarán hasta tal punto que, en ausencia de perturbaciones, estas autoridades no generarán una tasa de crecimiento del nivel de precios superior al nivel esperado, pues ello sería excesivamente costoso desde el punto de vista del bienestar social. Por otro lado, tampoco será óptimo situar la inflación por debajo del nivel esperado por los efectos negativos que ello tendría sobre la producción y el empleo. Como resultado, el equilibrio perfecto en subjuegos (o discrecional) está caracterizado por un

sesgo inflacionista, es decir, por un nivel de inflación que tiende a ser superior al socialmente óptimo.

Como acabamos de indicar, un elemento clave que origina este problema de inconsistencia temporal se deriva de los incentivos inadecuados que tienen las autoridades monetarias cuando sus preferencias son las sociales. Uno de los temas centrales en la literatura reciente de economía monetaria ha sido establecer cómo debe actuar la sociedad para minimizar las consecuencias inflacionistas derivadas de este problema de inconsistencia dinámica. En este sentido, una línea activa de investigación se ha concentrado en la búsqueda de tecnologías de compromiso que resulten creíbles para el sector privado, de manera que se reduzca o incluso se elimine el mencionado sesgo inflacionista. Este enfoque propone la delegación de la política monetaria en instituciones independientes⁹ que tengan los incentivos adecuados. La forma de dotar a las autoridades monetarias de tales incentivos, creíbles para el sector privado, ha dado lugar a tres (sub)enfoques alternativos denominados legislativo, contractual y de objetivos. Los tres constituyen una referencia obligada en el debate sobre las recientes reformas institucionales que han sido llevadas a cabo en un gran número de países y que han conducido a un aumento del grado de autonomía de los bancos centrales.

2.3. Enfoque legislativo: Rogoff (1985)

El enfoque legislativo, basado en el trabajo de Rogoff (1985), muestra cómo la delegación de la política monetaria en un banquero central independiente¹⁰ caracterizado por unas ponderaciones “adecuadas” de los objetivos de producción y precios reduce parcialmente el sesgo inflacionista.

⁹El concepto de independencia significa que, una vez contratado, el banquero central ejecutará la política monetaria sin interferencias ni restricciones.

¹⁰Bernanke (2004) señala que el artículo de Rogoff (1985) se inspiró en la experiencia del antiguo presidente de los EE.UU., Jimmy Carter, quien nombró como presidente de la Reserva Federal a Paul Volcker, una persona que, al menos en principio, tenía una visión muy diferente que el presidente de los EE.UU. acerca de cuáles debían ser los objetivos y prioridades de la política económica.

En concreto:

Proposición 2. (Rogoff [1985]): *La delegación de la política monetaria en un banquero central independiente y más conservador que la sociedad reduce parcialmente el sesgo inflacionista. Sin embargo, esta delegación genera una estabilización subóptima de la producción.*

Demostración: Véase Apéndice.

La razón intuitiva de este resultado es la siguiente: bajo la política monetaria discrecional con un banquero con preferencias sociales, la inflación es demasiado alta, mientras que el tratamiento anticíclico de las perturbaciones es óptimo desde un punto de vista social. En el margen es óptimo aceptar cierta suboptimalidad en el tratamiento anticíclico de las perturbaciones a cambio de reducir la inflación.

En definitiva, la delegación de la política monetaria en un banquero central con unas preferencias determinadas resuelve parcialmente el sesgo inflacionista. El coste es una estabilización subóptima (menor) de la producción. Si las perturbaciones producidas son de pequeña cuantía, la ganancia en términos de baja inflación domina a la distorsión en la estabilización. En cambio, si las perturbaciones son grandes, los costes asociados con la distorsión de la estabilización pueden dominar la ganancia de baja inflación. Dado que el valor esperado de la perturbación es cero, la sociedad está mejor delegando en un banquero central más averso a la inflación que la propia sociedad ya que la ganancia de baja inflación es superior al coste esperado de estabilización¹¹.

El modelo de Rogoff (1985) supuso el primer paso hacia una mejor comprensión de las ventajas de la delegación de la política monetaria en una institución independiente del gobierno. Sin embargo, como acabamos de indicar, tal propuesta presenta el problema de la estabilización subóptima de la producción. Esta deficiencia va a quedar solventada con los siguientes dos enfoques: contractual y de objetivos.

¹¹Lohmann (1992) muestra que la propuesta de Rogoff (1985) puede ser mejorada si además la sociedad tiene la facultad, ante grandes perturbaciones, de renunciar a la política monetaria del banquero central conservador.

2.4. Enfoque contractual: Walsh (1995)

El enfoque contractual ha sido desarrollado por Walsh (1995). Este autor muestra que el sesgo inflacionista puede ser completamente eliminado sin ningún coste en términos de estabilización en la producción. A diferencia de la propuesta de Rogoff, no se trata de buscar a un banquero central con las preferencias adecuadas sino de diseñar los incentivos adecuados para que éste alcance en su actuación discrecional la solución óptima.

Formalmente este mecanismo consiste en la delegación de la política monetaria en un banco central que comparte las preferencias sociales sobre estabilización de la inflación y la producción y que, adicionalmente, valora una determinada transferencia (T) establecida por la sociedad. Como señala Walsh (1995) la transferencia constituye una ficción útil para derivar la estructura de incentivos óptima. En tal caso, la función de pérdida del banco central es:

$$L^B = \lambda\pi^2 + (y - y^*)^2 - T.$$

El problema al que se enfrenta la sociedad es diseñar una transferencia T que induzca al banquero central a elegir la política monetaria óptima (expresión (10)). Si la sociedad pudiese anticipar ex-ante las perturbaciones y verificarlas ex-post, un contrato que impusiese una gran penalización al banco central si no realizara tal política permitiría alcanzar la solución óptima. Sin embargo, tales contratos, al depender de los estados de la naturaleza, son imposibles de escribir y de llevar a cabo en la práctica. Por lo que el contrato debe depender solamente de variables fácilmente verificables y no aleatorias como ε . Walsh (1995) muestra que existe un contrato que no depende de las perturbaciones y que permite conseguir la política monetaria óptima.

Proposición 3. (Walsh [1995]): *El sesgo inflacionista puede ser completamente eliminado sin coste en términos de estabilización en la producción si el banquero central recibe una transferencia que incorpora una penalización proporcional al nivel de inflación.*

Demostración: Véase Apéndice.

Walsh (1995) muestra que una transferencia lineal dependiente únicamente del valor observado de π consigue el doble objetivo de eliminar el sesgo inflacionista y responder óptimamente ante las perturbaciones. La intuición de este resultado se encuentra en que el sesgo inflacionario es constante, es decir, no varía con la realización de la perturbación, por lo que la transferencia debe incrementar el coste marginal de la inflación (para el banco central) en una cantidad constante, que es lo que hace precisamente la función de transferencia lineal.

2.5. Enfoque de objetivos: Svensson (1997)

El enfoque de objetivos de Svensson (1997) establece que el mismo resultado al que llega el mecanismo de Walsh puede ser conseguido si la sociedad impone al banco central un determinado objetivo de inflación. En tal caso, la función de pérdida de las autoridades monetarias es:

$$L^B = \lambda (\pi - \pi_B)^2 + (y - y^*)^2,$$

donde la sociedad ha de determinar el objetivo de inflación (π_B) de tal forma que induzca al banco central, en su actuación discrecional, a llevar a cabo la política monetaria socialmente óptima (expresión (10)).

Proposición 4. (Svensson [1997]): *El sesgo inflacionista puede ser completamente eliminado sin coste en términos de estabilización en la producción estableciendo un objetivo de inflación determinado para el banco central.*

Demostración: Véase Apéndice.

La intuición de este resultado la proporcionamos en la siguiente subsección.

2.6. Importancia de los incentivos del banco central

Aunque la propuesta de Walsh (1995) fue originalmente designada como el “enfoque contractual”, es conveniente señalar que los mecanismos establecidos por Rogoff (1985) y Svensson (1997) también pueden ser interpretados como un contrato entre la sociedad (el principal) y un banquero central (el agente). El problema al que se enfrenta el principal consiste precisamente en diseñar mecanismos adecuados para que el agente se comporte de la forma que el principal desearía. Así, en el apartado anterior hemos visto que en el enfoque de Rogoff (1985) la política monetaria es delegada en una institución con unas preferencias relativas sobre la inflación ($\lambda_B > \lambda$) tales que su función objetivo es:

$$L^B = \lambda_B \pi^2 + (y - y^*)^2. \quad (15)$$

La tasa de inflación que establece dicha institución monetaria es la misma que si la política monetaria hubiera sido delegada en un agente (banco central) que valorara la pérdida social junto con unos incentivos que vendrían determinados por una transferencia cuadrática, de tal forma que la función de pérdida del banco central estaría compuesta de los siguientes dos sumandos:

$$L^B = \left(\lambda \pi^2 + (y - y^*)^2 \right) - (A - \lambda_R \pi^2), \quad (16)$$

donde el primer término representa la pérdida social y el segundo la transferencia recibida por el banco central, siendo $\lambda_B \equiv \lambda + \lambda_R$ y A es una constante que garantiza la aceptación del contrato por parte de las autoridades monetarias.

En cuanto al enfoque de Svensson (1997), la valoración de la actuación del banco central se realiza de acuerdo a la siguiente expresión:

$$L^B = \lambda (\pi - \pi_B)^2 + (y - y^*)^2. \quad (17)$$

De igual forma, la inflación establecida a través de la función de pérdida anterior sería la misma que la llevada a cabo por una institución monetaria que valorase la pérdida social junto

con unos incentivos determinados por una transferencia, de manera que la función de pérdida del banco central estaría compuesta de los siguientes dos términos:

$$L^B = \left(\lambda \pi^2 + (y - y^*)^2 \right) - \left(A - \lambda \pi_B^2 + 2\lambda \pi_B \pi \right). \quad (18)$$

Así, hemos comprobado que las tres instituciones monetarias tienen en común que la función objetivo del banco central está caracterizada por la suma de dos términos: (a) el primero representa las preferencias sociales sobre la estabilización de la inflación y la producción; (b) y el segundo hace referencia a la valoración que las autoridades monetarias asignan a la transferencia recibida del gobierno. La diferencia entre las tres propuestas radica precisamente en la forma funcional del segundo término mencionado de la función objetivo del banco central.

Estos tres contratos tienen en común que a través de la transferencia crean incentivos para que el agente valore más negativamente que la sociedad la creación de inflación. Sin embargo, no todas las transferencias tienen la misma efectividad, ya que únicamente las dos últimas (Walsh y Svensson) pueden eliminar el sesgo inflacionista mientras que la primera (Rogoff) únicamente lo reduce de forma parcial. La clave para comprender este resultado se encuentra en que el contrato tiene que tener una parte lineal que dependa de la inflación, ya que el sesgo inflacionista no depende de la perturbación producida. En el contrato de Walsh esta parte lineal aparece explícitamente, mientras que en el contrato de Svensson aparece implícitamente. Sin embargo, bajo el contrato “cuadrático” de Rogoff esta parte lineal no existe, lo que hace imposible la eliminación total del sesgo inflacionista.

3. Existencia de externalidades en la política monetaria

La sección anterior se ha realizado bajo el supuesto de que la política monetaria llevada a cabo en un país no influye en los objetivos de las autoridades monetarias de los demás países. Sin embargo, en un mundo caracterizado por una creciente movilidad de capitales y mercancías, cada vez podemos hablar menos de políticas económicas con efectos únicamente en

el ámbito nacional. Cuando estos efectos externos se toman en consideración¹², la búsqueda de la maximización del bienestar individual de cada país sin tener en cuenta el de otros estados puede dar lugar a resultados ineficientes. Para resolver este problema, la literatura tradicional ha señalado que la coordinación en la ejecución de la política monetaria permite internalizar las externalidades existentes y alcanzar la política monetaria socialmente óptima. Sin embargo, no es suficiente con demostrar que el resultado bajo cooperación es superior al de no cooperación ya que los países tienen incentivos a desviarse de sus compromisos en ausencia de mecanismos que obliguen a su cumplimiento. Dadas las dificultades políticas y técnicas para alcanzar la solución eficiente a través de la cooperación en la ejecución de la política monetaria, diferentes autores han propuesto recientemente el diseño de mecanismos institucionales como un instrumento útil cuando se producen efectos externos en las políticas monetarias y éstas son establecidas de forma no cooperativa. Este análisis aporta un nuevo argumento para conceder independencia a los bancos centrales que, al basarse en la existencia de efectos externos a nivel internacional, contrasta con las racionalizaciones tradicionales de Rogoff (1985), Walsh (1995) y Svensson (1997) que se centran en la existencia de un problema de inconsistencia dinámica dentro de un escenario de economía cerrada.

3.1. El Modelo

El mundo está compuesto por dos países, 1 y 2. El funcionamiento de la economía está representado por las siguientes ecuaciones:

$$y_i = \alpha (\pi_i - \pi_i^e) + \beta (\pi_j - \pi_j^e) - \varepsilon, \quad (19)$$

$$L_i^S = \lambda \pi_i^2 + y_i^2, \quad (20)$$

¹²La literatura ha contemplado una amplia gama de posibilidades de efectos externos a través de variables tales como el tipo de cambio real, los flujos internacionales de capitales o el comercio internacional (véase, por ejemplo, Obstfeld y Rogoff (1996), capítulo 9).

donde $i = 1, 2; i \neq j$. La ecuación (19) muestra que la desviación de la producción del país i (y_i) respecto de la producción natural (normalizada a cero) depende de las desviaciones de las tasas de inflación de ambos países (π_i, π_j) respecto de sus respectivos valores esperados (π_i^e, π_j^e) y de una perturbación (ε) de media cero y varianza finita (σ_ε^2). La simetría de los países simplifica el análisis, pero no es esencial en los resultados propuestos en esta sección.

Las expectativas de los agentes son racionales, es decir, $\pi_i^e = E(\pi_i)$, donde $E(\cdot)$ denota el operador esperanza matemática. La inflación en el país i produce efectos reales si difiere de su nivel esperado ($\alpha > 0$). Sin embargo, ningún signo puede ser impuesto a priori sobre β ya que el mecanismo de transmisión puede ser ambiguo. Los dos países comparten las mismas preferencias sociales, que vienen expresadas por la función de pérdida que aparece en (20). La sociedad valora negativamente las desviaciones de la inflación y la producción respecto unos valores objetivo normalizados a cero. El parámetro λ muestra el peso relativo que concede la sociedad a ambos problemas. Obsérvese que para centrar la atención en los aspectos estratégicos derivados de la existencia de externalidades en la política monetaria, hemos supuesto que no existe discrepancia entre la producción natural y la deseada por la sociedad, que en la anterior sección era el origen del sesgo inflacionista¹³.

La secuencia temporal de acontecimientos y actuaciones es la siguiente: inicialmente el sector privado de cada país determina las expectativas de inflación que sirven para determinar los salarios nominales. Posteriormente se producen las perturbaciones de oferta. Finalmente, en la última etapa, el banco central determina la tasa de inflación con el objetivo de minimizar la pérdida social de su país.

¹³En esta sección, para simplificar el álgebra hemos normalizado tanto la producción natural como la deseada a cero ($\bar{y} = y^* = 0$).

3.2. Sesgo de estabilización en la política monetaria

En primer lugar, comprobamos que cuando existen externalidades en la política monetaria, la búsqueda de la maximización del bienestar individual de cada país sin tener en cuenta el de los demás estados produce resultados ineficientes.

Resolviendo por inducción hacia atrás el juego planteado en el apartado anterior, tenemos que en la última etapa cada banco central elige su política monetaria con el objetivo de minimizar su función objetivo, tomando la inflación del otro país como dada. Analíticamente las autoridades monetarias de cada país resuelven:

$$\underset{\{\pi\}}{Min} \quad \lambda \pi_i^2 + y_i^2.$$

Derivando cada una de las funciones de pérdida con respecto a sus respectivas inflaciones e igualando a cero obtenemos las funciones de reacción de cada uno de los bancos centrales:

$$\pi_i = \frac{\alpha \left(\alpha \pi_i^e - \beta \left(\pi_j - \pi_j^e \right) + \varepsilon \right)}{\lambda + \alpha^2}. \quad (21)$$

El equilibrio de Nash resultante para $i = 1, 2$, $i \neq j$ vendrá dado por la intersección de las dos funciones de reacción:

$$\pi_i = \frac{\alpha \left(\pi_i^e \alpha (\alpha^2 - \beta^2 + \lambda) + \lambda \beta \pi_j^e + (\alpha (\alpha - \beta) + \lambda) \varepsilon \right)}{(\lambda + \alpha^2)^2 - \alpha^2 \beta^2}. \quad (22)$$

En la etapa anterior, los agentes racionales determinan las expectativas de inflación teniendo en cuenta el equilibrio de Nash de la etapa siguiente, por lo que tomando esperanzas en (22) obtenemos:

$$\pi_i^e = \frac{\alpha \left(\pi_i^e \alpha (\alpha^2 - \beta^2 + \lambda) + \lambda \beta \pi_j^e \right)}{(\lambda + \alpha^2)^2 - \alpha^2 \beta^2}, \quad (23)$$

cuyo sistema de ecuaciones para π_i^e y π_j^e determina:

$$\pi_i^e = 0. \quad (24)$$

Sustituyendo (24) en (22) obtenemos la siguiente tasa de inflación:

$$\pi_i = \frac{\alpha}{\lambda + \alpha (\alpha + \beta)} \varepsilon. \quad (25)$$

Esta política monetaria da lugar a una pérdida social esperada de:

$$E(L_i^S) = \frac{\lambda(\alpha^2 + \lambda)}{(\lambda + \alpha(\alpha + \beta))^2} \sigma_\varepsilon^2. \quad (26)$$

Proposición 5. (Hamada [1976]): *En un contexto con externalidades en la política monetaria, cuando cada banco central busca la maximización del bienestar individual de su país, la política monetaria no es óptima. La eficiencia se conseguiría si la inflación se determinara de acuerdo con la siguiente expresión: $\pi_O = \frac{(\alpha + \beta)}{\lambda + (\alpha + \beta)^2} \varepsilon$.*

Demostración: Véase Apéndice.

En un escenario con externalidades en la política monetaria y donde los bancos centrales buscan la maximización del bienestar individual se produce una respuesta distorsionada ante las perturbaciones, es decir, una estabilización subóptima. Es lo que se denomina un sesgo de estabilización, que surge porque el banco central nacional establece su política ignorando sus efectos en la función de pérdida del banco central extranjero. Para comprender la intuición de este resultado consideremos, por ejemplo, el caso en el que $\beta < 0$ y se produce una perturbación que disminuye la producción en ambos países ($\varepsilon > 0$). En tal caso, la autoridad de cada país produce más inflación de la que correspondería al óptimo social conjunto ya que es consciente de que el otro banco central también va a realizar una política monetaria expansiva para estabilizar su economía. Por tanto, dado que dicha política extranjera generará efectos externos negativos que se unen a los producidos por la perturbación, el país en cuestión tiene que realizar una política más expansiva en relación a la socialmente óptima. En tal caso, los dos países incrementarían su bienestar si se hubiesen coordinado en llevar a cabo una menor expansión monetaria.

En tal contexto, Hamada (1976) planteó la necesidad de que la política monetaria se ejecute de forma cooperativa para internalizar las externalidades. Sin embargo, el compromiso consistente en llevar a cabo la inflación socialmente óptima (expresión (70)) a través de un acuerdo cooperativo tiene los siguientes problemas:

(a) En primer lugar, y a igual que en la sección anterior, este compromiso no es viable en la práctica dados los altos costes de transacción y verificación en que se ha de incurrir para establecer y hacer cumplir acuerdos que están ligados a las realizaciones de las perturbaciones.

(b) En segundo lugar, este acuerdo no es creíble ya que no constituye un equilibrio de Nash. Por tanto, los bancos centrales implicados tienen incentivos a incumplir con sus compromisos. Obsérvese la diferencia con la sección anterior. En aquella, el compromiso no era creíble para el sector privado debido a la existencia de incentivos a crear sorpresas inflacionistas por parte de las autoridades monetarias. En esta sección, el compromiso no es creíble debido a que cada banco central, dada la actuación del otro, tiene incentivos a incumplir el acuerdo.

3.3. Diseño de instituciones monetarias

Dada la dificultad de conseguir la solución eficiente a través de la cooperación en la ejecución de la política monetaria, distintos autores han enfatizado la importancia del diseño de las instituciones monetarias como un mecanismo que permita alcanzar tal objetivo. Estas aportaciones han planteado que la solución eficiente puede ser alcanzada en un escenario donde la política monetaria es ejecutada de forma independiente si los bancos centrales son adecuadamente diseñados. Este diseño puede ser establecido por un “principal internacional” o de forma cooperativa por los gobiernos (Persson y Tabellini [1995] y Jensen [2000]). Tanto el diseño de los bancos centrales por parte de un principal internacional como la cooperación internacional en la fase del diseño resultan procedimientos más creíbles que la cooperación en la fase de ejecución de la política monetaria. La razón estriba en que resulta más costoso para un gobierno alterar el diseño de un banco central que un acuerdo sobre una determinada política monetaria. Cuanto mayor es el coste de modificación de un acuerdo, más creíble resulta el compromiso.

Una manera de formalizar este mecanismo consiste en entregarle una transferencia al banquero central que disminuya en función de la inflación, de tal forma la función de pérdida

de cada institución monetaria sería:

$$L_i = \lambda\pi_i^2 + y_i^2 + t\pi_i^2 \quad (27)$$

Para obtener el valor óptimo del “tipo penalizador” t que se debe imponer sobre la inflación tendremos en cuenta la siguiente secuencia temporal: 1) se determina el valor de t ; 2) la realización de la perturbación aleatoria es conocida; 3) las autoridades monetarias de cada uno de los países determinan el nivel de inflación con el fin de minimizar su nueva función de pérdida individual que incorpora la penalización y que figura en (27).

Proposición 6. *En un contexto con externalidades en la política monetaria, el diseño de los bancos centrales realizado por un principal internacional o realizado de forma cooperativa (Persson y Tabellini [1995] y Jensen [2000]) permite alcanzar la solución eficiente.*

Demostración: Véase Apéndice.

La intuición de este resultado es la siguiente: cuando las políticas monetarias ejercen externalidades y las autoridades tienen las preferencias sociales, se produce un sesgo de estabilización. Utilizando la terminología del clásico trabajo de Tinbergen (1952) podemos decir que en este contexto existe un objetivo (eliminar el sesgo de estabilización) por lo que un único instrumento (el valor de t) permite alcanzar dicho objetivo¹⁴.

¹⁴Obsérvese que en la sección anterior hemos mostrado que la falta de credibilidad de la institución monetaria no influye en la estabilización (óptima) de la producción. Por lo que en tal contexto de economía cerrada con sesgo inflacionista, el instrumento debe eliminar el sesgo inflacionista sin alterar la estabilización (óptima) de la producción. Esto es precisamente lo que se consigue con un instrumento lineal sobre la inflación como en Walsh (1995) y en Svensson (1997). Sin embargo, el instrumento “cuadrático” de Rogoff (1985) puede reducir el sesgo inflacionista, pero alterando la estabilización de la producción.

4. Reglas al déficit público en la UME

La sección tercera ha considerado la importancia de la coordinación y del diseño institucional cuando la política monetaria ejerce efectos externos en otros países. En la sección cuarta extendemos el estudio de las consecuencias de las externalidades a la política fiscal. Este escenario es especialmente importante en el ámbito de la UME ya que la necesidad de coordinar las políticas fiscales en la UME ya fue señalada en el Plan Delors (1989), que lo consideró como un prerequisite para una adecuada integración monetaria. Posteriormente, tras los compromisos alcanzados en el Tratado de Maastricht (1991), este proceso político culminó con la firma del PEC en el Consejo de Amsterdam en 1997. Este acuerdo, por el que los países integrantes han acordado reducir su soberanía en materia de política fiscal, contempla la posibilidad de sanciones para el país cuyo déficit sea considerado como “excesivo”.

Desde su creación, el PEC ha sido objeto de amplios debates sobre su idoneidad que no han conducido a un consenso generalizado. Por el contrario, esta institución ha constituido una fuente de tensiones políticas entre los países firmantes. El último episodio de estas desavenencias lo generó el acuerdo del Ecofin que, desoyendo las recomendaciones de la Comisión Europea, optó por suspender las sanciones por incumplimiento del PEC a Francia y Alemania. Como consecuencia, se abrió un proceso de rediseño que se materializó en la reunión del Consejo de Europa del 22 y 23 de marzo de 2005. El nuevo acuerdo permite una serie de razones eximentes por las cuales un déficit superior al 3 % respecto del PIB no será considerado “excesivo” y por lo tanto el país infractor no será objeto de sanciones.

La Comisión ha venido defendiendo desde su inicio la necesidad de contar con una institución como el PEC argumentando que, cuando un país de la zona euro incurre en un déficit público, ello perjudica a los demás países miembros¹⁵. Las razones que ha señalado como origen de estas

¹⁵ Como ha señalado el Departamento del Tesoro Público del Reino Unido (2004) si los costes de los déficit públicos “excesivos” afectasen únicamente al país que los lleva a cabo, no sería necesario la adopción de reglas de ámbito supranacional. Sin embargo, la existencia de externalidades en el déficit constituye un problema para el

“externalidades negativas” han encontrado apoyo en una línea activa de investigación económica (véase, por ejemplo, Artis y Winkler [1998], Beetsma y Uhlig [1999], Casella [1999], Chalk y Tanzi [2002], Beetsma y Jensen [2003] y Fatás y Mihov [2003]).

Estas han sido, básicamente dos. Por un lado, se argumenta que los déficit producen un aumento de los tipos de interés de la UME¹⁶, lo que provocará una disminución de la inversión¹⁷ y, por tanto, del crecimiento económico. Por otro lado, se señala que estos desequilibrios presupuestarios, al incrementar el stock de deuda pública pueden conducir a un problema de sostenibilidad. Ello puede generar presiones para que ésta se monetice, erosionando la credibilidad antiinflacionista de las autoridades monetarias¹⁸.

Por contra, la crítica fundamental al PEC se ha basado en que reduce el margen de maniobra de que disponen las autoridades fiscales de los distintos estados para estabilizar sus respectivas economías (Bovenberg, Kremers y Masson [1991], Bayoumi y Eichengreen [1995], Dornbusch [1997], Engwerda, van Aarle y Plasmans [2002], De Grauwe [2003], Enderlein [2004], y Solow [2004]).

Teniendo en cuenta estos argumentos, planteamos en la siguiente subsección un modelo cuyo objetivo es racionalizar la existencia de un pacto como el PEC.

resto de países de la unión, de ahí la necesidad de reglas de ámbito global.

¹⁶El BCE determina el tipo de interés de corto plazo. El tipo de interés de largo plazo, que es el relevante para los proyectos de inversión, está influido por más variables, entre las que la literatura económica cita el déficit público. Así, por ejemplo, la unificación alemana conllevó un aumento del déficit público alemán que incrementó los tipos de interés, no solamente alemanes sino del resto de los países de su entorno (Knot y de Haan [1995]). Adicionalmente, como ha señalado Domingo Solans (2002), si los déficit públicos afectan a los tipos de interés de largo plazo, la conexión entre el tipo de interés determinado por el BCE y el tipo de interés de mercado es menos robusta y el mecanismo de transmisión de la política monetaria menos efectivo.

¹⁷Jurgen Stark (2001, pág 79), que fue uno de los diseñadores del PEC, escribe: “la absorción de recursos por parte del estado que, de otro modo hubieran sido canalizados hacia inversión privada, conduce a mayores tipos de interés a largo plazo”.

¹⁸Alemania fue el gran impulsor del PEC ante el temor de que la naciente institución monetaria no tuviese la sólida reputación inflacionista que se había ganado el Bundesbank (Hancke [2003]).

4.1. El modelo

El mundo está constituido por dos países: 1 y 2. Sus respectivas funciones de pérdida son:

$$L_i^S = \sigma (x - d_i)^2 + (\alpha d_i + \beta d_j)^2, \quad (28)$$

donde $i, j = 1, 2; i \neq j; \sigma, \alpha, \beta > 0$. El primer sumando de (28) se interpreta de la siguiente manera. Inicialmente se produce una perturbación aleatoria ($x > 0$), que disminuye la producción y el empleo de los países objeto de estudio¹⁹. Una vez observada la realización de esta perturbación, las autoridades fiscales nacionales disponen de la posibilidad de aumentar el déficit público, d_i , para estabilizar su economía²⁰. Por tanto, este primer término representa la reducción en el bienestar social asociada a las fluctuaciones económicas²¹.

El segundo sumando de (28) recoge los efectos negativos que tiene sobre el bienestar social de cada país tanto su propio déficit como el de los demás estados. Estos costes vienen determinados por los parámetros α y β . En primer lugar, si el déficit público de un país aumenta, ello produce un incremento de los tipos de interés²², lo que desincentiva tanto la inversión propia como la de los demás países. Ello generará un menor crecimiento económico. Por otro lado, un mayor

¹⁹No consideramos el caso $x < 0$ ya que los intentos de coordinación de la política fiscal en la UME siempre han estado encaminados a evitar los déficit “excesivos” y no la existencia de superávit.

²⁰Para ello disponen de dos tipos de instrumentos: los estabilizadores automáticos previamente diseñados y las medidas de política fiscal discrecional. El papel anticíclico de los estabilizadores automáticos es, desde un punto de vista empírico, ampliamente aceptado. Sin embargo, el efecto estabilizador del componente discrecional es objeto de un amplia discusión. Para una panorámica de este debate, tanto teórico como empírico, puede verse Hemming, Kell y Mahfouz (2002).

²¹Otra interpretación de este primer sumando consiste (Badwin y Wyplosz [2003]) en que ante una recesión, sería óptimo para los ciudadanos de un país pedir prestado (incurrir en un déficit individual). Sin embargo, es más arriesgado para una institución financiera prestar a un ciudadano que al gobierno, por lo que será necesario que éste incurra en déficit constituyéndose en una especie de “banco” para sus ciudadanos.

²²Esta implicación supone que no se cumple la equivalencia ricardiana. Es bien sabido que aceptar esta hipótesis implicaría la asunción de un gran número de supuestos muy restrictivos. Por ello, no es de extrañar el escaso apoyo empírico que ha recibido este postulado (véase, por ejemplo, Bernheim [1989], Seater [1993] y Brunila [2002]).

déficit pone en peligro la credibilidad antiinflacionista del nuevo instituto emisor europeo. El término σ denota la importancia relativa que tiene el problema de la estabilización económica en relación con los costes que genera tanto el déficit propio como los ajenos.

Por último, para concentrar nuestra atención en los componentes estratégicos hemos considerado conveniente hacer abstracción de otros elementos como es el caso de los aspectos dinámicos. Como señalan Agell, Calmfors y Jonsson (1996) si la equivalencia ricardiana no se cumple, la restricción presupuestaria intertemporal no juega ningún papel relevante dentro de la especificación propuesta. Alternativamente argumentan que la restricción presupuestaria intertemporal no es vinculante a corto plazo. En tal caso, como muestran estos autores, las estrategias de los jugadores pueden ser modelizadas mediante un juego no repetido.

4.2. Sesgo deficitario en la política fiscal

En esta sección mostraremos, en consonancia con los argumentos esgrimidos por la Comisión Europea, que si no existe ninguna regla como el PEC, el déficit público alcanzará un nivel excesivo desde el punto de vista del bienestar social. Cuando los países no están restringidos al cumplimiento de ninguna regla diremos que tienen soberanía fiscal plena.

En este contexto, una vez que se observa la realización de la perturbación, las autoridades fiscales de cada estado elegirán el nivel de su déficit público de tal manera que se minimice la pérdida social de su país, tomando como dado el déficit del otro estado. Por tanto, el problema al que se enfrentan los responsables de política fiscal en el país $i = 1, 2$, con $i \neq j$, se puede expresar de la siguiente manera (a partir de (28)):

$$\underset{\{d_i\}}{\text{Min}} \quad \sigma (x - d_i)^2 + (\alpha d_i + \beta d_j)^2.$$

Resolviendo las condiciones de primer orden obtenemos el equilibrio de Nash resultante²³:

$$d_i = d_j = d^N = \frac{\sigma x}{\sigma + \alpha(\alpha + \beta)} > 0. \quad (29)$$

Con objeto de mostrar la suboptimalidad de este equilibrio, a continuación obtendremos los niveles de los déficit públicos que maximizarían el bienestar social conjunto. Estos son el resultado de la minimización de la suma de las pérdidas sociales de ambos países. Por tanto se obtienen al resolver el siguiente problema:

$$\underset{\{d_1, d_2\}}{\text{Min}} \quad \sigma(x - d_1)^2 + (\alpha d_1 + \beta d_2)^2 + \sigma(x - d_2)^2 + (\alpha d_2 + \beta d_1)^2,$$

cuya solución es:

$$d_i = d_j = d^E = \frac{\sigma x}{\sigma + (\alpha + \beta)^2}. \quad (30)$$

Proposición 7: *Cuando los países tienen soberanía fiscal plena: a) sus déficit públicos son excesivos desde el punto de vista social y b) la pérdida de eficiencia aumenta conforme mayor es el tamaño de las externalidades .*

Demostración: Véase Apéndice.

En cuanto a la primera parte de este resultado la razón por la que se produce el resultado subóptimo es la siguiente. Cuando los estados tienen soberanía fiscal plena, las autoridades de cada país determinan su respectivo déficit público sin tener en cuenta el efecto negativo que esta variable tiene sobre el otro país. Por tanto, el óptimo social conjunto tendría en cuenta estas externalidades y, dado su carácter perjudicial, las reduciría a través de una disminución de los déficit de ambos países. En cuanto a la segunda parte de esta proposición, siguiendo la misma línea de argumentación, cuanto más importantes son las externalidades, una mayor parte de ellas queda sin internalizar, por lo que mayor es la pérdida de eficiencia.

²³Los superíndices “N”, “E” y “P” denotan respectivamente equilibrio de Nash (sin penalizaciones al déficit), eficiente y de Nash (con penalizaciones al déficit).

Una explicación más detallada de estos resultados se puede obtener en términos del teorema de la envolvente, de la forma siguiente. Partiendo, de la situación de equilibrio ineficiente que se produce en régimen de soberanía fiscal plena, consideremos una disminución “pequeña” del déficit público del país i . Este cambio produciría una disminución del bienestar social de este país que sería sólo de segundo orden, ya que nos movemos en un entorno del valor de d_i que constituye su mejor respuesta dada la actuación del otro país (es decir, $\frac{\partial L_i}{\partial d_i} = 0$). Si, ahora añadimos una disminución “pequeña” del déficit del otro país, ello producirá una ganancia de bienestar de primer orden en el país i , dado el carácter negativo de las externalidades ($\frac{\partial L_i}{\partial d_j} > 0$). Por tanto una disminución de ambos déficit mejoraría el bienestar (en términos netos) del país i y, por simetría, del país j . Así pues, el óptimo de Pareto se obtiene si nos movemos en esta dirección, es decir, si ambos países incurren en unos niveles de déficit inferiores a los asociados al equilibrio del régimen de soberanía fiscal plena. Por otro lado, como afirma el segundo apartado de la Proposición 7, cuanto más importantes son las externalidades, mayor será la disminución de los déficit necesaria para alcanzar el óptimo y, por tanto, mayor es la pérdida de eficiencia en que se incurre si no se produce tal corrección.

4.3. Penalizaciones en función del déficit público

En esta sección planteamos una forma de llegar a la solución eficiente. Ésta consiste en la firma de un acuerdo por el que cada país es penalizado en función del nivel que alcance su déficit. Una posible manera de formalizar un mecanismo de este tipo sería alterando la función de pérdida de cada país, que pasaría a ser ahora:

$$L_i^P = \left[\sigma (x - d_i)^2 + (\alpha d_i + \beta d_j)^2 \right] + t d_i^2. \quad (31)$$

Podemos observar que esta expresión consta de dos componentes. El primero de ellos figura entre corchetes y recoge la función de pérdida inicial sin tener en cuenta la penalización. El término siguiente representaría la sanción que tendría que soportar cada país en función del

nivel que alcance su déficit.

Para obtener el valor óptimo del “tipo penalizador” t que se debe imponer sobre el déficit público tendremos en cuenta la siguiente secuencia temporal: 0) Los países deciden conjuntamente el valor que tomará t ; 1) la realización de la perturbación aleatoria es conocida; 2) las autoridades fiscales de cada uno de los países determinan el nivel de su respectivo déficit con el fin de minimizar su nueva función de pérdida individual que incorpora la penalización y que figura en (31).

Por tanto, comenzando por la última etapa del juego, las autoridades del país i se enfrentan al siguiente problema:

$$\underset{\{d_i\}}{\text{Min}} \quad \left[\sigma (x - d_i)^2 + (\alpha d_i + \beta d_j)^2 \right] + t d_i^2. \quad (32)$$

Resolviendo las condiciones de primer orden, se obtienen las curvas de reacción, cuya intersección da lugar al siguiente equilibrio de Nash:

$$d_1^P = d_2^P = \frac{\sigma x}{\sigma + \alpha^2 + t + \alpha\beta}. \quad (33)$$

Este comportamiento de las autoridades fiscales que, como se puede observar depende de t , es anticipado por los países de la UME. Por tanto, para alcanzar el resultado eficiente acordarán elegir el valor de t cuyo nivel aparece expresado en la siguiente proposición:

Proposición 8: *El máximo bienestar conjunto de los países de la UME se alcanza cuando éstos acuerdan un “tipo penalizador” $t^* = \beta(\alpha + \beta)$.*

Demostración: Véase Apéndice.

Podemos observar cómo el valor de t , que define las penalizaciones que se han de imponer a los déficit para alcanzar el resultado eficiente, es mayor cuanto más importancia tienen los efectos externos (mayor valor de β). La idea es que cuanto mayores sean las externalidades asociadas a

los déficit, mayor será la pérdida de eficiencia (Proposición 7b) y, por tanto, mayores sanciones han de ser impuestas. De esta forma, los déficit disminuirán en mayor medida para recuperar esa eficiencia.

5. Conclusiones

El objetivo del presente trabajo ha sido enfatizar la importancia de las reformas institucionales y el establecimiento de reglas cuando existe un problema derivado de (a) la falta de credibilidad de la institución monetaria y/o (b) existencia de externalidades en la política monetaria y fiscal. Para ello hemos ofrecido una panorámica de las principales aportaciones de la literatura dedicada a solventar los mencionados problemas. Estos estudios han señalado como a través de un adecuado diseño de instituciones y reglas, es posible crear un marco que proporcione los incentivos necesarios para alcanzar las políticas socialmente óptimas

Haciendo uso del instrumental de la teoría de juegos hemos comprobado que sin la existencia del diseño o reglas adecuadas, en los modelos donde se plantea un sesgo inflacionista, el equilibrio de Nash perfecto en subjuegos no es óptimo ya que en tal situación se produce una inflación superior a la óptima sin ganancias en términos de producción, o dicho en otros términos, se produce un sesgo inflacionista. Por otro lado, en los modelos donde existen externalidades, el equilibrio tampoco es óptimo porque implica un sesgo de estabilización. En estos casos contemplados, el diseño institucional o el establecimiento de reglas sirve como un mecanismo para que los equilibrios resultantes sean óptimos.

6. Apéndice

Demostración de la Proposición 1:

Para determinar la tasa de inflación socialmente óptima calculamos la que escogería un

planificador central que internalizase los efectos de las decisiones del banco central en las expectativas de inflación de los agentes. Este planificador resolvería el siguiente problema:

$$\begin{aligned} & \underset{\{\pi, \pi^e\}}{\text{Min}} && E(\lambda\pi^2 + (y - y^*)^2) \\ & \text{s.a.} && \begin{cases} y = \bar{y} + \alpha(\pi - \pi^e) - \varepsilon, \\ \pi^e = E(\pi). \end{cases} \end{aligned}$$

La función lagrangiana es:

$$\mathcal{L} = E[(\lambda\pi^2 + (\bar{y} + \alpha(\pi - \pi^e) - \varepsilon - y^*)^2) + \mu(\pi - \pi^e)]. \quad (34)$$

Las condiciones de primer orden del problema son:

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \pi} = 2\lambda\pi + 2\alpha(y - y^*) + \mu = 0, \quad (35)$$

$$E\left(\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \pi^e}\right) = E(-2\alpha(y - y^*) - \mu) = 0. \quad (36)$$

De la ecuación (36) podemos despejar el multiplicador de lagrange y obtenemos:

$$\mu = E(-2\alpha(y - y^*)). \quad (37)$$

Sustituyendo (37) en (35) obtenemos:

$$2\lambda\pi + 2\alpha(y - y^*) + E(-2\alpha(y - y^*)) = 0. \quad (38)$$

Tomando expectativas en (38) obtenemos:

$$2\lambda E(\pi) + 2\alpha E(y - y^*) - 2\alpha E(y - y^*) = 0, \quad (39)$$

por lo que:

$$E(\pi) = \pi^e = 0. \quad (40)$$

Adicionalmente, sustituyendo (1) en (38):

$$2\lambda\pi + 2\alpha(\bar{y} + \alpha(\pi - \pi^e) - \varepsilon - y^*) - 2\alpha E(\bar{y} + \alpha(\pi - \pi^e) - \varepsilon - y^*) = 0, \quad (41)$$

simplificando (41) obtenemos:

$$\lambda\pi + \alpha^2\pi - \alpha\varepsilon = 0, \quad (42)$$

por lo que la inflación óptima es:

$$\pi_O = \frac{\alpha}{\alpha^2 + \lambda}\varepsilon, \quad (43)$$

y el nivel de producción óptimo es:

$$y_O = \bar{y} - \frac{\lambda}{\alpha^2 + \lambda}\varepsilon. \quad (44)$$

Finalmente, sustituyendo (43) y (44) en (2) y tomando esperanzas obtenemos la pérdida social esperada óptima:

$$E(L_O^S) = k^2 + \frac{\lambda}{\alpha^2 + \lambda}\sigma_\varepsilon^2. \quad (45)$$

Comparando la pérdida social esperada en el equilibrio discrecional (expresión (9)) y la pérdida social cuando la política monetaria es óptima (expresión (45)) obtenemos que:

$$E(L_D^S) - E(L_O^S) = \frac{\alpha^2 k^2}{\lambda}, \quad (46)$$

cuyo valor es positivo. ■

Demostración de la Proposición 2

Si la sociedad delega la política monetaria en una institución cuya valoración relativa de la inflación sea λ_B , el equilibrio discrecional (o perfecto en subjuegos) es:

$$\pi^e = \frac{\alpha k}{\lambda_B}, \quad (47)$$

$$\pi = \frac{\alpha k}{\lambda_B} + \frac{\alpha\varepsilon}{\lambda_B + \alpha^2}, \quad (48)$$

$$y = \bar{y} - \frac{\lambda_B \varepsilon}{\alpha^2 + \lambda_B}. \quad (49)$$

Para determinar el grado óptimo de conservadurismo en tal contexto, sustituimos (47), (48) y (49) en (2) y tomando esperanzas obtenemos la expresión de la pérdida social esperada:

$$E(L^S) = \lambda \left(\left(\frac{\alpha k}{\lambda_B} \right)^2 + \left(\frac{\alpha}{\lambda_B + \alpha^2} \right)^2 \sigma_\varepsilon^2 \right) + k^2 + \left(\frac{\lambda_B}{\alpha^2 + \lambda_B} \right)^2 \sigma_\varepsilon^2. \quad (50)$$

La derivada de $E(L^S)$ con respecto a λ_B nos determina la condición de primer orden:

$$\frac{\partial E(L^S)}{\partial \lambda_B} = -2\lambda\alpha^2 \frac{k^2}{\lambda_B^3} + \left(2\alpha^2 \frac{\lambda_B - 1}{(\lambda_B + \alpha^2)^3} \right) \sigma_\varepsilon^2 = 0. \quad (51)$$

La primera parte de la expresión anterior constituye la disminución marginal de la pérdida social esperada debida al menor sesgo inflacionista ante un incremento marginal de λ_B . La segunda parte es el incremento marginal de la pérdida social esperada debido a la estabilización subóptima ante las perturbaciones ante un incremento marginal de λ_B . Resolviendo esta condición de primer orden para λ_B obtendríamos el grado óptimo de conservadurismo del banco central. La resolución de esta ecuación de tercer orden en λ_B no es fácil. Sin embargo, Rogoff (1985) muestra que es óptimo elegir un banquero central tal que $\lambda < \lambda_B < \infty$, es decir, es óptimo un banquero central más averso a la inflación que la sociedad ($\lambda < \lambda_B$), aunque no tanto como para preocuparse únicamente por la inflación ($\lambda_B < \infty$).

La prueba se basa en el teorema de la envolvente. Si $\lambda_B = \lambda$, en el equilibrio (discrecional) las autoridades monetarias estabilizan óptimamente la producción ante las perturbaciones mientras las expectativas de inflación (y la inflación) son superiores a la solución del planificador. Por ello, un “pequeño” aumento de λ_B ($\lambda_B > \lambda$) produce un empeoramiento sólo de segundo orden en términos de estabilización de la producción (ya que partimos de $\lambda_B = \lambda$, lo que implica una estabilización óptima de la producción); mientras que, a cambio, se consiguen ganancias de primer orden en términos de reducción de la inflación (y sus expectativas), pues nos acercamos más al óptimo de esta variable. Por contra, cuando $\lambda_B = \infty$, las expectativas de inflación se sitúan en su nivel óptimo mientras que la estabilización de la producción es subóptima. Por lo que, una “pequeña” disminución de la ponderación de la inflación ($\lambda_B < \infty$) supone un incremento en la pérdida de segundo orden en términos de inflación, pero una ganancia de primer orden en la estabilización de la producción. ■

Demostración de la Proposición 3

Para comprobar que tal contrato existe recurrimos de nuevo a la inducción hacia atrás. En la última etapa, el banco central determina π que minimiza su función de pérdida:

$$\begin{aligned} \underset{\{\pi\}}{\text{Min}} \quad & \lambda\pi^2 + (y - y^*)^2 - T \\ \text{s.a.} \quad & y = \bar{y} + \alpha(\pi - \pi^e) - \varepsilon, \end{aligned}$$

siendo el valor de π que resuelve el problema anterior igual a:

$$\pi = \frac{1}{2} \frac{2\alpha k + \frac{\partial T}{\partial \pi} + 2\alpha^2 \pi^e + 2\alpha\varepsilon}{\lambda + \alpha^2}. \quad (52)$$

A continuación tomamos esperanzas de la expresión (52):

$$\pi^e = \frac{1}{2} \frac{2\alpha k + E\left(\frac{\partial T}{\partial \pi}\right)}{\lambda}. \quad (53)$$

Sustituyendo (53) en (52) y teniendo en cuenta que T no es una función de las perturbaciones aleatorias, por lo que $E\left(\frac{\partial T}{\partial \pi}\right) = \frac{\partial T}{\partial \pi}$, obtenemos las siguientes expresiones:

$$\pi = \frac{1}{2} \frac{2\alpha k + \frac{\partial T}{\partial \pi} + 2\alpha^2 \left(\frac{1}{2} \frac{2\alpha k + \frac{\partial T}{\partial \pi}}{\lambda}\right) + 2\alpha\varepsilon}{\lambda + \alpha^2}, \quad (54)$$

$$\pi = \frac{\alpha k}{\lambda} + \frac{\frac{\partial T}{\partial \pi}}{2\lambda} + \frac{\alpha}{(\lambda + \alpha^2)}\varepsilon. \quad (55)$$

Para alcanzar la política monetaria socialmente óptima (expresión (10)), $\frac{\partial T}{\partial \pi}$ debe ser tal que se cumpla la siguiente igualdad (igualando (55) a (10)):

$$\frac{\alpha k}{\lambda} + \frac{\frac{\partial T}{\partial \pi}}{2\lambda} + \frac{\alpha}{(\lambda + \alpha^2)}\varepsilon = \frac{\alpha}{\alpha^2 + \lambda}\varepsilon. \quad (56)$$

Operando encontramos que $\frac{\partial T}{\partial \pi} = -2\alpha k$, por lo que integrando esta expresión obtenemos que: $T = A - (2\alpha k)\pi$, con la constante A establecida para que se cumpla la condición de aceptación del banquero central. ■

Demostración de la Proposición 4

Para determinar tal objetivo de inflación, de nuevo recurrimos a la inducción hacia atrás.

Así, en la última etapa el banco central minimiza:

$$\begin{aligned} \underset{\{\pi\}}{Min} \quad & \lambda(\pi - \pi_B)^2 + (y - y^*)^2 \\ \text{s.a.} \quad & y = \bar{y} + \alpha(\pi - \pi^e) - \varepsilon, \end{aligned}$$

por lo que de la condición de primer orden obtenemos:

$$\pi = \frac{\lambda\pi_B + \alpha^2\pi^e + \alpha k + \alpha\varepsilon}{\alpha^2 + \lambda}. \quad (57)$$

A continuación tomando esperanzas en (57) y despejando π^e obtenemos:

$$\pi^e = \frac{\lambda\pi_B + \alpha k}{\lambda}, \quad (58)$$

por lo que sustituyendo (58) en (57) obtenemos:

$$\pi = \pi_B + \frac{\alpha k}{\lambda} + \frac{\alpha\varepsilon}{\lambda(\alpha^2 + \lambda)}. \quad (59)$$

Para que la sociedad alcance la política monetaria socialmente óptima (expresión (10)), tendrá que imponer un π_B tal que se produzca la siguiente igualdad (igualando (59) a (10)):

$$\pi_B + \frac{\alpha k}{\lambda} + \frac{\alpha\varepsilon}{\lambda(\alpha^2 + \lambda)} = \frac{\alpha\varepsilon}{\alpha^2 + \lambda}, \quad (60)$$

cuya solución es:

$$\pi_B = -\frac{\alpha k}{\lambda}. \quad (61)$$

Como observamos, el objetivo de inflación impuesto al banquero central es menor que el objetivo de inflación de la sociedad (que hemos normalizado a cero). ■

Demostración de la Proposición 5

A continuación determinamos la tasa de inflación que elegiría un planificador social en un contexto con externalidades:

El problema del planificador central es:

$$\begin{aligned} & \underset{\{\pi_1, \pi_2, \pi_1^e, \pi_2^e\}}{\text{Min}} \quad E \left[\sum_{i \neq j} \left(\lambda \pi_i^2 + \left(\alpha (\pi_i - \pi_i^e) + \beta (\pi_j - \pi_j^e) - \varepsilon \right)^2 \right) \right] \\ & \text{s.a.} \quad \pi_i^e = E(\pi_i), \quad i = 1, 2, \quad i \neq j \end{aligned}$$

El lagrangiano asociado será:

$$\mathcal{L} = E \left[\sum_{i \neq j} \left(\lambda \pi_i^2 + \left(\alpha (\pi_i - \pi_i^e) + \beta (\pi_j - \pi_j^e) - \varepsilon \right)^2 + \mu_i (\pi_i - \pi_i^e) \right) \right].$$

Las condiciones de primer orden resultantes son:

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \pi_i} = 2\lambda \pi_i + 2\alpha y_i + 2\beta y_j + \mu_i = 0, \quad (62)$$

$$E \left(\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \pi_i^e} \right) = E(-2\alpha y_i - 2\beta y_j) - \mu_i = 0. \quad (63)$$

De (62) tenemos que:

$$\mu_i = -2E(\alpha y_i + \beta y_j), \quad (64)$$

y substituyendo (64) en (62) obtenemos:

$$2\lambda \pi_i + 2\alpha y_i + 2\beta y_j - 2E(\alpha y_i + \beta y_j) = 0. \quad (65)$$

Tomando esperanzas en (65) obtenemos:

$$2\lambda E(\pi_i) + 2E(\alpha y_i + \beta y_j) - 2E(\alpha y_i + \beta y_j) = 0. \quad (66)$$

Por lo que:

$$E(\pi_i) = 0, \quad (67)$$

$$\pi_i^e = E(\pi_i) = 0. \quad (68)$$

Substituyendo y_i por $\left(\alpha (\pi_i - \pi_i^e) + \beta (\pi_j - \pi_j^e) - \varepsilon \right)$ en (65) y teniendo en cuenta (68) tenemos que:

$$(\lambda + \alpha^2 + \beta^2) \pi_i + 2\alpha\beta\pi_j - (\alpha + \beta) \varepsilon = 0. \quad (69)$$

Resolviendo para $i, j = 1, 2$, $i \neq j$ (sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas) obtenemos:

$$\pi_i = \frac{(\alpha + \beta)}{\lambda + (\alpha + \beta)^2} \varepsilon. \quad (70)$$

Además, substituyendo (70) en (19) y (20) y haciendo $\pi_i^e = \pi_j^e = 0$, obtenemos la pérdida social esperada si se establecen las inflaciones eficientes:

$$E(L_i^{SO}) = \frac{\lambda}{(\alpha + \beta)^2 + \lambda} \sigma_\varepsilon^2. \quad (71)$$

Esta pérdida social esperada es inferior a la obtenida en el contexto anterior ya que la diferencia entre (26) y (71) es:

$$E(L_i^S) - E(L_i^{SO}) = \frac{(\lambda\beta)^2}{(\lambda + \alpha(\alpha + \beta))^2 \left((\alpha + \beta)^2 + \lambda \right)} \sigma_\varepsilon^2, \quad (72)$$

cuyo valor es positivo. ■

Demostración de la Proposición 6

Persson y Tabellini (1995) y Jensen (2000): el objetivo del principal internacional es determinar t_i tal que el equilibrio de Nash resultante en la ejecución no cooperativa de la política monetaria alcance el resultado eficiente.

Para ello, por inducción hacia atrás tenemos que en la última etapa, cada banco central se comporta como un jugador de Nash:

$$\underset{\{\pi_i\}}{Min} \quad \lambda \pi_i^2 + \left(\alpha (\pi_i - \pi_i^e) + \beta (\pi_j - \pi_j^e) - \varepsilon \right)^2 + t_i \pi_i^2,$$

cuyo equilibrio es (teniendo en cuenta que $\pi_i^e = \pi_j^e = 0$):

$$\pi_i = \frac{\alpha (\lambda + \alpha^2 - \alpha\beta + t_j) \varepsilon}{\lambda^2 + 2\lambda\alpha^2 + \lambda t_j + \alpha^4 + \alpha^2 t_j + \lambda t_i + t_i \alpha^2 + t_i t_j - \alpha^2 \beta^2}. \quad (73)$$

Aplicando simetría, $t_i = t_j = t$ obtenemos:

$$\pi_i = \frac{\alpha (\lambda + \alpha^2 - \alpha\beta + t) \varepsilon}{\lambda^2 + 2\lambda\alpha^2 + \lambda t + \alpha^4 + \alpha^2 t + \lambda t + t \alpha^2 + t^2 - \alpha^2 \beta^2}. \quad (74)$$

Por tanto, si el planificador central quiere que los bancos centrales de cada país, actuando de forma no coordinada, alcancen el resultado eficiente, se tiene que producir la siguiente igualdad:

$$\frac{\alpha (\lambda + \alpha^2 - \alpha\beta + t) \varepsilon}{\lambda^2 + 2\lambda\alpha^2 + \lambda t + \alpha^4 + \alpha^2 t + \lambda t + t\alpha^2 + t^2 - \alpha^2\beta^2} = \frac{(\alpha + \beta) \varepsilon}{(\alpha + \beta)^2 + \lambda}, \quad (75)$$

lo que implica que el nivel de t debe ser establecido igual a:

$$t = -\frac{\lambda\beta}{\alpha + \beta}. \quad (76)$$

El mismo resultado puede ser obtenido considerando que t_i es elegido de forma cooperativa por las sociedades de los distintos países, es decir, en la primera etapa, las sociedades cooperan en el diseño del contrato por lo que minimizan:

$$\begin{aligned} & \underset{\{t_1, t_2\}}{\text{Min}} && E(L_1^S + L_2^S) \\ \text{s.a.} &&& \pi_i = \frac{\alpha(\lambda + \alpha^2 - \alpha\beta + t_j)\varepsilon}{\lambda^2 + 2\lambda\alpha^2 + \lambda t_j + \alpha^4 + \alpha^2 t_j + \lambda t_i + t_i \alpha^2 + t_i t_j - \alpha^2 \beta^2}, \quad i = 1, 2, \quad i \neq j \end{aligned}$$

cuyo resultado es:

$$t_1 = t_2 = -\frac{\lambda\beta}{\alpha + \beta}, \quad (77)$$

que como podemos comprobar coincide con la expresión (76). ■

Demostración de la Proposición 7

a) A partir de (29) y (30) obtenemos

$$d^N - d^E = \frac{\sigma\beta(\alpha + \beta)x}{(\sigma + \alpha(\alpha + \beta))(\sigma + (\alpha + \beta)^2)} > 0. \quad (78)$$

b) El valor que toma la función de pérdida social esperada de cada país en régimen de soberanía fiscal plena es (sustituyendo (29) en (28)):

$$E(L^N) = \frac{\sigma E(x^2)(\alpha + \beta)^2(\alpha^2 + \sigma)}{(\sigma + \alpha^2 + \alpha\beta)^2}, \quad (79)$$

mientras que cuando se alcanza el resultado eficiente este valor es (a partir de (30) y (28)):

$$E(L^E) = \frac{\sigma E(x^2)(\alpha + \beta)^2}{\sigma + (\alpha + \beta)^2}. \quad (80)$$

Por tanto:

$$E(L^N) - E(L^C) = \frac{(\sigma\beta)^2 E(x^2) (\alpha + \beta)^2}{(\sigma + \alpha^2 + \alpha\beta)^2 (\sigma + \alpha^2 + 2\alpha\beta + \beta^2)} > 0. \quad (81)$$

Derivando esta expresión respecto de β se obtiene:

$$\frac{\partial (E(L^N) - E(L^C))}{\partial \beta} = \frac{(2\sigma^2 E(x^2) (\alpha + \beta) \beta) Z_1 \sigma}{(\sigma + \alpha^2 + \alpha\beta)^3 (\sigma + \alpha^2 + 2\alpha\beta + \beta^2)^2} > 0, \quad (82)$$

siendo $Z_1 = 2\beta\sigma^2 + \sigma\beta^3 + 3\beta\alpha^4 + 3\alpha^3\beta^2 + \alpha^2\beta^3 + \alpha\sigma^2 + 2\alpha^3\sigma + \alpha^5 + 4\sigma\alpha\beta^2 + 5\beta\alpha^2$. Por lo que la expresión (82) es positiva. ■

Demostración de la Proposición 8

Igualando (29) y (33) obtenemos la siguiente ecuación:

$$\frac{\sigma x}{\sigma + (\alpha + \beta)^2} = \frac{\sigma x}{\sigma + \alpha^2 + t + \alpha\beta}, \quad (83)$$

y resolviendo para t encontramos:

$$t = \beta(\alpha + \beta), \quad (84)$$

que es el valor que aparece en la Proposición 8. ■

7. Referencias bibliográficas

Agell, J., Calmfors, L. y G. Jonsson (1996): "Fiscal policy when monetary policy is tied to the mast", *European Economic Review*, 40, 1413-1440.

Artis, M. y B. Winkler (1998): "The stability pact: safeguarding the credibility of the European Central Bank", *National Institute Economic Review*, 163, 87-98.

Badwin, R. y C. Wyplasz (2003): *The economics of european integration*, Mc GrawHill.

Barro, R. y D. Gordon (1983): "A positive theory of monetary policy in a natural rate model", *Journal of Political Economy*, 91, 589-610.

Bayoumi, T. y B. Eichengreen (1995): “Restraining yourself: the implications of fiscal rules for economic stabilization”, *IMF Staff Papers*, vol. 42, n.1, 32-48.

Beetsma, R. y H. Jensen (1998): “Inflation targets and contracts with uncertain central banker preferences”, *Journal of Money, Credit and Banking*, 30, 384-403.

Beetsma, R. y L. Bovenberg (2001): “When does an inflation target yield the second best?,” *Scandinavian Journal of Economics*, 103(1), 119-26.

Beetsma, R. y H. Uhlig (1999): “An analysis of the Stability and Growth Pact”, *Economic Journal*, 109, 547-571.

Beetsma, R. y H. Jensen (2003): “Contingent deficit sanctions and moral hazard with a Stability Pact”, *Journal of International Economics*, 61, 187-208.

Bernanke, B. (2004): “What have we learned since october 1979?”, Conference on Reflections on Monetary Policy 25 years after october 1979, Federal Reserve Bank of St. Louis, <http://www.federalreserve.gov/boarddocs/speeches/2004/20041008/default.htm>

Bernheim, B. (1989): “A neoclassical perspective on budget deficits”, *Journal of Economic Perspectives*, vol. 3, n. 2, 55-72.

Blinder, A. (1998): *El banco central: teoría y práctica*, Antoni Bosch editor, 1999.

Bovenberg, A., Kremers, J. y P. Masson (1991): “Economic and monetary union in Europe and constraints on national budgetary policies”, *IMF Staff Papers*, vol. 38, n.2, págs 374-398.

Brunila, A. (2002): “Gauging Ricardian Equivalence”, en Buti, M., von Hagen, J. y C. Martínez-Mongay (eds), *The Behaviour of Fiscal Authorities. Stabilization, Growth and Institutions*, Palgrave, 167-185.

Bryant, R. (1995): *International coordination of national stabilization policies*, The Brookings Institution, Washington, DC.

Canzoneri, M., Nolan C. y A. Yates: “Mechanisms for achieving monetary stability: Inflation targeting versus the ERM”, *Journal of Money, Credit and Banking*, vol. 29 (1), 46-60.

Casella, A. (1999): “Tradable deficit permits: efficient implementation of the Stability Pact

in the European Monetary Union”, *Economic Policy* 29, 321-347.

Chalk, N. y V. Tanzi (2002): “Impact of large public debt on growth in the EU: a discussion of potential channels”, en Buti, M., von Hagen, J. y C. Martínez-Mongay (eds), *The behaviour of fiscal authorities. Stabilization, growth and institutions*, Palgrave, 186-211.

Chortareas, G. y S. Miller (2003): “Central banker contracts, incomplete information, and monetary policy surprises: in search of a selfish central banker?”, *Public Choice*, 116, 217-295.

Chortareas, G. y S. Miller (2004): “Optimal central banker contracts and common agency”, *Public Choice*, 121, 131-155.

De Grauwe, P. (2003): *The economics of monetary integration*, Oxford University Press.

Dixit, A. y L. Lambertini (2003a): “Symbiosis of monetary and fiscal policies in a monetary union”, *Journal of International Economics*, 60, 235-247.

Dixit, A. y L. Lambertini (2003b): “Interactions of commitment and discretion in monetary and fiscal policies”, *American Economic Review*, vol. 93, n. 5, 1522-1542.

Domingo Solans, E. (2002): “Macroeconomic stability and growth in the European Monetary Union”, <http://www.ecb.int/key/02/sp021217.htm>

Dornbusch, R. (1997): “Fiscal aspects of monetary integration”, *American Economic Review-AEA Papers and Proceedings*, vol. 87, n.2, 221-223.

Enderlein, H. (2004): “Break it, don’t fix it”, *Journal of Common Market Studies* 42 (5), 1039-1046.

Engwerda, J. van Aarle, B. y J. Plasmans (2002): “Cooperative and noncooperative fiscal stabilization policies in the EMU”, *Journal of Economic Dynamics and Control*, 26, 451-481.

Fatás, A. y I. Mihov (2003): “On restricting fiscal policy in EMU”, *Oxford Review of Economic Policy*, 19(1), 112-131.

Hamada, K. (1976): “A strategic analysis of monetary interdependence”, *Journal of Political Economy*, 84, 677-700.

Hancke, B. (2003): “The political economy of fiscal policy in EMU”, *European Political*

Economy Review, vol. 1, n. 1, 5-14.

Hart, O. (1995): *Firms, contracts and financial structure*. Clarendon Press.

Hayo, B. y C. Hefeker (2002): "Reconsidering central bank independence", *European Journal of Political Economy*, 18, 653-674.

Hemming, R., Kell, M. y S. Mahfouz (2002): "The effectiveness of fiscal policy in stimulating economic activity. A review of the literature", WP/02/208, Diciembre, IMF.

Herrendorf, B. y Lockwood, B. (1997): "Rogoff's conservative central bank restored", *Journal of Money, Credit and Banking*, 29, 476-495.

HM Treasury (2004): "The Stability and Growth Pact: a Discussion Paper", March.

Jensen, H. (2000): "Optimal monetary policy cooperation through state-independent contract with targets", *European Economic Review*, 44, 517-539.

Kydland, F. y E. Prescott. (1977): "Rules rather than discretion: the inconsistency of optimal plans", *Journal of Political Economy*, 85, 473-491.

Knot, K y J. de Haan (1995): "Fiscal policy and interest rates in the European Community", *European Journal of Political Economy*, 11, 171-187.

Lohmann, S. (1992): "Optimal commitment in monetary policy: credibility versus flexibility", *American Economic Review*, 82 (1), 273-286.

Muscattelli, A. (1998): "Optimal inflation contracts and inflation targets with uncertain central bank preferences: accountability through independence?", *The Economic Journal*, 108, 529-542.

Nordhaus, W. (1975): "The political business cycle", *Review of Economics Studies*, 42 , 169-190.

Obstfeld, M. y K. Rogoff (1996): *Foundations of international macroeconomics*, MIT Press, Cambridge, MA.

Persson, T. y G. Tabellini (1995): "Double-edged incentives: institutions and policy coordination" en Grossman y Rogoff (eds), *Handbook of International Economics*, vol 3, Amsterdam,

North-Holland.

Rogoff, K. (1985): “The optimal degree of commitment to an intermediate monetary target”, *Quarterly Journal of Economics*, 100, 1169-1190.

Rotemberg, J. y M. Woodford (1997): “An optimization-based econometric framework for the evaluation of monetary policy”, *NBER Macroeconomics Annual*, Ben Bernanke y J. Rotemberg eds.

Seater, J. (1993): “Ricardian Equivalence”, *Journal of Economic Literature*, vol. 31, 142-190.

Solow, R. (2004): “Is Fiscal Policy Possible? Is it Desirable?” en Solow, R. (ed), *Structural Reform and Economic Policy*, Palgrave, 23-40.

Stark, J. (2001): “Genesis of a pact”, en Brunila, A., Buti, M. y D. Franco (eds), *The Stability and Growth Pact*, Basingstokes, Palgrave.

Svensson, L. (1997): “Optimal inflation targets, conservative central bank, and linear inflation contracts”, *American Economic Review*, 87, 98-114.

Tinbergen, J. (1952): *On the theory of economic policy*. North-Holland, Amsterdam.

Walsh, C. (1995): “Optimal contracts for central bankers”, *American Economic Review*, 85, 150-167.

Waller, C. (1995): “Performance contracts for central bankers”, *Federal Reserve Bank of St. Louis. Economic Review*, Septiembre-Octubre, 3-14.

Woodford, M. (2003): *Interest and prices: foundations of a theory of monetary policy*, Princeton University Press.