

POLÍTICA FISCAL EN LA UEM: ¿BASTA CON LOS ESTABILIZADORES

AUTOMÁTICOS?

Abstract:

Este trabajo aborda el problema de las divergencias cíclicas que se producen entre las economías que forman una unión monetaria cuando experimentan perturbaciones asimétricas. Por medio de un modelo simplificado de una unión monetaria se muestra cómo la actuación del mecanismo de estabilización que opera a través del tipo de cambio real puede no ser suficiente para contrarrestar la actuación desestabilizadora del tipo de interés real. También se muestra que la limitación de la política fiscal de los gobiernos nacionales únicamente a los estabilizadores automáticos (como recoge al menos el espíritu del Pacto de Estabilidad y Crecimiento) no es deseable.

Por tanto, se propone que las autoridades nacionales lleven a cabo una política fiscal activa centrada tanto en las variaciones del output gap como de la inflación (como la Regla de Taylor para la política monetaria). Esta regla aseguraría la estabilidad del sistema en caso de que éste se encuentre afectado por una dinámica divergente y lograría reducir tanto la varianza de la inflación como la del output gap.

Esta propuesta no supone es una política activa plenamente discrecional, sino sometida a un comportamiento sistemático mediante una regla explícita, en la que la presencia de un saldo presupuestario objetivo a largo plazo asegura la sostenibilidad de las finanzas públicas.

Códigos JEL: E62, E63.

Autores:

Jorge Uxó González (Departamento de Economía Aplicada IV, Universidad Complutense)

C/ Antracita, 14; esc. A; 1º D. 28045 Madrid. Tfno: 913945546

uxogon@gmail.com

Mª Jesús Arroyo Fernández (Departamento de Economía Aplicada, Universidad CEU-San Pablo)

C/ Julián Romea, 23; 28003 Madrid. Tfno: 914566300

arroyof@ceu.es

POLÍTICA FISCAL EN LA UEM: ¿BASTA CON LOS ESTABILIZADORES AUTOMÁTICOS?¹

1. INTRODUCCIÓN:

En su revisión de los primeros 10 años de funcionamiento de la Unión Económica y Monetaria, tanto la Comisión Europea (2008) como el BCE (2008) destacan que la introducción del euro ha sido un éxito y señalan como los principales logros del proceso la confianza internacional en la moneda y que las economías de la unión monetaria han sido capaces de superar con éxito los shocks comunes experimentados por sus miembros desde 1999. Sin embargo, añaden que un problema particularmente importante en relación con el funcionamiento de la unión monetaria, y que es necesario entender mejor, es la divergencia significativa y persistente en las tasas de crecimiento e inflación entre las economías de la zona euro. Este problema se relaciona, entre otras cosas, con la existencia de shocks específicos en las economías nacionales y con la eficacia de los mecanismos de ajuste dentro de una unión monetaria.

Este trabajo trata de analizar la contribución que puede hacer la política fiscal para mejorar la eficacia a corto plazo de los mecanismos de ajuste de los países miembros cuando se producen perturbaciones asimétricas, de oferta o de demanda. Concretamente, analizamos las consecuencias que tendría la aplicación por parte de los gobiernos nacionales de una regla de política fiscal similar a la Regla de Taylor. Esta regla de política fiscal establece el valor del saldo presupuestario e incluye un término que sirve de referencia a la política fiscal cuando la economía se encuentra en equilibrio (como el tipo de interés neutral en la Regla de Taylor) y dos términos que determinan las desviaciones respecto a este saldo a largo plazo en función del valor del output gap y de la desviación de la inflación respecto al objetivo.

La cuestión central que nos hemos planteado es en qué medida una regla de este tipo mejora la capacidad de estabilización de las economías nacionales, medida por la varianza que registran la

¹ Agradecemos el estímulo y los comentarios a este trabajo que nos han ofrecido los profesores Philip Arestis (Universidad de Cambridge), Juan Ramón Cuadrado Roura (Universidad de Alcalá), Oscar Bajo (Universidad Castilla La Mancha), Román Mínguez (Universidad Castilla La Mancha), Agustín García Serrador (Servicio de Estudios BBVA) y los evaluadores anónimos de la Fundación de las Cajas de Ahorros (FUNCAS). La responsabilidad de los posibles errores es completamente nuestra.

inflación y el output gap ante un conjunto determinado de perturbaciones. Para resolverla, utilizaremos un modelo sencillo de una unión monetaria formada por dos países y analizaremos su estabilidad con distintas reglas de política fiscal, combinando tanto el análisis formal como su simulación.

También denominaremos este tipo de regla fiscal como regla “activista”, para distinguirla del caso en que la política fiscal descansa exclusivamente en los estabilizadores automáticos². Como veremos a lo largo del texto, no es probable que sólo con los estabilizadores automáticos puedan resolverse los problemas de estabilización que se derivan de la unión monetaria, y una regla como la que proponemos presentaría ventajas importantes.

Es preciso reconocer que este uso más activo de la política fiscal ha sido criticado en muchas ocasiones, aduciendo razones teóricas y otras de naturaleza más práctica. Sin embargo, en los últimos años se está observando una corriente favorable a la recuperación del uso de la política fiscal. Por ejemplo, Blinder (2004) señala que “las principales objeciones para usar el gasto público como un instrumento anticíclico parecen ser más bien prácticas que teóricas”, Galí (2005) habla de un “revival” de la economía keynesiana en el que se incluye la justificación del uso de la política fiscal y autores como Setterfield (2005) y Westaway (2003) ya han planteado cómo podría mejorar la estabilidad de la economía con una regla como la que nosotros planeamos aquí.

El trabajo se organiza de la siguiente forma. El segundo apartado recoge el modelo simplificado de una unión monetaria que utilizamos y en el tercer apartado explicamos la dinámica del modelo cuando se producen perturbaciones asimétricas, obteniendo la condición de estabilidad. Por último, el cuarto apartado sistematiza la aportación que puede hacer la política fiscal a la estabilización a corto plazo de las economías nacionales de la UEM y el sexto apartado recoge las conclusiones generales del trabajo.

² Esta comparación es relevante, porque la filosofía del Pacto de Estabilidad y Crecimiento descansa en la actuación casi exclusiva de estos estabilizadores automáticos, salvo en circunstancias excepcionales como la grave recesión actual. En Este sentido, la Comisión Europea (2002) señala que “la filosofía subyacente del PEC es escéptica al “ajuste fino” mediante la política fiscal: la estabilización se debe alcanzar a través de los estabilizadores automáticos y la política fiscal discrecional, aunque no está eliminada completamente, se debe confinar a un conjunto limitado de circunstancias donde esta política es útil. Por lo tanto, debe estar sujeta a una cuidadosa revisión caso por caso tanto por el gobierno nacional como por el Eurogrupo, debido a los efectos desbordamientos”.

2. UN MODELO ESTILIZADO DE LA UNIÓN MONETARIA:

Desde el punto de vista teórico, el modelo que utilizamos puede considerarse como una versión, adaptada al caso de una unión monetaria y en la que además introducimos una regla de política fiscal, de lo que se conoce como “modelo de tres ecuaciones” (IS, Curva de Phillips y Regla de Política Monetaria)³. En Van Aarle, Garretsen y Huart (2004) puede encontrarse la fundamentación microeconómica del modelo, que no detallaremos aquí.

Las ecuaciones del modelo representan cómo se determinan la tasa de inflación y el output gap en dos países con estructuras económicas similares y de igual tamaño que forman una unión monetaria. Aunque las diferencias estructurales son también una fuente potencial de divergencia en el comportamiento macroeconómico de estas economías, nos centraremos más bien en los efectos de perturbaciones asimétricas de oferta y de demanda. La política monetaria es aplicada por un banco central único –al que llamaremos BCE- siguiendo una Regla de Taylor y tomando como referencia los valores medios de la inflación y el output gap en la unión monetaria. Las autoridades nacionales tienen la posibilidad de aplicar su propia política fiscal, teniendo como objetivo estabilizar la tasa de inflación y la renta nacionales. Para analizar este papel de la política fiscal recogeremos las decisiones de las autoridades a través de una regla activista, o contingente, similar a la que se utiliza para la política monetaria y evaluaremos cómo cambia la capacidad de estabilización de la economía ante distintas perturbaciones en función de los parámetros de la regla.

El modelo tiene un bloque para cada país (identificados por los números 1 y 2) y un bloque para la unión monetaria (representada por la letra U). Las ecuaciones de los bloques nacionales son las habituales en modelos de esta naturaleza: una Curva de Phillips que determina la tasa de inflación, una ecuación IS que recoge la evolución del nivel de renta (en torno al potencial), una ecuación que determina el tipo de interés real y una regla de política fiscal. El bloque de la unión monetaria determina la evolución de la renta y la inflación en el conjunto de la unión monetaria y del tipo de interés nominal a corto plazo a partir de la regla de política monetaria. Todos los parámetros del modelo son positivos e iguales en ambos países.

A continuación recogemos las ecuaciones del modelo y las explicamos brevemente:

³Ver Galí (2008).

$$\dot{P}1_t = \dot{P}1_{t-1} + aOG1_t + \varepsilon_s 1_t \quad (1.1)$$

$$OG1_t = -b(r1_t - \bar{r}) - c(BB1_t - BB1^T) - d(\ln TCR_t - \ln TCR^{EQ}) + eOG2_t + \varepsilon_{OG}1_t \quad (1.2)$$

$$r1_t = iU_t - \dot{P}1_t \quad (1.3)$$

$$BB1_t = BB1^T + \alpha_1 OG1_t + \alpha_2 (\dot{P}1_t - \dot{P}^T) \quad (1.4)$$

$$\dot{P}2_t = \dot{P}2_{t-1} + aOG2_t + \varepsilon_s 2_t \quad (2.1)$$

$$OG2_t = -b(r2_t - \bar{r}) - c(BB2_t - BB2^T) + d(\ln TCR_t - \ln TCR^{EQ}) + eOG1_t + \varepsilon_{OG}2_t \quad (2.2)$$

$$r2_t = iU_t - \dot{P}2_t \quad (2.3)$$

$$BB2_t = BB2^T + \alpha_1 OG2_t + \alpha_2 (\dot{P}2_t - \dot{P}^T) \quad (2.4)$$

$$\dot{P}U_t = 0.5\dot{P}1_t + 0.5\dot{P}2_t \quad (U.1)$$

$$OGU_t = 0.5OG1_t + 0.5OG2_t \quad (U.2)$$

$$iU_t = \bar{r} + \dot{P}^T + \beta_1 (\dot{P}U_t - \dot{P}^T) + \beta_2 OGU_t \quad (U.3)$$

- Las ecuaciones (1.1) y (2.1) recogen la dinámica de la inflación (\dot{P}_t) que sólo se mantendrá estable cuando el output gap (OG_t)⁴ sea igual a cero y el país no experimente shocks de oferta. Estos shocks se representan a través de una variable aleatoria (ε_{St} , que tiene media cero y varianza conocida) y pueden ser comunes o específicos para cada país.
- Las ecuaciones (1.2) y (2.2) determinan el nivel de renta (en torno al potencial) de cada país. El output gap depende de la política monetaria común (cuyo signo se determina por la diferencia entre el tipo de interés real (r) y el tipo de interés real de equilibrio (\bar{r})⁵), de la política fiscal (representada por el saldo presupuestario (BB_t)), del “efecto competitividad o tipo de cambio real” (que recoge el efecto de los diferenciales de inflación dentro de la unión monetaria sobre las exportaciones netas), de la renta del otro país y, por último, de las perturbaciones de demanda (ε_{OGt}). El tipo de cambio real (TCR) se define como una medida de los precios relativos del país 1 respecto al país 2, y su valor de equilibrio (TCREQ) como aquel que hace

⁴ Se define como la desviación porcentual del PIB real respecto al PIB tendencial.

⁵ El tipo de interés real de equilibrio o neutral se define como aquél que hace que la renta sea igual a la potencial cuando la balanza corriente está también equilibrada. En coherencia con el supuesto de que las dos economías no presentan diferencias estructurales supondremos que ambas tienen el mismo tipo de interés neutral. En caso de que no fuese así, se plantearían problemas importantes para la política monetaria única que supondrían una justificación adicional para el uso de la política fiscal que estamos proponiendo en este trabajo.

que la cuenta corriente de los dos países que forman la unión monetaria se encuentre en equilibrio cuando la renta es la potencial.

- Las ecuaciones (1.3) y (2.3) sustituyen en este caso a la regla de política monetaria del modelo de tres ecuaciones, ya que ésta se encuentra centralizada. El tipo de interés real viene determinado en cada país por la diferencia entre el tipo de interés nominal fijado por el BCE para toda la unión y la tasa de inflación propia de cada economía.
- Las últimas ecuaciones de los bloques nacionales (ecuaciones (1.4) y (2.4)) representan la regla de política fiscal de ambos países. El saldo presupuestario (BB_t) viene determinado por un objetivo presupuestario a largo plazo (BB^T) y por las variaciones de la renta y de la inflación:
 - El objetivo para el saldo presupuestario a largo plazo debería servir como “ancla” para la política fiscal, de forma que la actuación estabilizadora a corto plazo fuese compatible con la sostenibilidad a largo plazo de las finanzas públicas. Taylor (2000) y Seidman (2003) proponen reglas en las que aparece también este término y sugieren explícitamente que debería ser igual a cero. Sin embargo, la opinión de Calmfors (2002) es que “el valor de este objetivo debería depender de varios factores: la situación actual de la deuda, las implicaciones derivadas de la situación demográfica y el tamaño de los estabilizadores automáticos”. Nosotros supondremos que es igual a cero en ambas economías, en coherencia con el objetivo establecido en el Pacto de Estabilidad y Crecimiento de alcanzar un “equilibrio o superávit presupuestario a largo plazo”.
 - El saldo presupuestario se desviará del objetivo a largo plazo siempre que el output gap sea distinto de cero, de acuerdo con el parámetro α_1 , que recoge en el modelo la actuación de los estabilizadores automáticos (lo que podríamos considerar el caso de una “política fiscal mínima”).
 - Las autoridades fiscales nacionales se preocupan también por la estabilidad de precios y, por tanto, podrían modificar el saldo presupuestario también en función de la tasa de inflación. En definitiva, esto supondría que la regla de política fiscal

adoptase la misma forma que la Regla de Taylor para la política monetaria⁶. Este comportamiento de las autoridades fiscales sería coherente con el objetivo de minimizar la suma ponderada de las variaciones del output gap y de la inflación, y con el marco actual de política económica en la UEM, en el que la política fiscal es el único instrumento que tienen los gobiernos nacionales para compensar las desviaciones que se producen en ambos objetivos respecto a la media de la zona euro. El parámetro que mide la reacción de las autoridades fiscales a las variaciones de la inflación es α_2 . Obviamente, esta actuación de la política fiscal no puede producirse a través de los estabilizadores automáticos, sino que requiere la intervención “activa” de las autoridades.

- Finalmente, las ecuaciones (U.1) a (U.3) recogen la definición de la inflación y el output gap en el conjunto de la unión monetaria (como la media de los dos países, que tienen el mismo tamaño) y del tipo de interés a corto plazo, que lo establece el banco central a partir de una Regla de Taylor sencilla. Los argumentos de la regla son los valores medios de la inflación el output gap en la unión monetaria. El parámetro β_1 es mayor que uno para cumplir con el Principio de Taylor.

3. DINÁMICA DE LAS ECONOMÍAS NACIONALES CUANDO SE PRODUCE UNA PERTURBACIÓN ESPECÍFICA:

El equilibrio del modelo se alcanza cuando ambos países se sitúan en una tasa de inflación constante igual al objetivo del banco central (que, sin pérdida de generalidad, supondremos igual a cero) y, además, el tipo de cambio real es el de equilibrio. En esta situación, es obvio que la renta también será igual a la potencial en ambos países.

Estas economías pueden experimentar perturbaciones de oferta, de demanda o de política económica –fiscal y monetaria- que hagan que se alejen del equilibrio. A su vez, estas

⁶ Setterfield (2005) la denomina como “pseudo Taylor rule”. El saldo presupuestario de largo plazo desempeñaría un papel similar al tipo de interés real de equilibrio, marcando la referencia de una política fiscal “neutral” frente a los casos en que la política es expansiva (saldo presupuestario por debajo del objetivo a largo plazo) o restrictiva (por encima).

perturbaciones pueden ser comunes o tener un carácter específico. En este trabajo sólo consideraremos el caso de perturbaciones de oferta y de demanda específicas del país 1.

Cuando no existe más política fiscal que los estabilizadores automáticos y si se produce una perturbación asimétrica en un país, la dinámica de la inflación y la renta está determinada por la actuación conjunta de los mecanismos del tipo de interés real y del tipo de cambio real. Veamos su actuación tomando como ejemplo el caso de una perturbación de oferta.

El efecto inmediato de la perturbación de oferta será una subida de la inflación en el país que la sufre. También se incrementará la tasa de inflación media, aunque menos que proporcionalmente. Por tanto, a pesar de que el banco central subirá el tipo de interés nominal para toda la unión monetaria, no lo hará en la medida suficiente y el tipo de interés real se reducirá en el país en el que la inflación está subiendo, por lo que el efecto será expansivo y desestabilizador. En cambio, un posible mecanismo estabilizador de la inflación se deriva del efecto que los diferenciales de inflación tienen sobre la competitividad a través del tipo de cambio real. Este país verá reducidas sus exportaciones netas por esta vía, lo que reducirá su demanda y moderará la presión inflacionista.

Por tanto, una primera pregunta que debemos plantearnos es qué condición debe cumplirse para que la estabilidad del sistema esté garantizada. Como veremos, esta condición debe hacer referencia a la fortaleza relativa de ambos mecanismos (determinada por los valores de los parámetros b —para el tipo de interés real- y d —para el tipo de cambio real-).

Una segunda cuestión importante es saber si la regla de política fiscal puede modificar esta condición de estabilidad o contribuir de alguna forma a una mayor estabilidad de la inflación y el output gap. Es decir, si el valor de los parámetros α_1 (estabilizadores automáticos) y α_2 (reacción activista a las desviaciones de la inflación) influyen en la condición de estabilidad (aumentando o reduciendo la probabilidad de que el sistema sea estable) o en la varianza de la inflación y el output gap. Concretamente, nosotros consideraremos tres casos a lo largo del trabajo, que se recogen en la Tabla 1.

TABLA 1: POSIBLES CASOS EN LA REGLA DE POLITICA FISCAL

Casos	Valores de los Parámetros	
	α_1	α_2
1: <i>Estabilizadores automáticos normales.</i>	0.5	0
2: <i>Estabilizadores automáticos más fuertes.</i>	1	0
3: <i>Estabilizadores automáticos normales y medidas activas para estabilizar la inflación (seudo-Regla de Taylor).</i>	0.5	0.5

Para responder a estas dos cuestiones, simularemos primero la dinámica de la economía del país 1 después de una perturbación específica de oferta. En las simulaciones utilizaremos el valor de los parámetros que se recogen el Apéndice A. Después obtendremos la condición formal de estabilidad del modelo.

3.1. ¿Qué ocurre cuándo hay una perturbación de oferta?:

Partimos de una situación de equilibrio en ambas economías y el país 1 experimenta un shock de oferta ($\varepsilon_s, 1_P > 0$). ¿Cómo influye esto en la evolución de las variables endógenas del modelo? Para contestar a esta pregunta, puede resultar clarificador dividir la dinámica de la economía en varias fases (ver Gráfico 1⁷):

- La Fase I se corresponde con el mismo periodo en que se produce la perturbación de oferta. La inflación se eleva y esto da lugar a una reducción del tipo de interés real por debajo de su valor neutral⁸, y a una subida del tipo de cambio real, con lo que el efecto sobre el output gap es indeterminado. Con los valores de los parámetros de esta simulación se produce una caída en la renta por debajo de su potencial⁹.
- La Fase II se corresponde con los periodos posteriores a la perturbación, en los que el output gap continuará reduciéndose por dos razones principales. En primer lugar, porque la

⁷ Los gráficos que se presentan a continuación recogen la simulación del modelo que se ha realizado utilizando el programa Eviews. La perturbación de oferta que se ha simulado es de un 2% y se produce en el periodo $t=4$. Los parámetros toman los valores que se han especificado en el Apéndice para el escenario base, salvo que se indique lo contrario. La política fiscal consiste en dejar actuar únicamente a los estabilizadores automáticos.

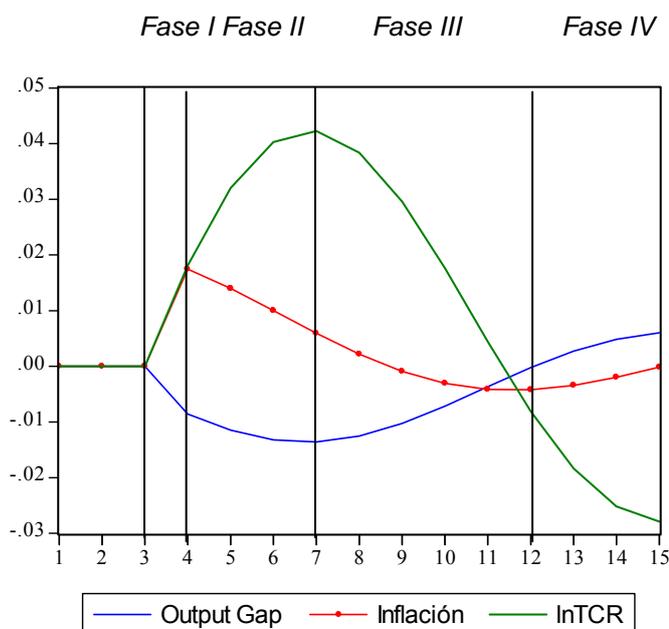
⁸ Esto será así para valores relevantes de la Regla de Taylor. En nuestro caso, donde el país está representando un 50% de la UEM, este efecto sólo sería anticíclico si $\beta_I > 2$.

⁹ Este es el caso más probable con una combinación realista de los parámetros, y también el más favorable desde el punto de vista de la estabilidad del modelo. Por tanto, los argumentos que justifican que la capacidad de estabilización disminuye en una unión monetaria se reforzarían si razonásemos en el caso en que el output gap se incrementase en vez de reducirse.

tasa de inflación se está reduciendo, y el efecto expansivo del tipo de interés real empezará a debilitarse. En segundo lugar, porque aunque la tasa de inflación se está reduciendo, sigue siendo superior a la del país 2, con lo que el mecanismo de competitividad acumulado refuerza su efecto restrictivo.

- La Fase III se alcanza cuando la reducción de la inflación en el país 1 acaba situando esta tasa en un valor inferior a la del país 2, con lo que el efecto competitividad cambia de sentido, aunque el tipo de cambio real todavía es superior a su valor de equilibrio. En estos periodos, por tanto, la renta empieza a converger con su nivel potencial, pero como todavía no la ha alcanzado, la tasa de inflación sigue reduciéndose.
- Finalmente, la renta acaba alcanzando en la Fase IV su nivel de equilibrio, pero no se estabilizará inmediatamente, ya que, como se aprecia en el gráfico, en este punto la tasa de inflación es inferior al objetivo del banco central y a la del otro país, y el tipo de cambio real tampoco es el de equilibrio (más bien, se encuentra ahora en un nivel demasiado bajo para el país 1). Por tanto, la renta continuará creciendo y el output gap se hará positivo, con lo que la inflación volverá a crecer.

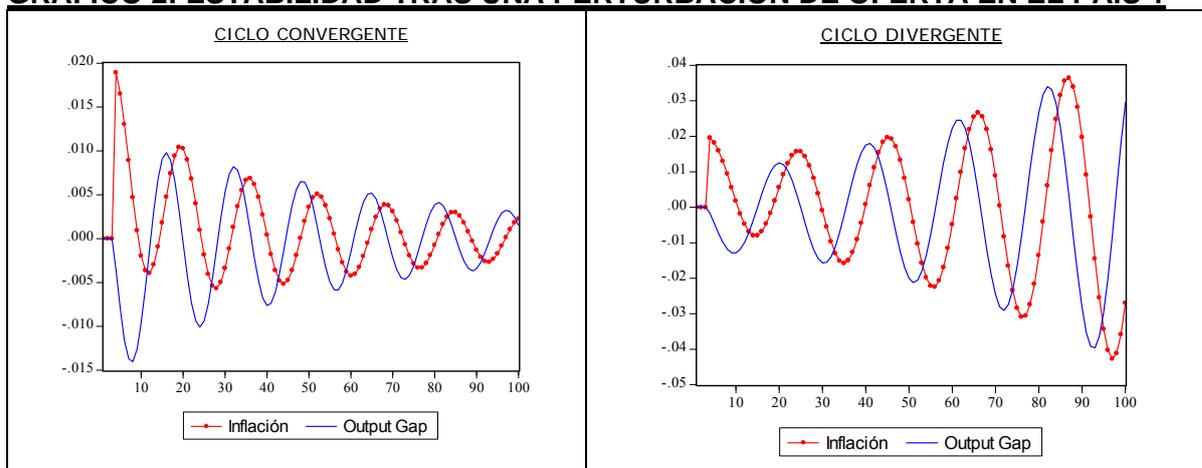
GRÁFICO 1: EFECTOS INICIALES DE UNA PERTURBACIÓN DE OFERTA EN EL PAÍS 1



Fuente: Elaboración propia a partir de la simulación del modelo.

Esta trayectoria ascendente del output gap y la inflación dará lugar al inicio de un movimiento oscilatorio en sentido contrario al que hemos descrito hasta aquí, que durará hasta que la subida de la inflación en el país 1 haga que, de nuevo, sea superior a la del país 2, y el tipo de cambio real comience a crecer. La cuestión que se plantea, entonces, es conocer si este movimiento oscilatorio tendrá un carácter amortiguado que aproxime a la economía progresivamente al equilibrio (panel izquierdo del Gráfico 2) o explosivo, alejándose cada vez más del equilibrio (panel derecho)¹⁰.

GRÁFICO 2: ESTABILIDAD TRAS UNA PERTURBACIÓN DE OFERTA EN EL PAÍS 1



Fuente: Elaboración propia a partir de la simulación del modelo.

3.2. ¿Cuál es la condición de estabilidad del modelo?

Para responder a la cuestión anterior conviene modificar las ecuaciones del modelo con el fin de obtener un sistema dinámico en el que las tasas de inflación de cada país y el tipo de cambio real aparezcan en función de los valores pasados de la inflación y del tipo de cambio real, así como de las perturbaciones contemporáneas de la economía. Este sistema de ecuaciones nos permitirá analizar formalmente la dinámica del modelo.

El primer paso para obtener la expresión final de la inflación consiste en obtener una expresión del output gap de cada país en función de la tasa de inflación contemporánea del propio país y del segundo país, y del tipo de cambio real. Para el país 1 la obtendríamos sustituyendo en la expresión

¹⁰ En el primer caso se ha dado a d un valor de 0,5, y en el segundo caso un valor de 0,3.

(1.2) de la IS las expresiones (1.3), (1.4)¹¹, (2.2), (U.1), (U.2) y (U.3). Para el país 2 operaríamos del mismo modo, pero con las ecuaciones correspondientes a este país:

El resultado sería el siguiente:

$$OG 1_t = X \times \dot{P}1_t + Y \times \dot{P}2_t - Z \times \ln TCR_t + F_1 \varepsilon_{OG} 1_t + F_2 \varepsilon_{OG} 2_t \quad (1)$$

$$OG 2_t = X \times \dot{P}2_t + Y \times \dot{P}1_t + Z \times \ln TCR_t + F_1 \varepsilon_{OG} 2_t + F_2 \varepsilon_{OG} 1_t \quad (2)$$

Donde:

$$X = \frac{(b - c\alpha_2)(1 + 0,5b\beta_2 + c\alpha_1) - 0,5b\beta_1(1 + e + c\alpha_1)}{(1 + b\beta_2 + c\alpha_1) \times (1 + c\alpha_1) + e(b\beta_2 - e)} \quad (3)$$

$$Y = \frac{-(b - c\alpha_2)(0,5b\beta_2 - e) - 0,5b\beta_1(1 + e + c\alpha_1)}{(1 + b\beta_2 + c\alpha_1) \times (1 + c\alpha_1) + e(b\beta_2 - e)} \quad (4)$$

$$Z = \frac{d(1 + b\beta_2 - e + c\alpha_1)}{(1 + b\beta_2 + c\alpha_1) \times (1 + c\alpha_1) + e(b\beta_2 - e)} \quad (5)$$

$$F_1 = \frac{(1 + 0,5b\beta_2 + c\alpha_1)}{(1 + b\beta_2 + c\alpha_1) \times (1 + c\alpha_1) + e(b\beta_2 - e)} \quad (6)$$

$$F_2 = \frac{-(0,5b\beta_2 - e)}{(1 + b\beta_2 + c\alpha_1) \times (1 + c\alpha_1) + e(b\beta_2 - e)} \quad (7)$$

Sustituyendo ahora las expresiones (1) y (2) en las expresiones (1.1) y (2.1) de la Curva de Phillips de cada país, y teniendo en cuenta que la evolución en el tiempo del tipo de cambio real depende del diferencial de inflación entre ambos países¹², nos queda un sistema de tres ecuaciones en diferencias de primer orden que, expresado matricialmente en su forma "normal" sería:

$$\begin{bmatrix} \dot{P}1_t \\ \dot{P}2_t \\ \ln TCR_t \end{bmatrix} = [h] \begin{bmatrix} \dot{P}1_{t-1} \\ \dot{P}2_{t-1} \\ \ln TCR_{t-1} \end{bmatrix} + [j] \begin{bmatrix} \varepsilon_{OG} 1_t \\ \varepsilon_{OG} 2_t \\ 0 \end{bmatrix} + [k] \begin{bmatrix} \varepsilon_S 1_t \\ \varepsilon_S 2_t \\ 0 \end{bmatrix} \quad (8)$$

¹¹ Para simplificar el análisis formal, suponemos que $BB1^T = BB2^T = 0$.

¹² $\ln TCR_t \cong \ln TCR_{t-1} + \dot{P}1_t - \dot{P}2_t$

Donde:

$$[h] = \begin{bmatrix} \frac{1 - aX + aZ}{(1 - aX + aZ)^2 - (aY + aZ)^2} & \frac{a(Y + Z)}{(1 - aX + aZ)^2 - (aY + aZ)^2} & \frac{aZ}{-(1 - aX) - 2aZ - aY} \\ \frac{a(Y + Z)}{(1 - aX + aZ)^2 - (aY + aZ)^2} & \frac{1 - aX + aZ}{(1 - aX + aZ)^2 - (aY + aZ)^2} & \frac{-aZ}{-(1 - aX) - 2aZ - aY} \\ \frac{-1}{-(1 - aX) - 2aZ - aY} & \frac{1}{-(1 - aX) - 2aZ - aY} & \frac{-(1 - aX) - aY}{-(1 - aX) - 2aZ - aY} \end{bmatrix} \quad (9)$$

$$[j] = \begin{bmatrix} \frac{aF_1(1 - aX + aZ) + a^2 F_2(Y + Z)}{(1 - aX + aZ)^2 - (aY + aZ)^2} & \frac{aF_2(1 - aX + aZ) + a^2 F_1(Y + Z)}{(1 - aX + aZ)^2 - (aY + aZ)^2} & 0 \\ \frac{aF_2(1 - aX + aZ) + a^2 F_1(Y + Z)}{(1 - aX + aZ)^2 - (aY + aZ)^2} & \frac{aF_1(1 - aX + aZ) + a^2 F_2(Y + Z)}{(1 - aX + aZ)^2 - (aY + aZ)^2} & 0 \\ \frac{aF_2 - aF_1}{-(1 - aX) - 2aZ - aY} & \frac{aF_1 - aF_2}{-(1 - aX) - 2aZ - aY} & 0 \end{bmatrix} \quad (10)$$

$$[k] = \begin{bmatrix} \frac{1 - aX + aZ}{(1 - aX + aZ)^2 - (aY + aZ)^2} & \frac{a(Y + Z)}{(1 - aX + aZ)^2 - (aY + aZ)^2} & 0 \\ \frac{a(Y + Z)}{(1 - aX + aZ)^2 - (aY + aZ)^2} & \frac{1 - aX + aZ}{(1 - aX + aZ)^2 - (aY + aZ)^2} & 0 \\ \frac{-1}{-(1 - aX) - 2aZ - aY} & \frac{1}{-(1 - aX) - 2aZ - aY} & 0 \end{bmatrix} \quad (11)$$

Las matrices $[j]$ y $[k]$ recogen, respectivamente, los coeficientes que miden la forma en que los shocks de demanda y de oferta que ocurren en cualquiera de los dos países se trasladan a las tasas de inflación de ambos países en el mismo periodo en que ocurren. Incluyen, por tanto, las reacciones de las autoridades monetarias y fiscales.

Por su parte, la matriz $[h]$ recoge los coeficientes que determinan la dinámica de la economía una vez que esas perturbaciones han cesado, ya que relaciona las tasas de inflación y el tipo de cambio real con los valores de esas mismas variables en el periodo anterior. Por tanto, en estos coeficientes se resume la actuación conjunta de todos los mecanismos de estabilización o desestabilización que hemos visto hasta ahora (efecto tipo de cambio real, efecto competitividad, política fiscal y diferencia del tipo de cambio real respecto a su valor de equilibrio). La estabilidad del sistema vendrá determinada por el valor de los términos de esta matriz de coeficientes.

De acuerdo con Gandolfo (1980) las condiciones necesarias y suficientes para que este sistema sea estable son que todos los menores principales de la matriz $[I-h]$ sean positivos. Como se demuestra en el Anexo B, estas condiciones sólo se verifican si:

$$d > \frac{b - c \alpha_2}{2} \quad (12)$$

Desde el punto de vista de la dinámica del modelo, la lógica de esta condición es clara. Comencemos por suponer que $\alpha_2=0$. Para que la economía de un país de la UEM no se desestabilice cuando experimenta una perturbación asimétrica, el mecanismo regulador que opera a través del tipo de cambio real (parámetro d) debe ser suficientemente fuerte para compensar la actuación procíclica del tipo de interés real (parámetro b).

Pero esta condición tiene también una implicación muy importante desde el punto de vista del diseño de la regla de política fiscal que deben aplicar las autoridades fiscales nacionales. Si el tipo de cambio real no actúa con fuerza suficiente para asegurar por sí solo la estabilidad de las economías nacionales cuando experimentan perturbaciones asimétricas (es decir, si d no es mayor que $0,5b$) la política fiscal podría contribuir a resolver el problema de inestabilidad que se plantea, pero no si actúa exclusivamente a través de los estabilizadores automáticos, ya que el único parámetro de la regla de política fiscal que interviene en la condición de estabilidad es α_2 . Por tanto, un valor positivo de α_2 (las autoridades fiscales reaccionan a los cambios en la inflación) aumenta la probabilidad de que el sistema sea estable.

4. ¿CÓMO PUEDE CONTRIBUIR LA POLÍTICA FISCAL A LA ESTABILIDAD DE LAS ECONOMÍAS NACIONALES?

4.1. Primer caso ($d < 0,5b$):

Este caso se corresponde con la situación que vimos en el apartado anterior en la que los mecanismos desestabilizadores son más fuertes que los mecanismos de estabilización. Su simulación se recoge en el Gráfico 4 y se puede observar que la actuación exclusiva de los estabilizadores automáticos (línea azul) no puede evitar que se produzca una dinámica de carácter explosivo. La explicación se recoge en el panel de abajo, donde está representada la evolución del saldo presupuestario. El problema que se plantea en este caso es que los estabilizadores

automáticos dan lugar a una política fiscal expansiva, limitando la caída del OG y disminuyendo la eficacia del resto de mecanismos estabilizadores de la inflación.

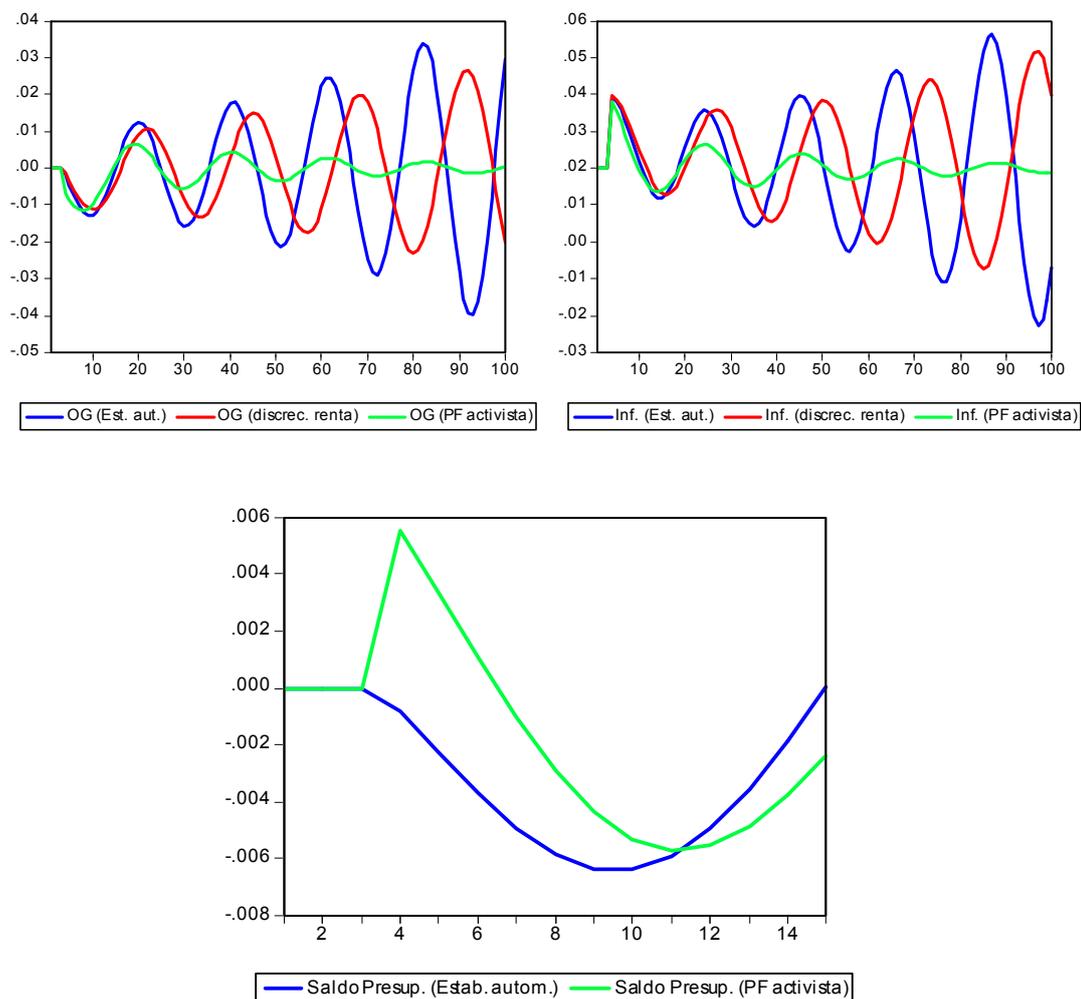
La situación es completamente distinta, sin embargo, cuando las autoridades fiscales llevan a cabo una política fiscal más activa para controlar las desviaciones de la inflación respecto a su objetivo (línea verde). Como se ve en el gráfico, la política fiscal pasa a ser restrictiva y no expansiva con lo que, ahora sí, contribuye a el movimiento oscilatorio de la economía en torno al equilibrio pasa a ser convergente y la economía acaba retornando a su punto de partida. Concretamente, a partir de la expresión (12) de la condición de estabilidad podemos obtener el valor mínimo que debería tomar este parámetro de la regla de política fiscal para asegurar que la economía vuelve a su situación de equilibrio, para cualquier combinación de valores de **b** y **d**:

$$\alpha_2 > \frac{0.5b - d}{0.5c} \quad (13)$$

Y hemos recogido también un caso en que la respuesta de la política fiscal a las variaciones de la renta es mayor, por ejemplo porque el gobierno acompaña a los estabilizadores automáticos con otras medidas discrecionales en función de los cambios en la renta (línea roja). La simulación confirma los resultados que habíamos obtenido: la estabilidad del modelo no depende de esta reacción de la política fiscal y la economía no retorna al equilibrio.

Por supuesto, las mismas conclusiones de política económica que hemos alcanzado hasta ahora serían válidas si en vez de una perturbación de oferta se produjera una perturbación de demanda.

**GRÁFICO 3: ESTABILIDAD TRAS UNA PERTURBACIÓN DE OFERTA EN EL PAÍS 1
(CON DISTINTAS REGLAS DE POLÍTICA FISCAL)**



Fuente: Elaboración propia a partir de la simulación del modelo.

4.2. Segundo caso ($d > 0,5b$):

El caso anterior podría considerarse como una situación extrema, pero incluso si el modelo no está afectado por este grado de inestabilidad, deberíamos plantearnos también cuál será la varianza de los dos objetivos de política económica, para distintos valores de los parámetros de la regla de política fiscal. Estas varianzas pueden obtenerse a partir de las ecuaciones del modelo, dada una estructura de varianzas y covarianzas de los shocks.

4.2.1. Obtención de la varianza de la inflación y el output gap del país 1 cuando hay perturbaciones aleatorias de oferta. Distintos valores de los parámetros de la regla de política fiscal.

Cuando sólo hay perturbaciones de oferta, las tres ecuaciones que forman nuestro sistema dinámico pueden expresarse matricialmente de la siguiente forma:

$$\begin{bmatrix} \dot{P}1_t \\ \dot{P}2_t \\ \ln TCR_t \end{bmatrix} = [h] \begin{bmatrix} \dot{P}1_{t-1} \\ \dot{P}2_{t-1} \\ \ln TCR_{t-1} \end{bmatrix} + [k] \begin{bmatrix} \varepsilon_s 1_t \\ \varepsilon_s 2_t \\ 0 \end{bmatrix} \quad (8b)$$

Llamando **[p_t]** a la matriz de la inflación y el tipo de cambio real en el periodo t, para obtener las varianzas y covarianzas de sus elementos (que llamaremos **[Vp_t]**) a partir de las varianzas y covarianzas de los términos de error (**[Vε_{st}]**) podemos operar de la siguiente forma¹³:

$$\begin{aligned} Vp_t &= hVp_{t-1}h^T + kV\varepsilon_{st}k^T \\ \text{vec}Vp_t &= (h \otimes h)\text{vec}Vp_t + (k \otimes k)\text{vec}V\varepsilon_{st} \\ \text{vec}Vp_t &= [I - (h \otimes h)]^{-1} \times (k \otimes k)\text{vec}V\varepsilon_{st} \end{aligned} \quad (14)$$

Esta expresión nos permite expresar la varianza de la inflación de cada país y del tipo de cambio real, así como sus covarianzas, en función de la distribución de los términos de error y de los coeficientes de las matrices **[h]** y **[k]**, que a su vez dependen de la regla de política fiscal.

Para obtener la varianza del output gap en los mismos casos (perturbaciones específicas de oferta en el país 1 y distintos valores de los parámetros de la regla de política fiscal) podemos utilizar ahora las ecuaciones (1) y (2) del output gap y tomar varianzas, quedándonos lo siguiente:

$$VOG_t = lVp_t l^T \quad (15)$$

Donde:

¹³ Ver Lütkepohl (2006). La covarianza entre p_{t-1} y ε_{st} es cero. El operador *vec* transforma la matriz en un vector columna y ⊗ representa el producto de Kronecker.

$$[I] = \begin{bmatrix} X & Y & -Z \\ Y & X & Z \end{bmatrix} \quad (16)$$

De esta forma, utilizando la matriz de varianzas y covarianzas $[Vp_t]$ que obtuvimos más arriba tenemos las combinaciones de varianzas de la inflación y del output gap que se corresponden con cada combinación de parámetros del modelo, y específicamente los de la regla de política fiscal.

En la Tabla 2 se recogen los valores que se obtienen para la varianza de la inflación para distintos valores de los parámetros α_1 , α_2 y d . Como se ve, la conclusión más importante que puede obtenerse cuando sólo hay perturbaciones de oferta es que tanto la varianza de la inflación como la del output gap se reducen cuando se incrementa la respuesta de la política fiscal a las desviaciones de la inflación. En cambio, si se incrementa la reacción del saldo presupuestario a los cambios en el output gap se reduce la varianza de este objetivo, pero a costa de una mayor variabilidad de la inflación¹⁴.

TABLA 2: VARIANZA DE LA INFLACIÓN Y EL OUTPUT GAP EN EL PAÍS 1. PERTURBACIONES DE OFERTA

Shocks de oferta en país 1	VARINF1				VAROG1			
	d=0,5		d=0,7		d=0,5		d=0,7	
	alfa1=0,5	alfa1=1	alfa1=0,5	alfa1=1	alfa1=0,5	alfa1=1	alfa1=0,5	alfa1=1
alfa3=0	5,91	7,45	2,97	3,83	7,57	7,43	3,78	3,65
alfa3=0,5	2,16	2,71	1,62	2,05	3,00	2,79	2,84	2,61
alfa3=1	1,44	1,81	1,18	1,49	2,56	2,29	2,70	2,42

Fuente: Elaboración propia.

4.2.2. Obtención de la varianza de la inflación y el output gap del país 1 cuando hay perturbaciones aleatorias de demanda. Distintos valores de los parámetros de la regla de política fiscal.

En este segundo caso podemos operar de forma análoga para obtener las varianzas de la inflación, pero ahora suponiendo que sólo hay perturbaciones de demanda. Obtenemos:

$$vecVp_t = [I - (h \otimes h)]^{-1} \times (j \otimes j) vecV\varepsilon_{OGt} \quad (17)$$

¹⁴ Los valores de esta Tabla se ofrecen como cociente entre la varianza de la inflación (o el output gap) y la varianza de las perturbaciones de oferta. El resto de los parámetros toman los valores del escenario base. Un cambio en estos parámetros modificaría, obviamente, los valores numéricos que presentamos, pero no las conclusiones de política fiscal en cuanto a la influencia de α_1 y α_2 en la estabilidad de la economía.

Para el output gap, partimos también del sistema recogido en (23), aunque ahora en las matrices $[p_i]$ y $[l]$ se incluyen también los términos relacionados con las perturbaciones de demanda:

$$VOG_t = l V p_t l^T \quad (18)$$

Donde ahora:

$$[l] = \begin{bmatrix} X & Y & -Z & F_1 & F_2 \\ Y & X & Z & F_2 & F_1 \end{bmatrix} \quad (16b)$$

Para saber cómo se ven afectadas las varianzas de la inflación y el output gap por la regla de política fiscal, hemos actuado de la misma forma que antes, es decir, obteniendo su valor numérico en función de distintas combinaciones de parámetros (especialmente, los de la regla de política fiscal). Los datos recogidos en la Tabla 3 muestran nuevamente cómo una política fiscal más activa contribuye a mejorar la estabilidad del país 1. En este caso, además, el aumento de cualquiera de los dos componentes discretionales de la política fiscal contribuye a reducir simultáneamente la volatilidad de la inflación y el output gap.

TABLA 3: VARIANZA DE LA INFLACIÓN Y EL OUTPUT GAP EN EL PAÍS 1. PERTURBACIONES DE DEMANDA

Shocks de demanda en país 1	VARINF1				VAROG1			
	d=0,5		d=0,7		d=0,5		d=0,7	
	alfa1=0,5	alfa1=1	alfa1=0,5	alfa1=1	alfa1=0,5	alfa1=1	alfa1=0,5	alfa1=1
alfa3=0	0,17	0,13	0,10	0,08	0,50	0,30	0,40	0,24
alfa3=0,5	0,07	0,05	0,05	0,04	0,35	0,21	0,33	0,20
alfa3=1	0,04	0,03	0,04	0,03	0,30	0,19	0,29	0,18

Fuente: Elaboración propia.

5. CONCLUSIONES:

No cabe duda de que los estabilizadores automáticos de la política fiscal desempeñan una importante función en los países europeos para reducir las fluctuaciones de la renta. Según el modelo QUEST, la media de esta capacidad estabilizadora para la UE se situaría entre el 10% y el 20% según e tipo de perturbación. Esta es una de las razones por las que resulta tan importante y

puede ser tan útil el actual marco de disciplina fiscal de la UEM: para garantizar que en los buenos tiempos se crea el margen de maniobra suficiente para que puedan actuar los estabilizadores automáticos en las fases de crecimiento por debajo del potencial.

Sin embargo, este hecho no tiene por qué suponer a priori la renuncia a la utilización de otras actuaciones de política fiscal sin analizar sus posibilidades, especialmente en un marco de política económica como el de una unión monetaria. Por ello, en este trabajo se propone una regla activista para sistematizar esta actuación adicional a la de los estabilizadores automáticos, cuya característica principal es que las autoridades modifican el saldo presupuestario –en relación con su nivel de equilibrio a largo plazo- no sólo en función de la renta, sino también en función de la situación de la inflación, como la Regla de Taylor. Se trata, por tanto, de una idea sencilla, pero con implicaciones importantes.

La oportunidad de esta regla fiscal aparece claramente justificada en el modelo de una unión monetaria que hemos planteado. Cuando una de las economías que la forman experimenta una perturbación específica y el mecanismo estabilizador del tipo de cambio real no es suficientemente fuerte para asegurar una vuelta rápida al equilibrio, compensando el efecto desestabilizador del tipo de interés real, una reacción suficiente de las autoridades fiscales a las desviaciones de la inflación respecto al objetivo sí puede facilitar que se cumpla más fácilmente la condición de estabilidad del modelo. Y en el caso en que la economía sea estable en este primer sentido, la regla que proponemos presenta también ventajas respecto al uso exclusivo de los estabilizadores automáticos: la varianza de la inflación y del output gap se reducen simultáneamente cualquiera que sea el tipo de perturbación.

La propuesta que hemos formulado no es una política activa plenamente discrecional, sino sometida a un comportamiento sistemático mediante una regla explícita, en la que no se plantean objetivos en términos de niveles de renta corriente, sino de las desviaciones de ésta respecto a la potencial (el output gap) y en la que además la presencia en la regla de un saldo presupuestario objetivo a largo plazo debería asegurar la sostenibilidad de las finanzas públicas.

Por tanto, la respuesta a la pregunta que nos sirve de título a este trabajo es claramente negativa. No es deseable, como parece desprenderse del espíritu –al menos- del actual Pacto de Estabilidad y Crecimiento, con limitar la política fiscal de los gobiernos nacionales de la UEM a la actuación exclusiva de los estabilizadores automáticos. Frente a esta alternativa, una regla activista

como la que hemos planteado reduciría las probabilidades de que el sistema fuese estrictamente inestable y, en todo caso, reduciría tanto la volatilidad de la renta como la de la inflación.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- AARLE, B. VAN, H. GARRETSEN y F. HUART (2004): "Monetary and Fiscal Policy Rules in the EMU", *German Economic Review*, 5(4).
- BLINDER, A. (2004): "The Case against the Case against Discretionary Fiscal Policy", *CEPS Working Papers*, nº 100, June.
- CALMFORS, L. (2002): "Fiscal Policy as a Stabilisation Policy Tool in the EMU", *EPRU-Network Conference*, 22 May.
- EUROPEAN CENTRAL BANK (2008): "10th Anniversary of the ECB", *Monthly Bulletin*, Special Issue.
- EUROPEAN COMMISSION (2002): *Public Finances in EMU – 2002*.
- EUROPEAN COMMISSION (2008): "EMU@10: Successes and challenges after ten years of Economic and Monetary Union", *European Economy*, 2.
- GALI, J. (2005): "Modern Perspectives on Fiscal Stabilization Policies", *CESifo Economic Studies*, Vol. 51, 4.
- GALI, J. (2008): *Monetary Policy, Inflation, and the Business Cycle: An Introduction to the New Keynesian Framework*, Princeton.
- GANDOLFO, G. (1980): *Economic Dynamics: Methods and Models*, North-Holland, Netherlands, 2nd. Ed.
- LÜTKEPOHL, H. (2006): *New introduction to multiple time series analysis*, Springer-Verlag, Berlin.
- SEIDMAN, L.S. (2003): *Automatic Fiscal Policies to Combat Recessions*, M.E. Sharpe, New York.
- SETTERFIELD, M. (2005): "Is there a stabilizing role for fiscal policy in the new consensus?", paper presented at the *Meetings of the Eastern Economic Association*, New York City.
- TAYLOR, J.B. (1993): "Discretion versus Policy Rules in Practice", *Cranegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 39.
- TAYLOR, J.B. (2000): *Reassessing Discretionary Fiscal Policy*, Stanford University, available in <http://www.stanford.edu/~johntayl/Papers/Reassessing+Revised.pdf>
- WESTAWAY, P. (2003): *Modelling Shocks and Adjustment Mechanisms in EMU*, HM Treasury.

APÉNDICE A: VALORES ASIGNADOS A LOS PARÁMETROS DEL MODELO

Para ilustrar mejor nuestros argumentos, en los apartados 4 y 5 hemos simulado la trayectoria dinámica de las principales variables del modelo cuando se producen distintas perturbaciones específicas en un país de la UEM. Para justificar brevemente los valores que hemos dado a los parámetros del modelo y las consecuencias que tendría para nuestro análisis un cambio en estos valores conviene separarlos en tres grupos:

- **Parámetros de la regla de política monetaria.**- Utilizamos el valor propuesto originalmente en Taylor (1993). Un cambio en estos parámetros, al menos dentro de un intervalo razonable, no modificaría los resultados dinámicos de este trabajo, aunque sí influiría en la rapidez con que cada economía alcanza el equilibrio. También hemos dado al tipo de interés de equilibrio el mismo valor que Taylor, un 2%, y el objetivo de inflación lo establecemos en el 2%.

- **Parámetros de la regla de política fiscal.**- Hemos supuesto reacciones moderadas de las autoridades, en proporción similar a las de la regla monetaria. Un cambio en estos parámetros, al menos dentro de un intervalo razonable, no modificaría tampoco los resultados del trabajo, aunque sí influiría también en la rapidez con que cada economía alcanza el equilibrio.
- **Parámetros estructurales.**- Hemos fijado los valores de a, b, c y e en los mismos valores que el escenario central de Aarle, Garretsen y Huart (2004) (tabla 1, página 418), que calibran un modelo con ecuaciones muy similares a las nuestras. Respecto al valor de d, lo relevante en nuestro caso es su valor relativo respecto a b. Por tanto, hemos simulado tres posibles casos (d=0.3, d=0.5 y d=0.7). Esta estrategia nos permite mostrar los distintos casos que se plantean en el modelo. Un cambio en a, b y c no se modificaría la dinámica que hemos analizado (en particular, las condiciones de estabilidad del modelo serían las mismas) pero sí la velocidad con que se alcanza, en su caso, el equilibrio. Como este cambio sería homogéneo con todas las reglas de política fiscal consideradas, se mantendrían las conclusiones generales de nuestro trabajo.

TABLA 4: VALORES ASIGNADOS A LOS PARÁMETROS DEL MODELO

PARÁMETRO	VALORES EMPLEADOS EN LAS SIMULACIONES	PARÁMETRO	VALORES EMPLEADOS EN LAS SIMULACIONES
β_1 (reacción del tipo de interés nominal a la inflación)	1.5	Saldo presupuestario objetivo a largo plazo	0.0%
β_2 (reacción del tipo de interés nominal al output gap)	0.5	a (respuesta de la inflación al output gap)	0.3
Tipo de interés real neutral	2.0 %	b (respuesta del output gap al tipo de interés real)	0.8
Tasa de inflación objetivo	2.0 %	c (respuesta del output gap al saldo presupuestario)	1.0
ξ_1 (estabilizadores automáticos)	0.5;1	d (respuesta del output gap al tipo de cambio real)	0.3;0.5;0.7
ξ_3 (reacción de la política fiscal a la inflación)	0.0;0.5;1.0	e (respuesta del output gap al output gap del otro país)	0.5

APÉNDICE B: OBTENCIÓN DE LA CONDICIÓN DE ESTABILIDAD

Según vimos en el apartado 4, la dinámica de la inflación en los dos países que forman la unión monetaria viene determinada por el sistema de tres ecuaciones en diferencias de primer orden expresado por ¹⁵:

$$\begin{bmatrix} \dot{P}1_t \\ \dot{P}2_t \\ \ln TCR_t \end{bmatrix} = [h] \begin{bmatrix} \dot{P}1_{t-1} \\ \dot{P}2_{t-1} \\ \ln TCR_{t-1} \end{bmatrix} \quad (8)$$

Donde:

$$[h] = \begin{bmatrix} \frac{1-aX+aZ}{(1-aX+aZ)^2-(aY+aZ)^2} & \frac{a(Y+Z)}{(1-aX+aZ)^2-(aY+aZ)^2} & \frac{aZ}{-(1-aX)-2aZ-aY} \\ \frac{a(Y+Z)}{(1-aX+aZ)^2-(aY+aZ)^2} & \frac{1-aX+aZ}{(1-aX+aZ)^2-(aY+aZ)^2} & \frac{-aZ}{-(1-aX)-2aZ-aY} \\ \frac{-1}{-(1-aX)-2aZ-aY} & \frac{1}{-(1-aX)-2aZ-aY} & \frac{-(1-aX)-aY}{-(1-aX)-2aZ-aY} \end{bmatrix} \quad (17)$$

De acuerdo con Gandolfo (1980) es posible hallar las condiciones de estabilidad del sistema sin necesidad de obtener las raíces. La condición necesaria y suficiente de estabilidad es que todos los menores principales de la matriz [1-h] sean positivos. Es decir:

Condición 1:

$$1 - \frac{1-aX+aZ}{(1-aX+aZ)^2-(aY+aZ)^2} > 0$$

Para que se cumpla esta desigualdad es necesario que:

$$Z > \frac{-X+a(X+Y)(X-Y)}{2a(X+Y)-1} \quad (c.1)$$

¹⁵ Analizamos la dinámica de las dos economías tras una perturbación (de oferta o de demanda). Por tanto, suponemos ahora que ya no se producen más shocks.

Condición 2:

$$\left| \begin{array}{cc} 1 - \frac{1 - aX + aZ}{(1 - aX + aZ)^2 - (aY + aZ)^2} & \frac{-a(Y + Z)}{(1 - aX + aZ)^2 - (aY + aZ)^2} \\ \frac{-a(Y + Z)}{(1 - aX + aZ)^2 - (aY + aZ)^2} & 1 - \frac{1 - aX + aZ}{(1 - aX + aZ)^2 - (aY + aZ)^2} \end{array} \right| > 0$$

Desarrollando el determinante queda que:

$$\frac{a^2 (X^2 - 2XZ - Y^2 - 2YZ)}{(1 - aX + aZ)^2 - (aY + aZ)^2} > 0$$

Y despejando Z, la condición que debe cumplirse es que:

$$Z > \frac{X - Y}{2}$$

Por último, operando con las expresiones de X, Y, Z que obtuvimos más arriba¹⁶, podemos obtener ya una primera condición necesaria que deben observar los parámetros del modelo para que éste sea estable:

$$d > \frac{b - c \alpha_2}{2} \quad (c.2)$$

Condición 3:

$$\left| \begin{array}{ccc} 1 - \frac{1 - aX + aZ}{(1 - aX + aZ)^2 - (aY + aZ)^2} & \frac{a(Y + Z)}{(1 - aX + aZ)^2 - (aY + aZ)^2} & \frac{aZ}{-(1 - aX) - 2aZ - aY} \\ \frac{a(Y + Z)}{(1 - aX + aZ)^2 - (aY + aZ)^2} & 1 - \frac{1 - aX + aZ}{(1 - aX + aZ)^2 - (aY + aZ)^2} & \frac{-aZ}{-(1 - aX) - 2aZ - aY} \\ \frac{-1}{-(1 - aX) - 2aZ - aY} & \frac{1}{-(1 - aX) - 2aZ - aY} & 1 - \frac{-(1 - aX) - aY}{-(1 - aX) - 2aZ - aY} \end{array} \right| > 0$$

Desarrollando el determinante nos queda que la tercera condición de estabilidad es:

$$\frac{-2(X + Y)a^2 Z}{(aX - 2aZ - aY - 1)(aY + aX - 1)} > 0 \quad (c.3)$$

Hasta ahora hemos obtenido tres condiciones que deben cumplirse para que el modelo sea estable. Sin embargo, podemos mostrar a continuación que la segunda condición no sólo es necesaria, sino también suficiente. Esto es así porque, cumpliéndose (c.2) –que es una condición necesaria de estabilidad- también se cumplen las otras dos condiciones necesarias y suficientes.

¹⁶ Expresiones (3), (4) y (5).

Para ello suponemos que, de acuerdo con (c.2), $Z = \frac{X - Y}{2}$ y sustituimos esta expresión

en (c.1) y (c.3), verificando que se satisfacen siempre.

El valor de la condición (c.1), suponiendo que se cumple (c.2), nos quedaría:

$$\frac{X - Y}{2} > \frac{-X + a(X + Y)(X - Y)}{2a(X + Y) - 1}$$

Operando, esta condición sería que:

$$Z - X > 0 \tag{c.1b}$$

Y sustituyendo Z y X por sus expresiones, obtenemos:

$$Z - X = \frac{0.5(1 + e + e\alpha_1)(b(\beta_1 - 1) + c\alpha_2)}{(1 + b\beta_2 + c\alpha_1) \times (1 + c\alpha_1) + e(b\beta_2 - e)} > 0$$

Pero esta condición se satisface siempre, ya que $\beta_1 > 1$.

Finalmente, podemos seguir el mismo procedimiento para la tercera condición, suponiendo en (c.3) que $Z = \frac{X - Y}{2}$, con lo que nos quedaría que:

$$\frac{-2(X + Y)a^2 \frac{(X - Y)}{2}}{\left(aX - 2a \frac{X - Y}{2} - aY - 1\right)(aY + aX - 1)} > 0$$

$$\frac{-a^2(X + Y)(X - Y)}{1 - a(X + Y)} > 0 \tag{c.3b}$$

Como $Z > 0$ en el caso relevante (ya que su signo depende del parámetro d que mide el efecto competitividad, y debe ser positivo) podemos estar seguros que $X - Y$ es mayor que cero. Por otro lado, sustituyendo X e Y por sus expresiones, obtenemos que $X + Y < 0$:

$$X + Y = \frac{(1 + c\alpha_1 + e)(b(1 - \beta_1) - c\alpha_2)}{(1 + B\beta_2 + C\alpha_1) \times (1 + C\alpha_1) + e(b\beta_2 - e)}$$

Por tanto, al igual que ocurría con la condición (c.1), la condición (c.3) también se cumple si se satisface la segunda condición. Es decir, podemos decir que la condición necesaria y suficiente de estabilidad de nuestro modelo es que:

$$d > \frac{b - c\alpha_2}{2}$$