INVESTIGACIONES ECONÓMICAS. vol. XXI (3), 1997, 397-440

TEORÍA DE JUEGOS, INDEPENDENCIA DE BANCOS CENTRALES Y COOPERACIÓN MONETARIA

JUAN CARLOS NEGRETE
Universidad de Murcia

Este trabajo presenta un panorama de la literatura que utiliza la Teoría de Juegos para analizar dos aspectos fundamentales de la política monetaria actual: la independencia de los bancos centrales y la cooperación monetaria internacional. Inicialmente, ambas cuestiones fueron abordadas de forma separada, dado que la primera de ellas se analizó en un contexto de economía cerrada. Sin embargo, recientemente han surgido nuevos trabajos que relacionan ambos aspectos. Estos trabajos encuentran en la apertura exterior un nuevo argumento para delegar la política monetaria en bancos centrales independientes y muestran cómo esta delegación puede ser una vía para la cooperación monetaria. (*JEL* E58, F41)

1. Introducción

Las últimas décadas han asistido al desarrollo de dos fenómenos de especial relevancia para la implementación de las políticas monetarias. En primer lugar, el fortalecimiento de la independencia de los bancos centrales respecto de los gobiernos, lo cual ha implicado una mayor supeditación de los objetivos de empleo y producción al de inflación. En segundo lugar, el creciente interés por la coordinación internacional de las políticas monetarias, hecho que se halla íntimamente relacionado con la creciente globalización de la economía mundial. Esta mayor interdependencia es responsable de que las actuaciones de las autoridades monetarias en un determinado país afecten de forma cada vez más intensa al bienestar de los demás países. Dicho de otra manera, las externalidades generadas por las actuaciones de los bancos centrales han pasado a tener una importancia creciente.

Deseo agradecer a F. Alcalá, J. García Solanes y A. J. Padilla sus comentarios y sugerencias; y a la D.G.I.C.Y.T., en virtud del Proyecto P89-0093

En esta realidad económica se enmarca este artículo, que constituye un intento de ordenar y sintetizar las contribuciones que hacen uso de la Teoría de Juegos para analizar la delegación en bancos centrales independientes y la coordinación internacional de las políticas monetarias. Los trabajos iniciales abordaron cada una de estas dos cuestiones por separado. Por un lado, una primera línea de investigación mostró las ventajas de crear bancos centrales independientes cuando la política monetaria discrecional presenta un problema de inconsistencia temporal. Junto a estos artículos, que se desarrollaron en un contexto de economía cerrada, una segunda línea de investigación tomó en consideración la existencia de externalidades derivadas de la implementación de las políticas monetarias en una economía abierta. A partir de ahí, se analizaron el interés y los problemas de la coordinación internacional de las políticas monetarias, bajo el supuesto implícito de que los bancos centrales no gozan de autonomía.

Recientemente han surgido nuevos trabajos que representan una fusión de ambas líneas de investigación, al tratar el tema de la independencia de los bancos centrales en economías abiertas. Estos últimos trabajos constituyen el principal objeto de interés de este artículo. Esta tercera línea de investigación pone de manifiesto como la propia existencia de efectos externos asociados a la conducción de políticas nacionales en una economía globalizada crea nuevos incentivos para que se produzca la delegación de la política monetaria nacional en institutos emisores autónomos. Al mismo tiempo, se advierte que este proceso de delegación puede resultar contraproducente desde el punto de vista del bienestar social. Finalmente, esta tercera rama de la literatura muestra como la delegación de la política monetaria en bancos centrales independientes, en tanto que constituye una tecnología de compromiso, puede servir para resolver el problema de credibilidad de la implementación cooperativa de las políticas monetarias.

La organización del resto de este artículo es la siguiente. La sección 2 desarrolla el modelo que nos servirá para formalizar las distintas contribuciones. La sección 3 examina los argumentos aportados para emancipar un banco central en un contexto de economía cerrada. La sección 4 se dedica a los trabajos que plantean el interés y problemas de la coordinación monetaria cuando los institutos emisores no gozan de autonomía. La sección 5 trata la delegación en bancos centrales independientes cuando las economías son abiertas. En la sección 6 se presenta un resumen y se recogen las consideraciones finales.

2. Un marco común de referencia

Consideramos el modelo utilizado por Alcalá y Negrete (1994), que es una extensión para economías abiertas de los modelos con expectativas racionales habitualmente utilizados para el análisis de las políticas monetarias[1], y similar a los de Canzoneri y Henderson (1988) y Carraro y Giavazzi (1991). El mundo está constituido por dos países, a los que denominaremos "país propio" y "país extranjero". El modelo parte de las siguientes ecuaciones, donde todas las variables están expresadas en logaritmos y las variables correspondientes al extranjero llevan un asterisco:

$$y = \hat{y} + (1-\alpha)n - x,\ y^* = \hat{y} + (1-\alpha)n^* - x^*, \quad [1]$$

$$y - y^* = \delta(e + p^* - p), \quad [2]$$

$$m - p = y, \quad m^* - p^* = y^*, \quad [3]$$

$$q = p + \beta(e + p^* - p), \quad q^* = p^* + \beta(p - e - p^*), \quad [4]$$

$$L_g = \sigma_g(n-k)^2 + q^2, \quad L_g^* = \sigma_g(n^*-k)^2 + (q^*)^2, \quad [5]$$

$$L_s = n^2, \quad L_s^* = (n^*)^2. \quad [6]$$

Cada país produce un solo bien. Los bienes son sustitutos imperfectos. Las funciones de producción vienen recogidas en [1], siendo $\hat{y} = -log(1-\alpha)$ y $0 < \alpha < 1$. La producción del país propio[2] (y) crece con el empleo del propio país (n) y se ve afectado por un shock de productividad propio (x), cuyo logaritmo tiene una valor esperado nulo. Por tanto, suponiendo que las empresas maximizan beneficios tomando como datos los salarios nominales (w y w^*), precios (p y p^*) y realizaciones de los shocks, se obtienen las siguientes demandas de trabajo:

$$n = -[(w-p) + x]/\alpha, \quad n^* = -[(w^* - p^*) + x^*]/\alpha. \quad [7]$$

La ecuación [2] indica que la asignación de la demanda mundial depende del tipo de cambio real. Las condiciones de equilibrio en los mercados del dinero figuran en [3], donde m es la oferta monetaria

[1] Véase, por ejemplo, Fischer (1997) y Barro y Gordon (1983).

[2] A lo largo del artículo los argumentos se construyen desde el punto de vista del país propio. Sin embargo, la simetría del modelo hace que las explicaciones se apliquen también al país extranjero.

propia. Como pone de manifiesto [4], el índice de precios al consumo propio (q) es un promedio de los precios internos y externos. Por otro lado, supondremos que (el logaritmo del) índice de precios del período anterior es nulo. De ahí que q representa la inflación actual propia.

Las funciones de pérdida de los gobiernos, que suponemos coinciden con las sociales, aparecen en [5]. Estas pérdidas aumentan conforme el empleo se distancia de un nivel objetivo $k \geq 0$ (común en los dos países) y con la inestabilidad de precios. El parámetro σ_g expresa la ponderación que cada gobierno asigna al objetivo de empleo en relación con el objetivo de inflación. Por otro lado, las funciones objetivo de los sindicatos se recogen en [6]. Éstos desean que el empleo se estabilice en torno a un nivel constante, que normalizamos a cero. Comparando [5] y [6] se observa que, para $k > 0$, los sindicatos persiguen un nivel de empleo inferior al deseado por la sociedad. Ello se debe a que los sindicatos también están interesados en el salario real que, como refleja [7], es una función decreciente del empleo.

Las decisiones de los agentes tiene lugar de acuerdo con la siguiente secuencia temporal: (1) los sindicatos fijan los salarios nominales con el propósito de minimizar el valor esperado de sus funciones de pérdida; (2) las realizaciones de los shocks son conocidas por todos los agentes; (3) los bancos centrales eligen los niveles de las ofertas monetarias[3]; (4) se obtienen los valores de equilibrio de las restantes variables, teniendo en cuenta que se ofrece todo el trabajo que sea demandado a los salarios vigentes.

En términos de las ecuaciones del modelo, el equilibrio se determina de la siguiente forma. A partir de los valores de las ofertas monetarias, salarios y shocks de productividad se obtienen los niveles de precios, producción y empleo de la interacción las ofertas agregadas —obtenidas a partir de [1] y [7]— y las demandas agregadas —que figuran en [3]. Conocidos los valores de y, y^*, p y p^*, la ecuación [2] determina el valor de e y, con toda esta información, [4] proporciona los niveles de los índices de precios. Así pues, la resolución del sistema formado por las ecuaciones anteriores da lugar a las formas reducidas para los niveles de empleo e índices de precios:

$$n = m - w, \quad n^* = m^* - w^* \qquad [8]$$

[3] Nótese que, al permanecer inalterados los salarios nominales, la política monetaria tiene efectos reales.

$$\begin{aligned} q &= \theta_1 m - \theta_2 m^* + (1-\theta_1)w + \theta_2 w^* + \epsilon, \\ q^* &= \theta_1 m^* - \theta_2 m + (1-\theta_1)w^* + \theta_2 w + \epsilon^*, \end{aligned} \quad [9]$$

donde

$$\theta_1 = \alpha + (1-\alpha)(\beta/\delta) > 0, \quad [10]$$

$$\theta_2 = (1-\alpha)(\beta/\delta) > 0, \quad [11]$$

$$\epsilon = x + (\beta/\delta)(x^* - x), \quad \epsilon^* = x^* + (\beta/\delta)(x - x^*). \quad [12]$$

Por tanto, teniendo en cuenta que los sindicatos fijan los niveles de w y w^* minimizando el valor esperado de [6], a partir de [8] se obtiene que estos salarios nominales coincidirán con los valores esperados de las ofertas monetarias:

$$w = E\{m\}, \quad w^* = E\{m^*\}. \quad [13]$$

Terminamos esta sección analizando los efectos de la política monetaria del país propio sobre los niveles de empleo e inflación de ambos países. Un incremento de la oferta monetaria del país propio provoca un aumento de su demanda agregada, lo que incrementa la producción, el empleo y el precio propios. En equilibrio se produce una reasignación de la demanda mundial de ambos productos, que se lleva a cabo mediante una depreciación del tipo de cambio real propio. Ello conduce a un aumento adicional en el índice de precios del país propio. El efecto externo es el siguiente. Al no haber variado ni la oferta agregada ni la demanda agregada del país extranjero, tampoco se alteran su empleo ni el precio de su producto. Sin embargo, la inflación extranjera disminuye como consecuencia de la variación en el tipo de cambio real.

3. Independencia de bancos centrales en economías cerradas

El argumento a favor de la independencia de las autoridades monetarias ha encontrado apoyo, no sólo en desarrollos teóricos recientes, sino

también en un número creciente de estudios empíricos que ponen de manifiesto que la delegación de la política monetaria en bancos centrales autónomos reduce la inflación. En este artículo revisaremos las principales aportaciones teóricas[4], comenzando por las enmarcadas en un contexto de economía cerrada, que se fundamentan en la existencia de un problema de inconsistencia temporal.

3.1 El problema de la inconsistencia temporal

Kydland y Prescott (1977) y Barro y Gordon (1983) muestran que cuando el nivel de empleo socialmente óptimo sobrepasa el nivel al que tiende el mercado, la política monetaria discrecional presenta un sesgo inflacionista. Por ejemplo, si los sindicatos persiguen un nivel de salarios reales demasiado elevado, el nivel de empleo tenderá a ser inferior al óptimo social. En este contexto, los sindicatos saben que, para incrementos salariales pequeños y shocks de productividad no excesivamente inflacionistas, un banco central que persiga la maximización del bienestar social situará el empleo por encima del nivel que ellos prefieren, dado que para ello no es necesario una tasa de inflación muy alta. Para evitar que esto último suceda, los sindicatos negociarán un incremento en los salarios nominales lo suficientemente grande como para que el aumento del empleo por encima del nivel deseado por ellos sólo sea posible, por término medio, a costa de un nivel de inflación intolerable desde el punto de vista social[5]. Como resultado, esta política discrecional da lugar a un sesgo inflacionista sin que, por otro lado, tienda a aumentar el empleo por encima del nivel que se marcan como objetivo los sindicatos[6].

Para formalizar este resultado comenzamos mostrando las formas reducidas del empleo e inflación en una economía cerrada (a partir de [8]-[12], para el caso en que $\beta = 0$):

$$n = m - w, \qquad [14]$$

[4] En cuanto a los trabajos empíricos, véase, por ejemplo, Alesina (1988, 1989), Grilli, Masciandaro y Tabellini (1991), Cukierman (1992) y Alesina y Summers (1993).

[5] Barro y Gordon (1983) indican que los impuestos salariales también pueden dar lugar a una tasa natural de empleo inferior a la socialmente óptima.

[6] Otras razones que conducen a que la política monetaria discrecional presente un problema de inconsistencia temporal, con el consiguiente sesgo inflacionista, son los siguientes: moderación de las fluctuaciones de los tipos de interés (Mankiw [1987], Cukierman [1990] y Mankiw y Miron [1991]), obtención de señoreaje y reducción del déficit de la balanza de pagos (Cukierman [1992]).

$$q = \alpha m + (1 - \alpha)w + x. \qquad [15]$$

En el régimen que denominaremos "discrecional" la política monetaria es implementada por el gobierno, que resuelve el siguiente problema (sustituyendo [14] y [15] en [5], para $k > 0$):

$$\underset{m}{min}\, L_g = \sigma_g(m - w - k)^2 + (\alpha m + (1 - \alpha)w + x)^2 \qquad [16]$$

Resolviendo la condición de primer orden se obtiene la oferta monetaria de equilibrio:

$$m^d = [k\sigma_g + (\alpha^2 - \alpha + \sigma_g)w - \alpha x]/(\alpha^2 + \sigma_g), \qquad [17]$$

donde el superíndice "d" significa "discrecional". Tomando expectativas en [17], sustituyendo el resultado en [13] y resolviendo obtenemos el salario de equilibrio:

$$w^d = k\sigma_g/\alpha \qquad [18]$$

Las expresiones para el empleo e inflación en este régimen resultan de sustituir [17] y [18] en [14] y [15]:

$$n^d = -\alpha x/(\sigma_g + \alpha^2), \qquad [19]$$

$$q^d = \sigma_g k/\alpha + \sigma_g x/(\sigma_g + \alpha^2). \qquad [20]$$

Por tanto, el sesgo inflacionista es $E\{q^d\} = k\sigma_g/\alpha > 0$. La incapacidad de afectar por término medio las variables reales, queda patente al comprobar que $E\{n^d\} = 0$. La sociedad mejoraría su bienestar si las autoridades monetarias fueran capaces de comprometerse antes de que se fijaran los salarios a no llevar a cabo sorpresas monetarias. Ello se conseguiría si el banco central actuara como si su objetivo de empleo fuera el nivel natural. Es decir, como si su función de pérdida fuera (haciendo en [5] $k = 0$)[7]:

[7] El superíndice "o" denota "óptimo".

$$L_b^o = \sigma_g n^2 + q^2 \qquad [21]$$

En este escenario, que denominaremos el régimen *de compromiso* u *óptimo*, el empleo y la inflación serían:

$$n^o = -\alpha x/(\sigma_g + \alpha^2), \qquad [22]$$

$$q^o = \sigma_g x/(\sigma_g + \alpha^2), \qquad [23]$$

donde $E\{n^o\} = E\{q^o\} = 0$. En este caso no existe ningún sesgo inflacionista. Ahora bien, si las autoridades monetarias no pueden comprometerse de forma creíble a seguir esta regla de política monetaria surge un problema de inconsistencia temporal. Para abordarlo algunos autores han propuesto que la política monetaria sea implementada por un banco central independiente[8]. Esta iniciativa toma como punto de partida la literatura microeconómica sobre delegación[9], que argumenta que un individuo puede conseguir comprometerse a una determinada acción de forma creíble si delega su actuación sobre otro agente con distinta función objetivo.

Repullo (1993) distingue dos enfoques diferentes en los que se agrupan los trabajos que tratan el tema de la independencia de los bancos centrales. Éstos son el enfoque discrecional y el enfoque contractual. El primero considera que la sociedad elige un banquero central de entre la población con las preferencias "adecuadas" y le concede una amplia libertad en lo que respecta a la fijación de sus objetivos, sin tener que rendir cuentas de su actuación ante ningún órgano representativo como el gobierno o el parlamento. Este enfoque se inspira en el funcionamiento del Bundesbank, que constituye básicamente el modelo que siguen los estatutos del Banco Central Europeo. Por otro lado, el enfoque contractual se enmarca dentro de la literatura del principal y

[8] Repullo (1993) expone otras propuestas que se han avanzado para resolver este problema, señalando los inconvenientes que presenta cada una de ellas. Éstas son: pacto social, indicación de salarios, introducción de consideraciones de reputación en el comportamiento de las autoridades monetarias y, finalmente, mantener constante (o dentro de unas bandas) el tipo de cambio respecto a una divisa caracterizada por su estabilidad. Esta última propuesta se analiza en la subsección 5.3.

[9] Véase, por ejemplo, Vickers (1984), Fershtman y Judd (1987) y Gatsios y Karp (1991).

el agente. El gobierno o el parlamento (el principal) imponen al banco central (el agente) un objetivo de inflación explícito, siendo penalizado este último en caso de incumplimiento. Este planteamiento se inspira en las reformas de los estatutos de los bancos centrales de Nueva Zelanda (1989) y Canadá (1991).

3.2 El enfoque discrecional

Thompson (1981) y Rogoff (1985a) proponen la creación de un banco central independiente del gobierno, que conceda al objetivo de inflación una mayor importancia relativa que la propia sociedad. Formalmente, en el régimen de Rogoff la función de pérdida del banco central, el salario, el empleo y la inflación se obtienen a partir de [5], [18], [19] y [20], sustituyendo σ_g por σ_b:

$$L_b = \sigma_b(n-k)^2 + q^2, \qquad [24]$$

$$w = k\sigma_b/\alpha, \qquad [25]$$

$$n = -\alpha x/(\sigma_b + \alpha^2), \qquad [26]$$

$$q = \sigma_b k/\alpha + \sigma_b x/(\sigma_b + \alpha^2). \qquad [27]$$

donde σ_b representa la ponderación del empleo del banco central. Por tanto, el problema que resuelve la sociedad es:

$$\min_{\sigma_b} E\{L_g(\sigma_b)\}$$

donde $L_g(\sigma_b)$ se obtiene de sustituir [26] y [27] en [5]. La solución del problema es un valor de σ_b que pertenece al intervalo $(0, \sigma_g)$. La intuición de por qué mejora el bienestar social cuando $\sigma_b < \sigma_g$ es la siguiente. Si $\sigma_b = \sigma_g$ el empleo se estabiliza óptimamente para unos salarios dados. Por tanto, si disminuyera σ_b un poco la pérdida de bienestar social que se produciría debido a una peor estabilización del empleo sería sólo de segundo orden. Sin embargo, este cambio en σ_b reduciría los salarios –por [25]– y con ello la inflación media, lo cual implicaría una mejora en el bienestar social de primer orden. Por un argumento similar obtenemos que el valor óptimo de σ_b ha de ser mayor que cero. Partiendo de $\sigma_b = 0$, un aumento pequeño de σ_b daría lugar

a una peor estabilización de la inflación que conduciría a una pérdida de bienestar que sería sólo de segundo orden, pues se parte de una situación en que los precios se estabilizan de forma óptima. Ahora bien, esa mayor preocupación por el empleo implicaría que esta variable se estabilizaría mejor, lo que significaría una ganancia de bienestar de primer orden.

Comparando [19] con [26] y [20] con [27], se observa que el régimen de Rogoff disminuye el sesgo inflacionista del régimen discrecional a cambio de una mayor variabilidad del empleo. Por tanto, como observa Lohmann (1992), cuando se producen realizaciones extremas de los shocks, el deterioro que se produce en el bienestar social es mucho mayor en el sistema de Rogoff que en el régimen discrecional. Para atajar este problema Lohmann (1992) propone una institución en la que, aunque se sigue eligiendo un banquero central conservador ($\sigma_b < \sigma_g$), éste puede ser cesado por el gobierno, en cuyo caso este último incurriría en un coste elegido de antemano. Es decir, la función de pérdida del gobierno es ahora la social –que aparece en [5]– más un término que representa ese coste:

$$L_{g'} = \sigma_g(n-k)^2 + q^2 + Dc, \qquad [28]$$

donde "D" toma el valor 1 cuando el gobierno destituye a la autoridad monetaria y 0 en caso contrario; y "c" es el coste de destitución. Por tanto, el conjunto de posibles instituciones monetarias viene caracterizado por dos variables: σ_b y c. La estructura temporal del modelo es la siguiente: (1) el gobierno elige los valores de σ_b y c; (2) los sindicatos fijan los salarios; (3) se conoce la realización de la perturbación; (4) el banco central determina la oferta monetaria; (5) el gobierno opta entre destituir o no a los responsables del banco central.

Así, pues, el gobierno utiliza la inducción hacia atrás y elige los valores b y c que minimizan la pérdida esperada de la sociedad evaluada en la etapa inicial. Estos valores verifican, en primer lugar, que $0 < \sigma_b < \sigma_g$ (banco conservador), lo cual es imprescindible para reducir el sesgo inflacionista. En segundo lugar, debe ser posible la destitución ($c < \infty$), ya que es necesario impedir que el empleo se resienta excesivamente ante realizaciones extremas de los shocks. Finalmente, $c > 0$, es decir, el cese debe ser costoso, pues en caso contrario volvería al régimen discrecional.

Una propuesta similar es la de Flood y Isard (1988), que sugieren que la autoridad monetaria siga una regla simple de inflación cero en

tiempos "normales" y que se desvíe de esta regla cuando se produzcan realizaciones extremas de las perturbaciones, en cuyo caso incurrirá en un coste positivo pero finito si abandona la mencionada regla. En términos del modelo de Lohmann (1992) esta institución se basa en $\sigma_b = 0$ y $0 < c < \infty$, por lo que no es óptima (σ_b ha de ser mayor que 0). De la misma forma el arreglo institucional de Rogoff (1985a) tampoco es óptimo, dado que en su propuesta c es infinito (en lugar de ser finito).

3.3 El enfoque contractual

Walsh (1995) ha propuesto una nueva vía para resolver el problema de la inconsistencia temporal que se basa en la literatura del principal y el agente. El parlamento o el gobierno (el principal) ofrece un contrato al banco central que hace depender el salario o el presupuesto de este último de la tasa de inflación. La cuestión es cómo estructurar el contrato de tal forma que el banco central, guiado por sus propios intereses, maximice indirectamente el bienestar social. Formalmente, consideremos el siguiente contrato[10]:

$$r = b - \mu q, \mu > 0, \qquad [29]$$

donde r denota la remuneración total del banquero central y b su salario base. El contrato especifica que esta retribución disminuirá conforme aumente la inflación. Por tanto, la autoridad monetaria fijará la oferta monetaria que minimiza:

$$L_b = \sigma_g(n-k)^2 + q^2 - (b - \mu q), \qquad [30]$$

Esto conduce a los siguientes niveles de empleo e inflación:

$$n^c = -\alpha x/(\sigma_g + \alpha^2), \qquad [31]$$

$$q^c = -\mu/2 + [(\alpha^2\sigma_g + \sigma_g^2)k + \alpha\sigma_g x]/(\alpha\sigma_g + \alpha^3). \qquad [32]$$

La sociedad maximizaría su bienestar si el valor del parámetro μ fuera determinado de manera que las expresiones [31] y [32] coincidieran,

[10] Basándose en una versión preliminar del artículo de Walsh, Persson y Tabellini (1993) han realizado algunas extensiones

respectivamente, con [22] y [23], es decir con los niveles de empleo e inflación alcanzados en el régimen óptimo o de compromiso. Este resultado se alcanzará si $\mu^* = 2k\sigma_g/\alpha$. Para este valor de μ, en el margen, la reducción que experimenta en su salario el banquero central al crear una sorpresa inflacionaria iguala los beneficios que éste experimentaría al expandir el empleo para acercarlo hacia el nivel k. Por tanto, este contrato pone de manifiesto que, a diferencia de los trabajos revisados hasta ahora, es posible eliminar el sesgo inflacionista sin incurrir en ningún coste en términos de estabilización de la economía real. La razón por la que se producen estos buenos resultados es que el sesgo inflacionista es constante e independiente de la perturbación. Por tanto, simplemente una penalización lineal por crear inflación es suficiente para eliminar la actitud inflacionista del banco central.

El contrato podría adoptar otras formas y, todavía, conducir a un resultado óptimo (véase, por ejemplo, Svensson [1997]). Ahora bien, cada contrato ha de tener como característica que el banco central enfatice el objetivo de inflación más que la propia sociedad. Esta era la idea que estaba presente en el trabajo de Rogoff (1985a). La diferencia está en que en el modelo de Rogoff la sociedad selecciona un banquero central con preferencias "adecuadas" para reducir la inflación. Sin embargo, en el enfoque de los contratos se toma a un banquero central arbitrario y se le proporciona los incentivos oportunos para que reduzca la inflación. Por tanto, la idea de un banco central conservador de Rogoff también es aplicable en este enfoque. La cuestión es qué se entiende por "conservador".

Ahora bien, un inconveniente del contrato de Walsh (1995) es su mal funcionamiento cuando las preferencias del banco central sufren shocks, en el sentido de que se ven alteradas por presiones políticas cuyo signo y magnitud no pueden predecir los agentes de antemano. Con el fin de resolver este problema, García de Paso (1993b) plantea un tipo diferente de contrato que penaliza a la autoridad monetaria si no cumple un objetivo monetario anunciado previamente. Si bien este contrato estabiliza peor las perturbaciones de oferta y demanda que el de Walsh (1995), su funcionamiento es mejor frente a shocks en las propias preferencias del banco central[11].

Para finalizar, destacamos otro problema que presenta el contrato de

[11] Otros trabajos que analizan la conducción partidista de la política monetaria son los de Alesina (1987), Alesina y Gatti (1995), García de Paso (1993c, 1994), Waller (1989, 1992) y Waller y Walsh (1996).

Walsh y que ha sido apuntado en algunos trabajos como el de McCallum (1995) y el de Canzoneri, Nolan y Yates (1997). A saber, que traslada el problema de inconsistencia temporal a otro terreno sin eliminarlo. El gobierno tiene que velar por el cumplimiento del contrato (por ejemplo, reducir las recompensas cuando la inflación es alta). Sin embargo, éste tiene incentivos a no hacerlo pues, cuando la tasa de desempleo es superior a la deseada por el gobierno, éste intentará inducir al banco central a ser más expansivo ofreciéndole recompensas, no necesariamente monetarias, para que acomode los shocks. Dicho de otra manera, existen incentivos a renegociar el contrato por ambas partes. Sin embargo, Al-Nowaihi y Levine (1996) muestran como, en el contexto de un modelo de reputación como el utilizado por Barro (1986), el hecho de que el banco central responda públicamente de sus acciones hace que el contrato no se renegocie. La idea es que si existen gobiernos "buenos" que valoran la honestidad (es decir, la honestidad entra a formar parte de su función de utilidad) y que nunca renegociarán, los demás gobiernos encontrarán ventajoso imitarlos. En el equilibrio agrupador (pooling equilibrium) resultante, el contrato de Walsh no se renegocia y el problema de la credibilidad se resuelve.

En esta sección, el análisis se ha llevado a cabo en un contexto de economía cerrada[12]. Por tanto, ha ignorado la existencia de externalidades en las actuaciones de las autoridades monetarias. Por el contrario, este elemento sí se tiene en cuenta en la sección siguiente en la que se plantean el interés y los problemas de la cooperación monetaria. Ahora bien, el análisis se lleva a cabo suponiendo que los bancos centrales no gozan de autonomía. Los trabajos de estas dos secciones sirven de punto de partida para el desarrollo de los artículos que expondremos en la sección 5.

4. Efectos externos y cooperación monetaria

La creciente globalización de la economía mundial ha despertado un gran interés por la coordinación a nivel internacional de las políticas monetarias. En el plano académico, este interés ha dado lugar a la aparición de un amplia literatura que intenta dar respuesta a preguntas como, por ejemplo, ¿es la coordinación monetaria preferible a actuaciones unilaterales de los bancos centrales? ¿Pueden sostener-

[12] Otros regímenes en que los bancos centrales persiguen objetivos monetarios o de inflación multiperíodo se encuentran en los trabajos de Canzoneri (1985), García de Paso (1993a) y Garfinkel y Oh (1993).

se los acuerdos cooperativos? ¿Qué beneficios pueden derivarse del intercambio de información entre los países?

4.1 La ineficiencia de las políticas no cooperativas

Los primeros trabajos sobre coordinación monetaria ponen de relieve que si los distintos bancos centrales no cooperan entre sí se obtendrán resultados ineficientes. Oudiz y Sachs (1984), Canzoneri y Gray (1985) y Canzoneri y Henderson (1988, 1991), muestran que, en un régimen de tipos de cambio flexibles, cada país tiene incentivos a variar unilateralmente la cotización de su moneda para, de esta forma, influir en sus objetivos últimos. Ahora bien, esto genera una externalidad, puesto que la alteración de la cotización de la moneda propia significa que la extranjera experimenta también una variación. En este contexto, la superioridad del régimen cooperativo radica en que estas externalidades quedan internalizadas[13].

Formalizamos esta conclusión en un contexto en que los bancos centrales no son independientes, no existe sesgo inflacionista ($k = 0$) y los shocks son simétricos ($\epsilon = \epsilon^* = x$). El régimen no cooperativo quedará modelizado mediante el concepto de equilibrio de Nash, siendo m y m^* las variables estratégicas. Por tanto, en este escenario, el problema que resuelve el gobierno propio es (sustituyendo [8] y [9] en [5], haciendo $\epsilon = \epsilon^* = x$ y teniendo en cuenta que los salarios se anulan para $k = 0$):

$$\underset{m}{min}\, L_g = \sigma_g m^2 + (\theta_1 m - \theta_2 m^* + x)^2 \qquad [33]$$

y el gobierno extranjero se enfrenta a un problema análogo. Resolviendo las condiciones de primer orden ($\partial L_g/\partial m = 0$ y $\partial L_g^*/\partial m^* = 0$) y sustituyendo las ofertas monetarias de equilibrio en la función objetivo del problema [33], obtenemos el valor que alcanza la pérdida de cada gobierno en el equilibrio no cooperativo:

$$L_N = (\sigma_g^2 + \sigma_g \theta_1^2) x^2 / (\sigma_g + \theta_1^2 - \theta_1 \theta_2)^2 \qquad [34]$$

[13] Hamada (1974) y Eichengreen (1985) muestran como con tipos de cambio fijos la política no cooperativa conduce a un sesgo deflacionista si cada país intenta incrementar sus reservas.

Por otro lado, cuando hay cooperación monetaria supondremos que un organismo supranacional fija las ofertas monetarias para minimizar la suma de las pérdidas sociales de ambos países. Ello resulta en la siguiente pérdida social común a ambos países:

$$L_C = [\sigma_g^2 + \sigma_g(\theta_1 - \theta_2)^2]x^2/[\sigma_g + (\theta_1 - \theta_2)^2]^2 \qquad [35]$$

Comparando [34] con [35] obtenemos que $L_C < L_N$, es decir que el bienestar de los países es mayor en el régimen cooperativo. La intuición es la siguiente. Si, por ejemplo, se producen perturbaciones inflacionistas en ambos países, en la situación no cooperativa el banco central propio contraerá su oferta monetaria en un intento de disminuir su inflación mediante dos vías: disminución del precio de la producción interna y apreciación de su moneda. Por tanto, esta actuación crea una externalidad negativa, pues aumenta la inflación en el país extranjero al depreciarse su tipo de cambio real. Por el contrario, en el régimen cooperativo este comportamiento agresivo será eliminado. Es decir, las externalidades quedarán internalizadas a través de políticas monetarias menos restrictivas. En consecuencia, el régimen cooperativo implica un mayor bienestar social para ambos países. Esta conclusión ha sido avalada generalmente por los estudios empíricos, que muestran cómo las ganancias potenciales de la coordinación son significativas[14].

4.2 Sesgo inflacionista y coordinación monetaria

A mediados de los años 80, el foco de atención se desplazó hacia los aspectos intertemporales de la interdependencia económica. Esto hace que los estudios sobre temas de coordinación pasen a ser analizados mediante juegos dinámicos. En este sentido, Rogoff (1985b) muestra como la cooperación monetaria puede llegar a ser contraproducente[15]

[14] Véase, por ejemplo, Oudiz y Sachs (1984), Hughes Hallett (1986a, b, 1987), Canzoneri y Mindford (1988), Mindford y Canzoneri (1987) y Currie, Levine y Vidalis (1987). Sin embargo, Frankel y Rockett (1988) obtienen que la cooperación monetaria puede ser contraproducente cuanto las autoridades monetarias de los distintos países discrepan acerca de cuál es el verdadero modelo. No obstante, Ghosh y Masson (1994) muestran que esta conclusión no se mantiene cuando los bancos centrales realizan una actualización bayesiana de sus creencias.

[15] Negrete (1997) muestra cómo la coordinación de las políticas monetarias puede ser contraproducente cuando los gobiernos no persiguen la maximización del bienestar social. Tabellini (1990) obtiene un resultado análogo pero para el caso en que se coordinan las políticas fiscales.

cuando la política monetaria discrecional presenta un problema de inconsistencia temporal.

Para formalizar este resultado supondremos, por un lado, que en [5] $k > 0$. Por otro lado, las actuaciones de los bancos centrales, tanto en el régimen cooperativo como en el no cooperativo, quedarán modelizadas como en la subsección 4.1. En el caso más simple en que no hay shocks aleatorios ($\epsilon = \epsilon^* = 0$), los salarios de ambos países serán, respectivamente, en el caso no cooperativo y cooperativo:

$$w_N = k\sigma_g/\theta_1, \qquad [36]$$

$$w_C = k\sigma_g/(\theta_1 - \theta_2), \qquad [37]$$

y las pérdidas de ambos países serán en estos escenarios:

$$L_N = \sigma_g k^2 + (\sigma_g k/\theta_1)^2, \qquad [38]$$

$$L_C = \sigma_g k^2 + [\sigma_g k(\theta_1 - \theta_2)]^2, \qquad [39]$$

Comparando [38] y [39] observamos que $L_N < L_C$. Es decir, el bienestar es menor en el régimen cooperativo. Ello se debe a que con cooperación monetaria, las sorpresas monetarias tienen un menor coste en términos de estabilidad de precios, dado que no alteran el tipo de cambio. Así, pues, cuando los agentes privados anticipan la coordinación y, por tanto, los mayores incentivos a crear inflación (para unos salarios nominales dados) con respecto a la situación no cooperativa, elegirán unos mayores salarios nominales (compárese [37] con [36]). Por consiguiente, la inflación es mayor en el régimen cooperativo y el nivel de empleo es el mismo. Por tanto, el bienestar es menor en el caso cooperativo.

Otros investigadores han continuado explorando los aspectos dinámicos de la coordinación internacional. La recopilación de artículos que aparece en el volumen de Buiter y Marston (1985) proporciona un análisis detallado de estos aspectos[16]. Oudiz y Sachs (1985) obtienen un resultado interesante: un régimen de compromiso sin cooperación puede ser contraproducente. Esto es, si los gobiernos no cooperan en la ejecución de la política monetaria, el bienestar social en un régimen en que éstos se comprometen de forma creíble frente al sector privado

[16] Entre estos trabajos destacan los de Oudiz y Sachs (1985), Currie y Levine (1985) y Miller y Salmon (1985).

puede ser menor que en otro en que este compromiso no es posible. Este resultado, puede parecer paradójico a primera vista. Sin embargo, puede comprenderse si consideramos el compromiso del gobierno de un país frente a su sector privado como una coalición entre ambos jugadores. En este sentido, es bien sabido que si subconjuntos de jugadores forman coaliciones, se alcanzará un equilibrio de Nash en que algunos miembros de una coalición pueden resultar perjudicados, en comparación con el equilibrio de Nash del juego en que no existen coaliciones. Sin embargo, el problema de este trabajo es que no se explicita el mecanismo por el que los bancos centrales consiguen hacer creíble su compromiso. Una solución podría ser la creación de bancos centrales independientes con funciones objetivo distintas de las sociales.

4.3 Obstáculos a la cooperación

Aún en el caso de que la cooperación monetaria sea deseable, hay que destacar un problema que plantean los acuerdos cooperativos en los juegos estáticos. A saber, las autoridades monetarias de cada país tienen incentivos a no cumplir su parte del trato. Es decir, la solución cooperativa carece de credibilidad porque su implementación requiere que cada jugador se sitúe fuera de su curva de reacción. Para resolver este problema de credibilidad es necesario que los responsables de la política monetaria cedan su "soberanía" a una tercera parte. Esta visión pesimista de la política monetaria soberana concede un papel más relevante a instituciones supranacionales tales como el FMI y la OCDE en lo que respecta a la vigilancia del cumplimiento de los acuerdos adoptados.

Sin embargo, algunos autores han cuestionado esta visión, basándose en que los responsables de política económica de los diferentes países mantienen frecuentes contactos en los que se discuten una gran variedad de problemas comunes. Argumentan que este contacto repetido les permite obtener resultados eficientes. Esta percepción ha encontrado apoyo en resultados de la teoría de juegos repetidos. Esta teoría muestra que si el mismo juego estático se repite en el tiempo, es posible que jugadores que actúan maximizando su función de utilidad individual puedan conseguir resultados cooperativos eficientes. La clave está en que los jugadores pueden verse obligados a descartar determinados comportamientos agresivos en el presente para, de esa manera, evitar una reacción adversa del oponente en el futuro.

Canzoneri y Henderson (1991) formalizan esta idea de la siguiente manera. Supongamos que los contratos laborales duran un número de períodos infinito, que se produce un shock de productividad permanente y que no existe un problema de inconsistencia temporal en la conducción de la política monetaria (en [5] $k = 0$). En cada período ambos bancos centrales repiten el mismo juego de política monetaria. Consideremos la siguiente estrategia detonante *(trigger strategy)* para cada banco central: comenzar cooperando en cada período pero si alguna de las partes no coopera en algún momento, a partir de entonces no cooperar. La cuestión que nos planteamos ahora es si estas estrategias aseguran la cooperación en cada período. Para abordar este interrogante, comenzaremos observando que, si un jugador engaña al otro en algún período, entonces su pérdida total tomará el siguiente valor:

$$V_E = L_E + \sum_{t=2}^{\infty} d^{t-1} L_N, \quad 0 < d < 1,$$

donde d es la tasa de descuento, L_E es la pérdida que un jugador obtiene en un período si decide, a diferencia de su rival, no cumplir su parte del trato y L_N figura en [34]. En el caso en que ambos cooperen esta pérdida total será:

$$V_C = L_C + \sum_{t=2}^{\infty} d^{t-1} L_C = L_C/(1-d)$$

donde L_C aparece en [35]. Por tanto la autoridad doméstica tendrá incentivos a cooperar cuando se verifique que $V_C < V_E$. Ello sucederá para $d > (L_C - L_E)/(L_N - L_E)$, siendo $0 < (L_C - L_E)/(L_N - L_E) < 1$ (dado que $L_E < L_C < L_N$). Por tanto, si las autoridades monetarias valoran el futuro suficientemente, esta estrategia detonante permitirá la cooperación monetaria. Es decir, si se satisface la anterior desigualdad, la cooperación en todos los períodos es sostenible como un equilibrio perfecto en subjuegos donde cada banco central sigue la mencionada estrategia.

Ahora bien, el uso de las estrategias detonantes puede conducir a una multitud de resultados de equilibrio y no está claro cómo los responsables de política monetaria pueden coordinarse en una de entre ellas[17].

[17]El problema de la multiplicidad de soluciones lo recoge el conocido "Folk Theo-

Ello ha llevado a que algunos autores propongan un papel diferente a desempeñar por las agencias internacionales como el FMI y la OCDE: servir como foro para que las autoridades monetarias acuerden cuál de los equilibrios va a ser puesto en práctica. Otro inconveniente que plantean estos juegos repetidos es su mal comportamiento cuando el tiempo es finito. En este caso, es bien sabido que el único equilibrio perfecto en subjuegos implica un comportamiento no cooperativo.

En toda esta discusión hemos supuesto que existe información perfecta. Sin embargo, la existencia de información asimétrica plantea problemas adicionales. Por ejemplo, cuando las preferencias de los países son información privada, existen incentivos por parte de cada país a declarar unas preferencias distintas de la verdaderas con el fin de alterar en su propio provecho el acuerdo cooperativo. En este caso, el resultado de estos pactos es ineficiente. Como veremos en la subsección 5.2, esta cuestión ha sido abordada por Morales y Padilla (1997) quienes proponen instituciones monetarias que resuelven este problema. Por otro lado, las autoridades monetarias de un país tienen, en general, menor información sobre el estado de las economías de los demás países que de la suya propia. Por ejemplo, sólo tienen conocimiento parcial de la magnitud de los shocks extranjeros. Este hecho da lugar a que cada banco central encuentre ventajoso distorsionar su información a este respecto con el fin de afectar el resultado final. Por ello, Dobson (1991) ha afirmado que los ministros de Economía del G-7 deberían contar con el apoyo de un organismo independiente que proporcionara información imparcial sobre sus respectivas economías.

4.4 El intercambio de información como sustituto de la plena cooperación

Llegados a este punto conviene precisar que, en gran parte de los casos, la colaboración entre países se ha limitado a intercambios de información, en lugar de buscar acuerdos que expliciten las política monetarias a seguir por los distintos estados. De hecho una opinión bastante generalizada afirma que esta transmisión de información es beneficiosa. Así, instituciones como la OCDE y el FMI incluyen entre sus funciones el favorecer este intercambio. Algunos autores van incluso más lejos argumentando que la colaboración internacional que se limita a intercambios de información permite obtener a los países la mayor parte de

rem". Una demostración de este resultado aparece en el trabajo de Friedman (1971, 1977).

los beneficios, con la ventaja de que evita incurrir en las dificultades políticas y técnicas inherentes a los acuerdos explícitos sobre la implementación de las políticas monetarias (Feldstein [1983]). Por todo lo anterior, resulta sorprendente la escasez de trabajos que realizan un análisis de los beneficios que pueden derivarse de esta transmisión internacional de información. La mayoría de los estudios que tratan la cuestión simplemente afirman, sin más, que puede haber ganancias de bienestar considerables si las autoridades monetarias de los distintos países intercambian información no manipulada (véase, por ejemplo, Horne y Masson [1988], Artis y Ostry [1986], Canzoneri y Mindford [1988] y Canzoneri y Henderson [1991]). La excepción la constituye el trabajo de Ghosh y Masson (1994), que llega a la siguiente conclusión. Si los países se limitan a intercambiar información no manipulada sobre las realizaciones de los shocks, sin implementar cooperativamente las políticas monetarias, esta transmisión de información puede resultar contraproducente. El argumento se basa en que si los shocks dan lugar a externalidades negativas y el intercambio de información induce a los países a emprender políticas más activas (por ejemplo, el banco central propio puede ser informado de que el shock extranjero le va a causar más inflación de lo que, por término medio, cabía esperar) se corre el peligro de que este comportamiento más agresivo de los bancos centrales conduzca a un deterioro del bienestar general. Sin embargo, el que se obtenga este resultado depende crucialmente del modelo utilizado y de la naturaleza de los shocks, sobre lo cual no existe consenso. En cualquier caso, el mensaje que se desprende de este trabajo es que para alcanzar resultados eficientes los países no deben conformarse con sólo intercambiar información. Ello ha de complementarse con un diseño cooperativo de sus políticas monetarias. Uno de los objetivos principales de la próxima sección es analizar instituciones monetarias que doten de credibilidad a esa coordinación plena de las actuaciones de los bancos centrales.

5. Delegación de la política monetaria en economías abiertas

Hasta ahora hemos revisado dos grupos de trabajos que analizan juegos de política monetaria. Los encuadrados en el primer grupo muestran cómo la independencia de los bancos centrales puede ser una vía para atajar el problema de la inconsistencia temporal. Una característica que comparten los trabajos de este primer grupo es que consideran una economía cerrada. Por el contrario, las contribuciones del segundo grupo se desarrollan en un marco de economía abierta en el que

las políticas monetarias de los distintos estados generan externalidades. En este contexto muestran la conveniencia y problemas de la coordinación monetaria. Sin embargo, ignoran la posibilidad de que los bancos centrales sean independientes. Ahora bien, recientemente han surgido nuevos trabajos que representan una fusión de estas dos ramas, puesto que tratan el tema de la independencia de los bancos centrales en economías abiertas. Este nuevo marco de análisis permite que se planteen diversas cuestiones de creciente importancia en una economía como la actual, cada vez más globalizada y en la que se muestra una tendencia hacia el fortalecimiento de la independencia de los bancos centrales. En primer lugar, sería interesante averiguar si la propia existencia de efectos externos crea nuevos incentivos –aparte de los ya apuntados en la sección tercera que se deben al problema de inconsistencia temporal– para que un país dote de independencia a su banco central. En caso afirmativo, sería conveniente comprobar si el resultado de la delegación sigue siendo, como lo era en un contexto de economía cerrada, un banco central más conservador que la propia sociedad. Por otro lado, otra pregunta que surge de forma natural en este contexto es si existe la posibilidad de que esta delegación resulte contraproducente, en el sentido de que disminuya el bienestar social de todos los países, cuando éstos la llevan a cabo de forma no cooperativa. Por otro lado, teniendo en cuenta que la delegación puede utilizarse como una tecnología creíble de compromiso, convendría estudiar en qué medida esta vía puede resultar adecuada para coordinar las políticas monetarias, evitando el problema del "dilema del prisionero" analizado en la subsección 4.3. Finalmente, sería conveniente intentar averiguar si tiene algún sentido una opinión muy extendida que ha interpretado el Sistema Monetario Europeo como un mecanismo utilizado por algunos países para reducir sus tasas de inflación vía delegación de sus políticas monetarias en un banco central extranjero: el Bundesbank. A continuación expondremos la forma en que estas y otras cuestiones han sido abordadas por diferentes autores. Asimismo, intentaremos poner de manifiesto los posibles puntos débiles de los argumentos aportados.

5.1 Un nuevo argumento para la delegación: las externalidades

La literatura sobre independencia de los bancos centrales que hemos revisado en la sección tercera se desarrolla en un contexto de economía cerrada y tiene como objetivo proponer instituciones monetarias

para resolver el problema de la inconsistencia temporal. Sin embargo, el artículo pionero de Dolado, Griffiths y Padilla (1994) muestra un nuevo argumento para que se produzca la delegación en un banco central independiente. A saber, la existencia de externalidades en la ejecución de la política monetaria cuando las economías son abiertas[18]. Este hecho hace que un país tenga incentivos a manipular la función objetivo de su banco central para obtener ventajas estratégicas frente a los demás países. Por otro lado, estos autores advierten de que un comportamiento no cooperativo por parte de los países a la hora de llevar a cabo el diseño de sus respectivos institutos emisores puede dar lugar, dependiendo del tipo de externalidades, a que la delegación disminuya el bienestar social de todos los países.

Seguiremos a Alcalá y Negrete (1994) –que extienden algunos resultados de Dolado *et al.* (1994)– en la exposición de este análisis. Consideramos un contexto en que los bancos centrales no cooperan (equilibrio de Nash) y no existe un problema de inconsistencia temporal ($k = 0$). Esto último hace que las pérdidas sociales y de los bancos centrales puedan expresarse de la siguiente manera (a partir de [8], [9] y [5]; y haciendo $w = w^* = 0$, dado que $k = 0$):

$$\begin{aligned} L_g(m, m^*) &= \sigma_g m^2 + (\theta_1 m - \theta_2 m^* + \epsilon)^2, \\ L_g^*(m, m^*) &= \sigma_g (m^*)^2 + (\theta_1 m^* - \theta_2 m + \epsilon^*)^2, \end{aligned} \qquad [40]$$

$$\begin{aligned} L_b(m, m^*) &= \sigma_b m^2 + (\theta_1 m - \theta_2 m^* + \epsilon)^2, \\ L_b^*(m, m^*) &= \sigma_b^* (m^*)^2 + (\theta_1 m^* - \theta_2 m + \epsilon^*)^2, \end{aligned} \qquad [41]$$

La actuación de los bancos centrales da lugar a los siguientes valores de m y m^*:

$$\begin{aligned} m_N &= -\theta_1[(\sigma_b^* + \theta_1^2)\epsilon + \theta_1\theta_2\epsilon^*]/A, \\ m_N^* &= -\theta_1[(\sigma_b + \theta_1^2)\epsilon^* + \theta_1\theta_2\epsilon]/A, \end{aligned} \qquad [42]$$

[18] Laskar (1990) y Alesina y Grilli (1992) también tratan el tema de la delegación en un contexto internacional. Ahora bien, en ellos el motivo principal de la delegación sigue siendo la existencia de un problema de inconsistencia temporal.

donde

$$A = \sigma_b \sigma_b^* + \sigma_b \theta_1^2 + \sigma_b^* \theta_1^2 + \theta_1^4 - \theta_1^2 \theta_2^2. \qquad [43]$$

Anticipando este resultado, cada gobierno escoge la ponderación del empleo de su banco central (enfoque discrecional) que minimiza su perdida social individual –obtenida al sustituir [42] en [40]– tomando como dada la ponderación del otro banco central. En nuestro modelo, este valor común, que denotamos por σ_N, verifica (resolviendo las condiciones de primer orden, $\partial L_g / \partial \sigma_b = 0$ y $\partial L_g^* / \partial \sigma_b^* = 0$, e imponiendo, por simetría, $\sigma_b = \sigma_b^* = \sigma_N$):

$$\sigma_N = [(\sigma_N + \theta_1^2)/(\sigma_N + \theta_1^2 - \theta_2^2)]\sigma_g > \sigma_g$$

Como σ_N es mayor que σ_g, ambos centrales serán menos conservadores que si tuvieran las preferencias sociales. Por otro lado, el que este proceso de delegación conduzca a una mejora o un empeoramiento del bienestar social dependerá del tipo de externalidades lo que, a su vez, viene determinado por el tipo de shocks. Comenzando por el caso en que las externalidades son negativas (por ejemplo, si $\epsilon = \epsilon^* > 0$ la contracción monetaria llevada a cabo en cada país para reducir su inflación interna agudiza el problema de inflación que sufre el otro país), a cada país le conviene delegar la política monetaria en un banco central "poco activo" (menos activo que si tuviera las preferencias sociales) para no crear un nivel demasiado elevado de estos efectos externos negativos, con lo que se evita una reacción excesivamente agresiva del banco rival. Por consiguiente, al reducir el nivel de externalidades negativas, la delegación conduce a una mejora del bienestar de ambos países. Sin embargo, cuando las externalidades son positivas (por ejemplo, si $\epsilon = -\epsilon^* > 0$ la contracción monetaria del país propio, que tiene como única finalidad reducir su inflación interna, alivia en cierta medida la deflación que sufre el país extranjero; y la expansión monetaria que se produce en el país extranjero disminuye la inflación que experimenta el país propio), esa pasividad de las autoridades monetarias independientes –que se puede interpretar como una actitud por parte de ambos países de *"free-riders"*– implica un bajo nivel de efectos externos, beneficiosos en este segundo caso. Por tanto, con este otro tipo de externalidades, la delegación resulta contraproducente.

Ahora bien, Dolado *et al.* (1994) analiza este tipo de cuestiones en el

marco de otro modelo[19], cuyas funciones objetivo de los gobiernos y formas reducidas son:

$$\begin{aligned} & L_g = \sigma_g y^2 + q^2, \quad L_g^* = \sigma_g^* (y^*)^2 + (q^*)^2 \\ y \;\; = \;\; & a_1 m - a_2 m^* - x, \quad y^* = a_1 m^* - a_2 m - x \\ & q = m, \quad q^* = m^* \end{aligned}$$

donde el signo de a_2 es indeterminado, x es un shock no negativo común a ambos países y se verifica: $1 > a_1 > |a_2| \geq 0$. Obsérvese que ahora la variable real y la inflación se intercambian las posiciones que ocupaban en nuestro modelo (aunque a_2 ahora no es necesariamente positivo).

En este modelo la delegación también es contraproducente cuando las externalidades son positivas, aunque esto se produce ahora cuando $a_2 > 0$. Es decir, ello va ligado ahora al tipo de mecanismo de transmisión y no al tipo de shocks. Por otro lado, los bancos centrales siguen siendo menos activos que si tuvieran preferencias sociales (pues ahora $\sigma_N = [(\sigma_N + a_1^2)/(\sigma_N + a_1^2 - a_2^2)]\sigma_g > \sigma_g$). Sin embargo, esto significa en este nuevo marco analítico justamente lo contrario que en el modelo anterior. A saber, que los bancos centrales serán más conservadores que la sociedad (σ_b ahora no es la ponderación del empleo sino de la inflación). Esto se debe a que, en este nuevo contexto, los shocks desestabilizan la variable real, al contrario que en nuestro modelo inicial en que las perturbaciones tienen un impacto directo sobre la inflación. De todas maneras, como muestra Negrete (1995b), también en nuestro modelo inicial es posible obtener que esta delegación conduce a bancos más conservadores que la propia sociedad. Ello ocurre cuando, contrariamente a lo supuesto en esta subsección, k no es nulo sino que alcanza un valor suficientemente elevado. Es decir, cuando el problema de la inconsistencia temporal —del que surgen incentivos a crear un banco conservador— es más importante que el problema de las externalidades —que, en nuestro modelo, incentiva la creación de un banco "anticonservador".

[19] Currie, Levine y Pearlman (1996) también obtienen, en el marco de un modelo más general con países y mediante simulaciones numéricas, que la delegación puede ser contraproducente.

5.2 Instituciones para la coordinación monetaria

En la subsección 4.3 nos hemos referido a las dificultades que presenta la coordinación de las políticas monetarias entre los bancos centrales de los distintos países. Ello ha llevado a algunos autores a plantear instituciones monetarias que implementen el óptimo social conjunto. Estos mecanismos monetarios los podemos clasificar en dos grupos. Los que pertenecen al primer grupo se fundamentan en la creación de una autoridad monetaria supranacional que dicta las actuaciones de los distintos bancos centrales. Así, podemos decir que tanto el diseño de la institución como la implementación de las políticas monetarias se realizan de forma centralizada. El segundo grupo lo constituyen instituciones en las que los distintos bancos centrales implementan sus políticas monetarias descentralizadamente. En este caso se trata de diseñar un sistema de incentivos de tal manera que la actuación no cooperativa de cada instituto emisor conduzca al óptimo social conjunto. Por otro lado, este diseño puede ser centralizado, en cuyo caso existe un pacto explícito entre los países sobre las "reglas del juego" que deben regular las interacciones de los bancos centrales; o bien descentralizado, cuando no existe tal acuerdo.

Diseño e implementación centralizados

Dentro del primer grupo, tradicionalmente se ha considerado una institución que se basa en que la política monetaria de los distintos estados es dictada por un banco central supranacional cuyo órgano rector está compuesto por un miembro de cada país. Sin embargo, este mecanismo plantea un problema ya apuntado por Dolado *et al.* (1994). A saber, cada país tiene incentivos a manipular las preferencias de su representante con el fin de afectar el resultado final en su propio provecho. Por tanto, este mecanismo monetario no alcanzará un resultado eficiente. Este problema se presenta tanto si hay información asimétrica sobre las preferencias de los distintos países como en el caso en que éstas no sean verificables en un tribunal, posiblemente porque no exista un tribunal a tal efecto. Formalmente, supongamos que el organismo internacional se enfrenta al siguiente problema:

$$\min_{m,m^*} L_b(m,m^*) + L_b^*(m,m^*) \qquad [44]$$

donde $L_b(m, m^*)$ y $L_b^*(m, m^*)$ figuran en [41]. Suponiendo $\epsilon = \epsilon^*$ y $k = 0$ (no existe problema de inconsistencia temporal) de las condiciones de primer orden ($\partial(L_b + L_b^*)/\partial m = 0$ y $\partial(L_b + L_b^*)/\partial m^* = 0$) obtenemos las ofertas monetarias de equilibrio:

$$\begin{aligned} m_C &= -[(\theta_1 - \theta_2)(\sigma_b^* + (\theta_1 + \theta_2)^2)\epsilon]/B, \\ m_C^* &= -[(\theta_1 - \theta_2)(\sigma_b + (\theta_1 + \theta_2)^2)\epsilon]/B \end{aligned} \qquad [45]$$

donde

$$B = \sigma_b\sigma_b^* + (\theta_1^2 + \theta_2^2)(\sigma_b + \sigma_b^*) + (\theta_1^2 - \theta_2^2)^2 \qquad [46]$$

Anticipando este resultado, el gobierno propio resuelve:

$$\underset{\sigma_b}{min}\, L_C(\sigma_b, \sigma_b^*)$$

donde $L_C(\sigma_b, \sigma_b^*)$ se obtiene al sustituir [45] en [40]; y el gobierno extranjero resuelve un problema análogo. La resolución del sistema de condiciones de primer orden ($\partial L_C/\partial\sigma_b = 0$, $\partial L_C^*/\partial\sigma_b^* = 0$) nos lleva a que la ponderación del empleo común de cada representante en el órgano supranacional verifica:

$$\sigma_C = \sigma_g(\theta_1 - \theta_2)(\sigma_C + \theta_1^2 + \theta_2^2)/[\theta_1(\sigma_C + \theta_1^2 - \theta_2^2)]$$

Dado que σ_C no coincide con σ_g, no se alcanza el óptimo social conjunto. Para evitar esta distorsión Morales y Padilla (1997) proponen un mecanismo, basado en el diseñado por D'Aspremont y Gérard-Varet (1979) para la provisión de un bien público. La idea es que cada país recibe una transferencia en función de las preferencias del representante que elija. De esta manera es posible encontrar un sistema de transferencias que penalice a cada país si manipula la elección de su representante. Estos autores consideran, además, otro mecanismo centralizado en que las decisiones del organismo supranacional no se adoptan siguiendo el criterio, hasta ahora considerado, de minimizar la suma de las pérdidas de los bancos, sino en base a una votación

por parte de los miembros elegidos. Esta institución está libre de manipulación estratégica cuando las preferencias de los distintos países coinciden. Sin embargo, aún cuando éstas difieren, este mecanismo monetario todavía puede alcanzar el óptimo social conjunto si es complementado con un adecuado sistema de transferencias.

Diseño centralizado e implementación descentralizada

Las instituciones que acabamos de comentar requieren que la implementación de las políticas monetarias se realice de forma centralizada. Esta característica plantea algunos problemas. En primer lugar, implica unos costes de coordinación. Por otro lado, crea incentivos a que los agentes lleven a cabo actividades improductivas encaminadas a influir en las decisiones de los órganos centrales (Milgrom y Roberts [1988]). En un intento de evitar estos inconvenientes, Morales y Padilla (1997) proponen una institución que permite un implementación descentralizada de la política monetaria. Este mecanismo se basa en que cada país recibe una transferencia (o penalización) en función del nivel que alcance su oferta monetaria.

En términos formales, denotamos por (m_O, m_O^*) el vector de ofertas monetarias que alcanza el óptimo social conjunto obtenido al resolver:

$$\underset{m,m^*}{min}\ L_g(m,m^*) + L_g^*(m,m^*) \qquad [47]$$

donde $L_g(m,m^*)$ y $L_g^*(m,m^*)$ figuran en [40]. A continuación, mostramos cómo (m_O, m_O^*) también es el equilibrio del juego no cooperativo entre bancos centrales con preferencias sociales, cuando las transferencias para el país propio y extranjero adoptan la siguiente forma:

$$\begin{aligned} t(m,m^*) &= -L_g^*(m,m_O^*) + L_g(m_O,m^*), \\ t^*(m,m^*) &= -L_g(m_O,m^*) + L_g^*(m,m_O^*) \end{aligned} \qquad [48]$$

Dado que los gobiernos actúan de forma no cooperativa, el problema que resuelve el gobierno propio es (con la información suministrada por [40] y [48]):

$$\min_{m} L_g(m, m^*) - t(m, m^*),$$

y el gobierno extranjero resuelve un problema análogo. Las condiciones de primer orden son:

$$\begin{aligned} \partial[L_g(m, m^*) + L_g^*(m, m_O^*)]/\partial m &= 0, \\ \partial[L_g^*(m, m^*) + L_g(m_O, m^*)]/\partial m^* &= 0. \end{aligned}$$

La solución de este sistema de ecuaciones es (m_O, m_O^*), dado que este vector también resuelve las condiciones de primer orden del problema [47]. Por tanto, con este sistema de transferencias la actuación no cooperativa de los bancos centrales alcanza el óptimo social conjunto. Este mecanismo tiene la ventaja de permitir que la política monetaria se implemente de forma descentralizada. Sin embargo, da por supuesto que ningún país manipulará las preferencias de su banco central. Por otro lado, requiere que en cada período se revise el sistema de transferencias en función de las realizaciones de los shocks. Estos problemas no los presenta la institución monetaria planteada por Negrete (1995a). En esta solución los gobiernos determinan cooperativamente las funciones objetivo de los bancos centrales, anticipando una actuación no cooperativa de estos últimos.

Formalmente, los gobiernos resuelven conjuntamente el siguiente problema:

$$\min_{\sigma_b \; \sigma_b^*} L_N(\sigma_b, \sigma_b^*) + L_N^*(\sigma_b, \sigma_b^*)$$

donde $L_N(\sigma_b, \sigma_b^*)$ y $L_N^*(\sigma_b, \sigma_b^*)$ se obtiene al sustituir [42] en [40]. Para el caso de shocks simétricos y ausencia del problema de inconsistencia temporal ($k = 0$), la ponderación del empleo común a cada banco central es:

$$\sigma_O = \sigma_g \theta_1 / (\theta_1 - \theta_2)$$

Dado que en nuestro modelo $\theta_1 > \theta_2 > 0$, las autoridades monetarias han de ser menos conservadoras que la propia sociedad. Sin embargo, en el modelo que se utiliza en el trabajo de Negrete (1995a), que coincide con el expuesto en la subsección 5.1 de Dolado *et al.* (1994), este resultado sólo se produce cuando $a_2 < 0$ (para $a_2 > 0$ se obtendrían bancos centrales más conservadores que la propia sociedad).

Una ventaja de este de mecanismo consiste en que, al actuar ambos bancos centrales conforme a sus respectivas curvas de reacción, se elimina el problema de la credibilidad de la ejecución (el denominado "dilema del prisionero" tratado en la subsección 4.3). Esta idea, de que es más creíble un compromiso sobre el valor de las ponderaciones del empleo que un compromiso sobre los niveles de las ofertas monetarias, es compartida por todos los trabajos encuadrados dentro del enfoque discrecional, que se inician con la aportación de Rogoff (1985a) –revisado en la subsección 3.2 Por otro lado, en un modelo más general en que $k > 0$ esta institución tendría como ventaja adicional que aliviaría el problema de la credibilidad frente al sector privado, problema que, como hemos expuesto en la subsección 4.2, puede dar lugar a que la cooperación sea contraproducente si los bancos centrales tienen las preferencias sociales. Sin embargo, plantea el inconveniente –no presente en el mecanismo descentralizado anterior de Morales y Padilla (1997)– de que no es flexible para abordar shocks de un tipo distinto del previsto en el momento del diseño de las funciones objetivo de los bancos. Así, si este diseño se realiza previendo perturbaciones simétricas y, posteriormente, las realizaciones de los shocks son de otro tipo, las actuaciones de los institutos emisores no alcanzarán resultados eficientes. Por tanto, este mecanismo sería aceptable para coordinar las políticas monetarias entre países con shocks bastante simétricos. En este sentido, se podría argumentar que si este mecanismo se utiliza para coordinar las políticas monetarias de los países de la Unión Europea –como podría interpretarse la primera etapa de Unión Monetaria Europea, en la que los países involucrados se han comprometido a crear bancos independientes con reglas de actuación similares– obtendría mejores resultados que si los países implicados fueran EE.UU. y Japón o EE.UU. y Alemania.

Diseño e implementación descentralizados

A continuación revisaremos dos mecanismos monetarios que, a diferencia de los tratados hasta ahora, tienen la ventaja de que no requieren

ningún acuerdo internacional. Comenzamos por señalar que Canzoneri y Gray (1985) mostraron como un régimen de tipo de cambio fijo también puede servir de mecanismo para alcanzar un resultado cooperativo. En su modelo, un país, denominado "seguidor", se compromete unilateralmente a mantener inalterada la cotización de su moneda respecto a la de otro país, denominado "líder". El problema que plantea esta contribución es que no explicita ningún sistema de incentivos que haga posible que el seguidor cumpla su compromiso. Un intento de resolver esta dificultad podría formalizarse a partir de la idea apuntada por Obstfeld (1992), que considera que el banco central del país seguidor ha de pagar un coste de suma fija si el tipo de cambio no es estable. Así, el gobierno del país seguidor delega la política monetaria en un banco central independiente con el que firma un contrato en el que se penaliza a éste si varía el tipo de cambio. De esta forma, suponiendo que el país propio es el seguidor, la función objetivo de su instituto emisor es $L_g - T$, siendo:

$$T = \begin{cases} R & \text{si } e = 0 \\ R - c & \text{si } e \neq 0 \end{cases}$$

donde R es una retribución necesaria para que satisfaga la restricción de participación y c es un coste en el que incurre el banco central si varía el tipo de cambio. Suponemos que c supera L_g para todas las realizaciones de los shocks. Así pues, la secuencia de acontecimientos del juego es la siguiente: (1) La sociedad del país seguidor firma el contrato con su banco central; (2) los sindicatos fijan los salarios; (3) se conocen las realizaciones de los shocks; (4) el banco central del país líder, que tiene las preferencias sociales[20], fija su oferta monetaria; (5) la autoridad monetaria del país seguidor determina su oferta monetaria.

Suponiendo que no existe sesgo inflacionista ($k = 0$ en [5]) y que los shocks son simétricos, se deduce inmediatamente que el banco central del país seguidor ha de elegir el mismo nivel de oferta monetaria que determina el banco del país líder. Por consiguiente, la autoridad monetaria del país líder percibe que ya no puede implementar una política monetaria que manipule en su propio interés el tipo de cambio real. Por tanto, realizará una política monetaria que, al ser imitada

[20] Como muestra Negrete (1995b), en este modelo y para $k = 0$, el país líder tiene incentivos a diseñar unilateralmente un banco central con este tipo de preferencias.

por su homólogo –y dado que tiene preferencias sociales–, conducirá al óptimo social conjunto.

Un primer problema que presenta este tipo de institución, al igual que la propuesta por Negrete (1995a) es que no conduce al óptimo social conjunto en el caso de que los shocks no estén perfectamente correlacionados. Este problema no lo plantea el mecanismo de implementación descentralizada propuesto por Morales y Padilla (1997). Por otro lado, aún en el caso de que los shocks fueran idénticos en ambos países surgen problemas adicionales. En primer lugar, la credibilidad del compromiso de mantenimiento del tipo de cambio no está garantizada pues requiere de la existencia de un coste suficientemente elevado de incumplimiento de este compromiso, lo cual es una cuestión empírica. Además, el país seguidor podría formular otro tipo de contrato que le permitiera obtener ventajas estratégicas y, por tanto, mejorar su bienestar. En este sentido Giavazzi y Giovannini (1989) muestran cómo este tipo de incentivos puede hacer desaparecer este régimen de tipo de cambio fijo. Finalmente, resulta poco satisfactorio el papel asimétrico de los países en un contexto en que ambas economías son simétricas.

Estos problemas no están presentes en el régimen considerado por Persson y Tabellini (1995) que también se enmarca dentro del enfoque contractual. La institución propuesta en este trabajo alcanza el óptimo social conjunto mediante el diseño no cooperativo por parte de cada país de un contrato con su respectivo banco central. En el fondo, se trata de aplicar el resultado general para juegos de delegación obtenido por Fershtman, Judd y Kalai (1991) que indica que el óptimo conjunto es un equilibrio de Nash perfecto en subjuegos.

El escenario es el siguiente: (1) los gobiernos imponen simultáneamente un contrato a sus bancos centrales; (2) se fijan los salarios; (3) se observan las realizaciones de los shocks; (4) los bancos centrales implementan simultáneamente sus políticas monetarias; (5) se obtienen los resultados macroeconómicos.

Supongamos que en el estadio (1) el gobierno propio diseña el siguiente contrato, que penaliza a su banco central si la pérdida social de alguno de los dos países supera el nivel correspondiente al óptimo social conjunto:

$$T(L_g, L_g^*) = \begin{cases} R \text{ si } L_g \leq L_C, L_g^* \leq L_C^* \\ R - c \text{ en otro caso} \end{cases}$$

y el gobierno extranjero diseña un contrato análogo. $L_C\,(L_C^*)$ representa la pérdida social del país propio (extranjero) cuando se alcanza el óptimo social conjunto.

Por otro lado, supongamos que el banco central del país propio adopta la siguiente estrategia, que toma en consideración no sólo su salario sino también el del banco central extranjero (donde m_C y m_N corresponden, respectivamente, al caso cooperativo y no cooperativo):

$$m = \begin{cases} m_C \text{ si } T \geq R, \quad T^* \geq R \\ m_N \text{ en otro caso} \end{cases}$$

y que el banco central extranjero adopta una estrategia análoga.

A continuación comprobamos que las estrategias especificadas por los agentes en este juego constituyen un equilibrio de Nash perfecto en subjuegos para cada realización de las perturbaciones. Comenzando por los bancos centrales, una vez que ambos firman los contratos la actuación cooperativa es una actuación óptima (aunque también lo es la no cooperativa). En cuanto a los gobiernos, ninguno de ellos puede mejorar su bienestar con otro tipo de contrato. La razón estriba en que otro contrato alternativo que diseñara, por ejemplo, el país propio que consiguiera mejorar su bienestar social necesariamente empeoraría el bienestar social extranjero, dado que el contrato inicial que hemos expuesto es eficiente en sentido de Pareto. Pero, en este caso, el banco central extranjero no podría hacer nada para no ser penalizado, en cuyo caso elegiría m_N^*. De esta manera el banco propio respondería fijando m_N y el país propio, lejos de mejorar su bienestar, lo empeoraría. En conclusión, ningún país tiene incentivos a diseñar un contrato diferente del propuesto. Hay que observar que un papel importante que juega el contrato de cada país es inducir una "buena conducta" por parte del banco del otro país.

Aunque este régimen se basa en un esquema de pago extremadamente rígido presenta como ventaja el que tanto su diseño como su implementación son descentralizados. De esta manera, no requiere ningún acuerdo internacional, lo que lo libera de un problema importante que plantean los contratos internacionales. A saber, la dificultad de castigar al agente que no los respeta.

Finalizamos esta subsección indicando que todas la instituciones revisadas en ella, a excepción de la considerada por Obstfeld (1992),

plantean el problema de que se basan en funciones de pérdida que pueden ser no observables o no verificables.

5.3 Delegación de un banco central extranjero

El Sistema Monetario Europeo (SME) ha sido interpretado por algunos autores como un mecanismo para disminuir la inflación. El argumento de esta "visión disciplinaria del SME" se basa en que los países con precios poco estables delegan su política monetaria en el Bundesbank. De esta forma, se benefician del alto nivel de independencia y credibilidad de esta institución, lo que reduce sus tasas de inflación. Este argumento también se aplica a otros casos recientes como, por ejemplo, los intentos de reducir la inflación por parte de algunos países latinoamericanos mediante la fijación unilateral del tipo de cambio de sus monedas respecto del dólar de EE.UU. Para estudiar la validez de esta hipótesis supondremos, en primer lugar, que antes de crear este Mecanismo del Tipo de Cambio cada banco central minimiza la función de pérdida social de su correspondiente país (equilibrio de Nash); en segundo lugar, que el objetivo de empleo del país propio (k), por ejemplo Italia, es superior al que se fija el país extranjero (k^*), por ejemplo Alemania. Es decir, modificamos [5] de la siguiente forma:

$$L_g = \sigma_g(n-k)^2 + q^2, \quad L_g^* = \sigma_g(n^*-k^*)^2 + (q^*)^2, \quad k > k^* > 0.$$

En tercer lugar, y con el propósito de concentrar la atención en la tendencia de la inflación, ignoraremos la existencia de shocks aleatorios ($\epsilon^* = \epsilon = 0$). Finalmente, para hacer creíble el compromiso de mantenimiento del tipo de cambio utilizaremos el argumento de Obstfeld (1992), que considera que el banco central del país propio ha de pagar un coste de suma fija si la cotización de su moneda no es estable. De esta forma, el equilibrio inicial en un régimen de cambios flexibles da lugar a las ofertas monetarias (=tasas de inflación) y pérdidas sociales siguientes:

$$m_N = \sigma_g k/\theta_1, \quad m_N^* = \sigma_g k^*/\theta_1 \qquad [49]$$

$$L_N = \sigma_g k^2[1+\sigma_g/\theta_1^2], \quad L_N^* = \sigma_g(k^*)^2[1+\sigma_g/\theta_1^2] \qquad [50]$$

Para averiguar si Italia puede mejorar su bienestar fijando el tipo de cambio de la lira respecto del marco alemán, en primer lugar, observe-

mos que en el modelo esta actuación implica que la política monetaria italiana es idéntica a la del Bundesbank ($m_P = m_P^*$). En este sentido se puede decir que Italia pasa a delegar su política monetaria en el Bundesbank. Si, a esto añadimos, como suponen Giavazzi y Giovannini (1987) y Giavazzi y Pagano (1988) que la política monetaria alemana no se altera tras la creación del SME ($m_P^* = m_N^* = \sigma_g k^*/\theta_1$), la pérdida de Italia disminuye con el cambio de régimen:

$$L_P = \sigma_g[k^2 + \sigma_g(k^*)^2/\theta_1^2] < L_N$$

Sin embargo, Fratianni y Von Hagen (1992) critican este análisis por sustentarse en el supuesto de que el Bundesbank no altera el nivel de su oferta monetaria tras la formación del SME. Argumentan que la oferta monetaria alemana es endógena y, por tanto, se modificará con el cambio de régimen cambiario. Teniendo en cuenta que Alemania determina previamente m_P anticipando la conducta de Italia —cuya curva de reacción pasa a ser $m_P = m_P^*$, las ofertas monetarias y pérdidas sociales en el SME vienen dadas por:

$$m_P = m_P^* = \sigma_g k^*/(\theta_1 - \theta_2) \qquad [51]$$

$$\begin{aligned} L_P &= \sigma_g[k^2 + \sigma_g(k^*)^2/(\theta_1 - \theta_2)^2], \\ L_P^* &= \sigma_g(k^*)^2[1 + \sigma_g/(\theta_1 - \theta_2)^2] \end{aligned} \qquad [52]$$

Esto lleva a estos autores a dos conclusiones que ponen en tela de juicio la visión disciplinaria del SME. En primer lugar, ya no es seguro que a Italia le convenga participar en el SME. En segundo lugar, y lo que es más importante, Alemania sale perjudicada si el marco se incorpora al SME. La primera conclusión se obtiene calculando el incremento que experimenta el bienestar de Italia con este cambio de régimen (de [50] y [52]):

$$L_N - L_P = \sigma_g^2[k^2/\theta_1^2 - (k^*)^2/(\theta_1 - \theta_2)^2],$$

y esta expresión sólo es positiva en el caso de que $\theta_1/(\theta_1 - \theta_2) < k/k^*$, lo cual se verifica para valores pequeños de, es decir, si la integración

comercial es pequeña. En cuanto a la segunda conclusión, de las expresiones [50], [51] y [52] se obtiene que a Alemania no le interesa formar parte del SME dado que ello implica un aumento de su tasa de inflación ($q_P^* - q_N^* = \sigma_g k^*[1/(\theta_1 - \theta_2) - 1/\theta_1] > 0$) y una disminución de su bienestar ($L_P^* - L_N^* = \sigma_g^2(k^*)^2[1/(\theta_1 - \theta_2)^2 - 1/\theta_1^2] > 0$). La intuición es similar a la del resultado de Rogoff (1985b) –expuesto en la sección 4.2– que advertía de la posibilidad de que la cooperación monetaria fuera contraproducente. Con la creación del SME el Bundesbank se da cuenta de que disminuye el coste, en términos de inflación, de una sorpresa monetaria. Este hecho se debe a que esta actuación expansiva del Bundesbank ahora no deprecia el marco (al incrementar también el Banco de Italia la oferta monetaria). Estos mayores incentivos a crear sorpresas monetarias son tenidos en cuenta por el sector privado que ajusta sus expectativas. Por tanto, aumentan los salarios y la inflación de Alemania (sin variar su nivel de empleo), lo cual empeora el bienestar de este país.

Estos resultados han conducido a algunos autores a buscar una justificación de la pertenencia de Alemania al Mecanismo del Tipo de Cambio europeo utilizando explicaciones fuera del modelo. Por ejemplo, De Grauwe (1992) afirma que la incorporación de Alemania al SME aumenta el coste de una sorpresa monetaria –en lugar de reducirlo, como se desprende de nuestro modelo. Su explicación se basa en que, si ahora el tipo de cambio es fijo, la inflación que genera esta expansión monetaria lleva a una pérdida de competitividad en Alemania con la consiguiente reducción del empleo. Por otro lado, Von Hagen (1992) plantea una versión repetida del juego anterior y obtiene que el régimen de tipo de cambio fijo puede generar ganancias de bienestar para ambos países. La idea es que el uso de *trigger strategies*, que castigan a los bancos centrales en caso de no cumplir sus promesas, permiten que el anuncio de una política de baja inflación sea creíble y que ésta acabe por implementarse. Sin embargo, como es bien sabido un problema que plantea este tipo de juegos repetidos es la dificultad existente para que el sector privado consiga coordinarse en relación con el mecanismo de expectativas que define la estrategia detonante.

Finalizaremos esta sección mostrando una forma diferente de analizar la validez de esta visión disciplinaria del SME, basada en el enfoque discrecional y que hasta ahora no ha sido adoptada por ningún autor. Supongamos que antes de la formación del SME el gobierno alemán, a diferencia del italiano, ha delegado la política monetaria en un banco

central independiente. Suponiendo que no existen shocks, es inmediato comprobar que, en este escenario, el Bundesbank se diseña totalmente conservador ($\sigma_b = 0$). Por tanto, los valores de equilibrio del empleo e inflación son:

$$n_1 = n_1^* = q_1^* = 0, \quad q_1 = \sigma_g k/\theta_1 > 0.$$

Consideremos ahora que el funcionamiento del SME se puede modelizar mediante un juego, cuya estructura temporal es la siguiente: (1) Alemania diseña la función objetivo de su banco central; (2) Italia se compromete a mantener fijo el tipo de cambio de la lira respecto al marco alemán; (3) se fijan los salarios; (4) el Bundesbank determina el nivel de la oferta monetaria alemana; (5) el Banco de Italia determina el nivel de la oferta monetaria italiana; (6) se obtienen los resultados macroeconómicos.

En este nuevo régimen el Bundesbank sigue siendo totalmente conservador y los valores de equilibrio del empleo e inflación pasan a ser:

$$n_2 = n_1^* = q_1 = q_1^* = 0$$

Este nuevo planteamiento proporcionaría un apoyo teórico a esta visión disciplinaria puesto que, en primer lugar, Italia aparece beneficiada con su incorporación al Mecanismo del Tipo de Cambio (su inflación se reduce y su empleo permanece inalterado); y, en segundo lugar, ello no perjudica a Alemania (al no variar ni su inflación ni su empleo).

6. Resumen y consideraciones finales

El objetivo de este trabajo ha sido revisar la literatura que emplea como herramienta de análisis la Teoría de Juegos para estudiar dos fenómenos de indudable relevancia en nuestros días para el desarrollo de la política monetaria: la independencia de los bancos centrales y la coordinación internacional de las políticas monetarias. Aunque inicialmente cada uno de estos desarrollos ha sido estudiado por separado por una rama distinta de la literatura económica, recientemente han aparecido contribuciones en las que ambos temas se abordan conjuntamente.

Los primeros trabajos que intentaron racionalizar la delegación de la política monetaria en bancos centrales independientes se realizaron en

un contexto de economía cerrada. Su argumento básico es que, debido a la existencia de algún tipo de distorsión en el mercado del trabajo, el nivel de empleo al que tiende la economía es inferior al socialmente óptimo. De ahí que una política monetaria implementada por un banco central que persigue la maximización del bienestar social presentará un problema de inconsistencia temporal del que surgirá un sesgo inflacionista. Este problema se puede atajar mediante la delegación de la política monetaria en un banco central independiente y menos propenso a crear inflación que la propia sociedad. A esta conclusión han llegado de forma diferente dos enfoques: (i) el enfoque discrecional que propone elegir un banquero central más conservador (anti-inflacionista) que la propia sociedad y dotarlo de una amplia libertad para ejecutar la política monetaria; (ii) el enfoque contractual que propone que el gobierno o, alternativamente, el parlamento imponga un objetivo de inflación al banco central y lo penalice en caso de incumplimiento.

El hecho de que estos primeros trabajos sobre delegación fueran abordados en un contexto de economía cerrada, ha propiciado que su desarrollado haya sido independiente de las contribuciones que analizan el interés y los problemas de la cooperación monetaria. Estas últimas muestran que, en ausencia de problemas de inconsistencia temporal, se produce una mejora del bienestar social cuando los bancos centrales nacionales implementan sus políticas monetarias de forma cooperativa. Sin embargo, este régimen plantea una serie de problemas que surgen de la inexistencia de un mecanismo que permita que los bancos centrales se puedan comprometer de forma creíble a llevar a cabo una actuación cooperativa determinada. Por un lado, las promesas de cooperar entre sí formuladas por las autoridades monetarias carecen de credibilidad dado que cada banco central tiene incentivos a no cumplir su parte del trato. Para resolver este problema, esta segunda rama de la literatura recurre a argumentos de juegos repetidos que, a su vez, presentan otros inconvenientes. Entre ellos destacan la multiplicidad de equilibrios y su mal funcionamiento cuando el tiempo es finito. Otro problema importante es que, cuando sí existe un problema de inconsistencia temporal, la cooperación monetaria puede ser contraproducente al exacerbar el sesgo inflacionista propio de las políticas monetarias nacionales.

En este trabajo hemos prestado especial atención a un número importante de contribuciones recientes que representan una fusión de las

dos líneas de investigación anteriores. Este tratamiento conjunto de las dos cuestiones permite, no sólo que se muestren nuevos incentivos para que se produzca la delegación de la política monetaria, sino también la búsqueda de tecnologías de compromiso que hagan creíble y, por tanto, factible la cooperación monetaria. Así algunos de estos recientes trabajos justifican la delegación de la política monetaria en un banco central independiente como respuesta óptima a la existencia de externalidades en la ejecución de la política monetaria nacional cuando las economías de los distintos países son abiertas. En este contexto, cada país tiene un incentivo a manipular la función objetivo de su correspondiente banco central con el fin de interaccionar de forma ventajosa con las autoridades monetarias de los demás países. Sin embargo, si todos los países llevan a cabo esta actuación, la delegación puede llegar a ser contraproducente, en el sentido de puede dar lugar a una disminución del bienestar social global. Por otro lado, también dentro de este tercer grupo de trabajos, algunas contribuciones proponen instituciones o mecanismos monetarios en los que la delegación de la política monetaria en bancos centrales autónomos permite una coordinación de las políticas monetarias. De esta forma, proponen soluciones a los problemas de credibilidad en la cooperación apuntados por los trabajos iniciales sobre cooperación, que no consideraban la posibilidad de que los bancos fueran independientes.

Para finalizar, aún reconociendo que la literatura que hemos revisado constituye un intento serio de arrojar luz sobre cuestiones fundamentales, hay ciertos aspectos problemáticos. Por un lado, los distintos modelos empleados en esta literatura para economías abiertas no coinciden en los mecanismos de transmisión de las políticas monetarias. Por otro lado, también necesitamos mejorar nuestro conocimiento sobre los tipos de shocks que afectan a las economías. A todo ello no ayuda la falta de consenso existente entre los distintos trabajos empíricos sobre estos mecanismos y shocks. Este aspecto es importante pues, como hemos tenido ocasión de comprobar, algunos resultados fundamentales varían según el marco de referencia utilizado. Por ejemplo, hemos mostrado que la conclusión de que los países tienen incentivos a diseñar bancos centrales más conservadores que la propia sociedad no se obtiene en todos los modelos de economía abierta. Avances en estos campos también contribuirían a una mejor evaluación y comparación de las distintas instituciones monetarias que se han propuesto para coordinar las políticas monetarias. Finalmente, los modelos utilizados en esta literatura deberían explicitar en mayor medida sus fundamentos

microeconómicos. El análisis se basa en funciones de pago cuadráticas *ad hoc* y modelos macroeconómicos estáticos que son versiones lineales del modelo de Mundell-Fleming. Las investigaciones futuras en este campo habrían de pasar por una mejora del marco de análisis en la dirección apuntada, lo que dotaría de una mayor validez y utilidad práctica a las conclusiones a que llega esta literatura.

Referencias

Alcalá, F. y J.C. Negrete (1994): "Central Bank Independence, Commercial Integration and Monetary Tightness", Universidad de Murcia, mimeo.

Alesina, A. (1987): "Macroeconomic policy in a two-party system as a repeated game", *Quarterly Journal of Economics* 102, pp. 651-78.

Alesina, A. (1988): "Macroeconomics and politics", en *NBER Macreconomics Annual*, Fischer, S. (ed.), Cambridge Mass.: MIT Press, pp. 17-52.

Alesina, A. (1989): "Politics and business cycles in industrial economies", *Economic Policy* 8, pp. 58-98.

Alesina, A. y V. Grilli (1992): "The european central bank: reshaping monetary policy in Europe", *Establishing a European Central Bank: Issues in Europe and Lessons from the US;* Canzoneri, M. *et al.* (eds.), Cambridge University Press, Cambridge.

Alesina, A. y L. Summers (1993): "Central bank independence and macroeconomic performance: some comparative evidence", *Journal of Money, Credit, and Banking* 25, pp. 151-62.

Alesina, A. y R. Gatti (1995): "Independent central banks: low inflation at no cost?", *American Economic Review* 85, Papers and Proceedings.

Al-Nowaihi, A. y P. Levine (1996): "Independent but accountable: Walsh contracts and the credibility problem", discussion paper 1387, CEPR.

Artis, M. y S. Ostry 1986): "International economic policy coordination", *Chatham House Papers* 30, Royal Institute of International Affairs, London.

Barro, R. (1986): "Reputation in a model of monetary policy with incomplete information", *Journal of Monetary Economics* 17, pp. 1-20.

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

Buiter, W. y R. Marston (1985), *International Economic Policy Coordination,* Cambridge University Press, Cambridge.

Canzoneri, M. (1985): "Monetary policy games and the role of private information", *American Economic Review* 75, pp. 1056-1070.

Canzoneri, M. y J. Gray (1985): "Monetary policy games and the consequences of non-cooperative behavior", *International Economic Review* 26, pp. 547-64.

Canzoneri, M. y D. Henderson (1988): "Is sovereign policymaking bad?", *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy* 28, pp. 93-140.

Canzoneri, M. y D. Henderson (1991), *Monetary Policy in Interdependent Economies: A Game Theoretic Approach,* MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

Canzoneri, M., C. Nolan y A. Yates (1997): "Mechanisms for achieving monetary stability: inflation targeting versus ERM", *Journal of Money, Credit and Banking* 29, pp. 46-60.

Canzoneri, M. y P. Mindford (1988): "When policy coordination matters: an empirical analysis", *Applied Economics* 20, pp. 1137-54.

Carraro, C. y F. Giavazzi (1991): "Can international policy coordination really be counterproductive?", *International Economic Policy Coordination;* Carraro C. *et al.* (eds.), Blackwell.

Cukierman, A. (1990): "Why does the FED smooth interest rates?", *Monetary Policy on the Fed's 75th Anniversary;* Belongia, M. (ed.), Proceedings of the 14th Annual Economic Policy Conference of the Federal Reserve Bank of St. Louis, Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers.

Cukierman, A. (1992), *Central Bank Strategy, Credibility, and Independence: Theory and Evidence,* MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

Currie, D. y P. Levine (1985): "Macroeconomic policy design in an interdependent world", *International Economic Policy Coordination;* Buiter, W. y Marston, R. (eds.), Cambridge University Press, Cambridge, pp. 228-73.

Currie, D., P. Levine y J. Pearlman (1996): "The choice of 'Conservative' bankers in open economies: monetary regime options for Europe", *The Economic Journal* 106, pp. 345-358.

Currie, D., P. Levine y N. Vidalis (1987): "International cooperation and reputation in an empirical two-bloc model", en *Global Macroeconomic Policy Conflict and Cooperation*; Bryant, R. y Portes (eds.), Macmillan Press, London.

De Grauwe, P. (1992), *The Economics of Monetary Integration,* Oxford University Press, Oxford.

Dobson, W. (1991): "Economic policy coordination: requiem or prologue?", *Policy Analyses in International Economics 30,* Institute for International Economics, Washington, D.C.

D'Aspremont, P y Gérard-Varet (1979): "Incentives and incomplete information", *Journal of Public Economics* 11, pp. 25-45.

Dolado, J., M. Griffiths y A. J. Padilla (1994): "Delegation in international monetary policy games", *European Economic Review* 38, pp. 1057-1069.

Eichengreen, B. (1985): "International policy coordination in historical perspective: a view from the interwar years", en *International Economic Policy Coordination*; Buiter, W. y Marston, R. (eds.), Cambridge University Press, Cambridge, pp. 139-83.

Feldstein, M. (1983): "Signs of recovery", *The Economist* 11, pp. 43-48.

Fershtman, C., K. Judd y E. Kalai (1991): "Observable contracts: strategic delegation and cooperation", *International Economic Review* 32, pp. 551-559.

Fershtman, C. y K. Judd, (1987): "Equilibrium incentives in oligopoly", *American Economic Review* 77, pp. 927-940.

Fischer, S. (1977): "Wage indexation and macroeconomic stability", *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy* 5, North-Holland, Amsterdam, pp. 107-148.

Flood, R. y P. Isard (1988): "Monetary policy strategies", NBER (Cambridge, MA), Working Paper 2770.

Frankel, J. y K. Rockett (1988): "International macroeconomic policy coordination when policymakers do not agree on the true model", *American Economic Review* 78, pp. 318-40.

Fratianni, M. y J. von Hagen (1992), *The European Monetary System and European Monetary Union,* Westview Press, Oxford, pp. 59-73.

Friedman, J.(1971): "A noncooperative equilibrium for supergames", *Review of Economic Studies* 38, pp. 1-12.

Friedman, J.(1977), *Oligopoly and the Theory of Games,* North-Holland, Amsterdam.

García de Paso, J. (1993a): "Monetary policy with private information: a role for monetary targets", Documento de Trabajo 9315, Instituto Complutense de Análisis Económico.

García de Paso, J. (1993b): "Monetary announcements and monetary policy credibility", *Investigaciones Económicas* 18, pp. 551-567.

García de Paso, J. (1993c): "Central bank Structure and monetary policy uncertainty", Documento de Trabajo 9314, Instituto Complutense de Análisis Económico.

García de Paso, J. (1994): "A model of appointing governors to the central bank", Documento de Trabajo 9416, Instituto Complutense de Análisis Económico.

Garfinkel, M. y S. Oh (1993): "Strategic discipline in monetary policy with private information: optimal targeting horizon", *American Economic Review* 83, pp. 99-107.

Gatsios, K. y L. Karp (1991): "Delegation games in customs unions", *Review of Economic Studies* 58, pp. 391-397.

Ghosh, A. y P. Masson (1994), *Economic Cooperation in an Uncertain World,* Basil Blackwell, Cambridge, Massachusetts.

Giavazzi, F. y A. Giovannini (1987): "Models of the EMS: is europe a greater deutschmark area", *Global Macroeconomics;* Bryant, R.C. y Portes, R (eds.), St. Martin's, New York.

Giavazzi, F. y A. Giovannini (1989): "Monetary policy interactions under managed exchange rates", *Economica* 56, pp. 199-214.

Giavazzi, F. y M. Pagano (1988): "The advantage of tying one's hands: EMS discipline and central bank credibility", *European Economic Review* 32, pp. 1055-1082.

Grilli, V., D. Masciandaro y G. Tabellini (1991): "Political and monetary institutions and public financial policies in the industrial countries", *Economic Policy* 13, pp. 342-376.

Hamada, K. (1974): "Alternative exchange rate systems and the interdependence of monetary policies", *National Monetary Policies and the International System;* Aliber, R. (ed.), University of Chicago Press, Chicago.

Horne, J. y P. Masson (1988): "Scope and limits of international economic cooperation and policy coordination", *IMF Staff Papers* 35, pp. 259-96.

Hughes Hallett, A. (1986a): "Autonomy and the choice of policy in asymmetricall dependent economies", *Oxford Economic Papers* 38, pp. 516-44.

Hughes Hallett, A. (1986b): "International policy design and the sustainability of policy bargains", *Journal of Economics, Dynamics and Control* 10, pp. 467-94.

Hughes Hallett, A. (1987): "The impact of interdependence on economic policy design: the case of the US, EEC and Japan", *Economic Modelling* 4, pp. 377-96.

Kydland, F. y E. Prescott (1977): "Rules rather than discretion: the inconsistency of optimal plans", *Journal of Political Economy* 85, pp. 473-91.

Laskar, D. (1990): "The role of a fixed exchange rate system when central bankers are independent", CEPREMAP, mimeo.

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

Mankiw, G. (1987): "The Optimal collection of seniorage, theory and evidence", *Journal of Monetary Economics* 20, pp. 327-341.

Mankiw, G. y J. Miron (1991): "Should the fed smooth interest rates? The case of seasonal monetary policy", *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy* .

McCallum, B.: "Two fallacies cconcerning central-bank independence", *American Economic Review* 85, AEA Papers and Proceedings, pp. 297-211.

Milgrom, P. y J. Roberts (1988): "An economic approach to influence activities in organizations", *American Journal of Sociology* 94S, S154-S179.

Miller, M. y M. Salmon (1985): "Policy coordination and dynamic games", *International Economic Policy Coordination* Buiter, W. y Marston, R. (eds.), Cambridge University Press, Cambridge, pp. 184-227.

Mindford, P. y M. Canzoneri (1987): "Policy interdependence: does strategic behavior pay?", CEPR Discussion Paper 201.

Morales, A. y A. J. Padilla (1997): "Multilateral institutions for international economic policy coordination: bargaining vs. voting", CEMFI, mimeo.

Negrete, J.C. (1995a): "Cooperative design for central banks versus cooperative implementation of monetary policy", Universidad de Murcia, mimeo.

Negrete, J.C. (1995b): "Independencia, diseño y cooperación de bancos centrales en economías interdependientes", Tesis Doctoral, Universidad de Murcia.

Negrete, J.C. (1997): "Ventajas estratégicas de la existencia de un sesgo inflacionista en la política monetaria", Documento de Trabajo 22, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de Murcia.

Obstfeld, M. (1992): "Destabilizing effects of exchange-rate escape clauses", University of California, Mimeo.

Oudiz, G. y J. Sachs (1984): "Macroeconomic policy coordination among industrial economies", *Brookings Papers in Economic Activity* 1, pp. 1-75.

Oudiz, G. y J. Sachs (1985): "International policy coordination in dynamic macroeconomic models", *International Economic Policy Coordination;* Buiter, W. y Marston, R. (eds.), Cambridge University Press, Cambridge, pp. 274-330.

Persson, T., y G. Tabellini (1993): "Designing institutions for monetary stability", *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy* 39, pp. 53-84.

Persson, T., y G. Tabellini (1995): "Doubled-edged incentives: institutions and policy coordination", en *Handbook of International Economics* (volume III) Grossman, G. y Rogoff K. (eds.), North-Holland, Amsterdam.

Repullo, R. (1993): "Sobre la independencia de los bancos centrales", *Papeles de Economía Española* 57.

Rogoff, K. (1985a): "The optimal degree of commitment to an intermediat monetary target", *Quarterly Journal of Economics* 100, pp. 1169-1190.

Rogoff, K. (1985b): "Can international monetary policy be counterproductive?", *Journal of International Economics* 18, pp. 199-217.

Svensson, L. (1997): "Optimal inflation targets, 'Conservative Central Banks', and linear inflation contracts", *American Economic Review* 87, pp. 98-114.

Tabellini, G. (1990): "Domestic politics and the international coordination of fiscal policies", *Journal of International Economics* 28, pp. 245-265.

Thompson, E. (1981): "Who should control the money supply?", *American Economic Review* Papers and Proceedings.

Vickers, J. (1984): "Delegation and the theory of the firm", *Economic Journal* (Conference Proceedings) 95, pp. 138-147.

Von Hagen, J. (1992): "Policy delegation and fixed exchange Rates", *International Economic Review* 33, pp. 849-870.

Waller, C.J. (1989): "Monetary policy games and central bank politics", *Journal of Money Credit and Banking* 21.

Waller, C.J. (1992): "The choice of a conservative central banker in a multisector economy", *American Economic Review* 82, pp. 1006-1012.

Waller, C.J. y C. Walsh (1996): "Central bank independence, economic behaviour, and optimal term lengths", *American Economic Review* 86, pp. 1139-1153.

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

Abstract

This paper presents a survey of the literature that uses a game-theoretic approach to analyze two fundamental issues in modern monetary policy: central bank independence and international monetary cooperation. Initially, both aspects were studied separately, since the issue of central bank independence was dealt within a closed-economy framework. However, more recently, some papers have considered explicitly the interrelationship between both issues. They find that the openness of the economy provides a new argument for delegating monetary policy to independent central banks and show how delegation can be used as a means of monetary cooperation.