

Disciplina fiscal en una unión monetaria: una alternativa

Julio López Díaz^{1,2*}

Universidad de Valladolid

*Disciplina fiscal en una unión monetaria: una alternativa**

Fiscal discipline in a monetary union: an alternative

Universidad de Valladolid

RESUMEN

Partiendo de que la convergencia nominal es necesaria pero no suficiente para el logro de la convergencia real, el presente trabajo plantea un modelo que representa una Unión Monetaria de dos países diferenciados en el tamaño, el desempleo, el endeudamiento público y la estructura productiva, demostrando que la pertenencia a este área monetaria común acentúa la divergencia real como consecuencia de la disciplina fiscal impuesta y del mantenimiento del nivel de protección social nacional. Como alternativa se propone la creación de un órgano político supranacional que discrimine las normas de disciplina presupuestaria de los países nacionales, favoreciendo la convergencia real.

Palabras clave: Unión Monetaria, disciplina fiscal, convergencia real.

¹ Dpto. Análisis Económico. Facultad de Ciencias Económicas. Universidad de Valladolid. Teléfono: (983) 42 30 00 ext. 24425. Fax (983) 42 32 99. E-mail: jlopez@eco.uva.es Dirección postal: Avda. Esgueva 6. 47002 Valladolid

² El autor agradece los comentarios y sugerencias prestados por los profesores Zenón J. Ridruejo, Carlos Borondo y Pedro Gutiérrez, del Departamento de Análisis Económico de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Valladolid y los de un evaluador anónimo, los cuales permitieron la mejora del contenido del presente artículo. Por supuesto, la responsabilidad de los posibles errores que contenga el artículo recae totalmente sobre los autores.

ABSTRACT

The recognised fact that nominal convergence is a necessary but no sufficient condition to get real convergence, is the starting point of this paper, which contains a model which shows a Monetary Union of two heterogeneous countries. Their differences are the size, the rate of unemployment, the level of public debt and the productive structure. On the basis the previous features, this paper shows that the integration of a country in a monetary union increases the real divergence, because of the asymmetry between countries and the rule of fiscal discipline imposed. As an alternative, we propose the creation of an international agency discriminating the fiscal discipline rules, making easier the real convergence.

Key words: Monetary Union, fiscal discipline, real divergence.

INTRODUCCION

Como es conocido, el cumplimiento de los denominados criterios de convergencia de Maastricht⁴, tiene como finalidad contribuir al logro de la convergencia nominal entre las economías integrantes de la futura Unión Monetaria Europea, lo cual permitirá en principio un inicio de la misma menos traumático para sus miembros. Sin embargo parece sensato suponer que, incluso si durante el período actual de transición se alcanza cierto grado de homogeneidad nominal, ello no tiene porqué implicar que se logre la convergencia real⁵. En base a esta última consideración, el presente trabajo⁶ estudiará si la pertenencia de una economía a un área monetaria común contribuye al logro de la convergencia en términos reales.

⁴ Los criterios establecidos en el Tratado de la Unión Europea son que la tasa de inflación no debe superar en más de 1'5 puntos la tasa media de los tres países de la Unión Europea menos inflacionistas; el déficit presupuestario y la deuda pública emitida deben ser inferiores al 3% y al 60% del PIB nominal, respectivamente; el tipo de interés de largo plazo sobrepasará en menos de dos puntos al que tengan de media los tres países menos inflacionistas y por último, la moneda del país deberá haber permanecido sin devaluaciones ni tensiones graves en la banda normal de fluctuación del Sistema Monetario Europeo durante los dos años anteriores.

⁵ En relación con este punto, y entre otros autores, Cuadrado Roura (1996) considera que la convergencia nominal es necesaria e incluso imprescindible para aspirar a una mayor convergencia real, pero no asegura su consecución. Para su logro promueve la puesta en práctica de un esfuerzo inversor importante en nuevas dotaciones de infraestructuras, mejora del capital humano, desarrollo tecnológico e inversiones directamente productivas.

⁶ Este trabajo es una parte de mi tesis doctoral "Disciplina presupuestaria y divergencia real. Escenarios en la Unión Monetaria", leída en la Universidad de Valladolid en mayo de 1997, y a la cual me remito para un análisis más detallado del tema expuesto.

Para ello se utilizará un modelo sin acumulación de capital que representa la Unión Monetaria de dos países heterogéneos⁷, caracterizados por una serie de hechos diferenciales. Así, la economía nacional se caracteriza, además del típico supuesto referente a su cualidad de país pequeño, por experimentar un mayor porcentaje de desempleo que la extranjera, lo que condiciona la cualidad del gasto público nacional (el gobierno debe dedicar mayor volumen de recursos a subsidiar esa situación, dado el nivel de protección social existente, a costa de un menor nivel de inversión pública)⁸, y adicionalmente por tener problemas de cumplimiento del criterio de disciplina de endeudamiento (supondremos que se integró en la Unión Monetaria con el nivel máximo de deuda permitido), mientras que la economía foránea cumple sin dificultades el requisito de endeudamiento.

Por último, se considera que existe un mercado supranacional en el que se comercializa un bien producido indistintamente en las dos economías. Ahora bien, mientras la totalidad de la producción foránea se dedica a la fabricación de este bien, en la economía nacional coexisten dos sectores productivos, el primero homogéneo con el sector de producción internacional y el segundo caracterizado por la fabricación de un bien no comercializable. Este hecho, como se verá más adelante, será causa de desempleo en el país nacional.

Bajo tales supuestos se demostrará que la pertenencia al área monetaria común no consigue paliar las diferencias en términos reales preexistentes entre ambas economías, sino que por el contrario se acentúan las divergencias reales como consecuencia de dos hechos fundamentales: por un lado, la norma de disciplina fiscal impuesta en el Tratado de adhesión a la Unión Monetaria, (en el que la capacidad de endeudamiento se vincula a la evolución del PIB de cada economía⁹), y por otro lado, del mantenimiento del nivel de protección social nacional. A raíz de este resultado, una de las posibles alternativas sería la disminución del nivel de protección social del país doméstico. Otra salida sería la creación de un órgano político de carácter supraestatal que discrimine las reglas de disciplina fiscal en favor del país con dificultades, apoyando la consecución de la convergencia real.

⁷ Giovannetti y Marimón (1996) creen que se debería rediseñar el Tratado de Maastricht, el cual está basado en una Europa relativamente homogénea, cuando la heterogeneidad es la norma entre la regiones y países de la comunidad.

⁸ Ridruejo (1996) expone que la evolución dispar de las tasas de desempleo entre los países comprometidos con la moneda única afectarían a la asignación de los gastos presupuestarios en cada país, de modo que las economías con más paro deberán dedicar progresivamente una mayor proporción de sus recursos públicos para atender a las exigencias de la política de cobertura social, en detrimento de las inversiones en capital social, infraestructuras o formación profesional.

⁹ Ver Anexo para observar la equivalencia entre las normas de disciplina fiscal relativas al porcentaje máximo del PIB de la deuda pública o del déficit presupuestario.

La estructura del trabajo es la siguiente: en la primera parte se presentan las ecuaciones básicas del modelo. En la segunda y tercera se analiza el comportamiento del modelo en el corto y en el largo plazo, respectivamente. En la cuarta parte se analizan las implicaciones observadas respecto del mantenimiento de los niveles de protección social nacionales. En la quinta parte se estudian las consecuencias que la discriminación positiva de la disciplina fiscal tiene sobre la divergencia real. En la sexta se presentan las conclusiones y en la séptima y última los resultados de algunas simulaciones efectuadas sobre la influencia que determinados cambios estructurales tienen sobre la evolución dinámica de la divergencia real.

1. ECUACIONES BÁSICAS : PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS

Las ecuaciones relacionadas con las condiciones de equilibrio de los mercados y las distintas funciones de comportamiento se dividen en tres partes: comunes a las dos economías, propias de la economía nacional y las referidas al país extranjero. Las comunes son:

$$m_u + \Psi_p (r_u - \bar{r}_u) = l_y(y + y^*) - l_r r_u \quad [1]$$

$$\rho_u = u \rho + (1-u) \rho^* \quad [2]$$

$$\hat{\rho}_u = u \hat{\rho} + (1-u) \hat{\rho}^* \quad [3]$$

La ecuación [1] muestra el equilibrio en el mercado de dinero del área monetaria, donde la demanda de dinero depende positivamente del nivel de renta de la Unión (suma de las rentas de los dos países), y negativamente del único tipo de interés nominal de la zona, y donde la oferta monetaria real es función positiva del diferencial existente entre el tipo de interés de mercado y aquel hipotético que garantiza una inflación cero en el seno de la Unión, donde Ψ_p simboliza el compromiso del Banco Central con el objetivo del control de precios, de forma que operando para obtener el valor del tipo de interés que equilibra este mercado obtenemos:

$$r_u = \frac{1}{1 + \Psi_p} (-m_u + \Psi_p \bar{r}_u + l_y(y + y^*))$$

La ecuación [2] representa el índice de precios objetivo del Banco Central de la Unión, que es un promedio ponderado de los índices de precios de las dos economías integrantes del Area Monetaria Común, donde el parámetro de ponderación,

u oscila entre cero y uno. En la medida que se considera la existencia de mayores problemas de estabilidad de precios en la economía nacional, el parámetro u está cercano a la unidad. De la misma forma, la expresión [3] muestra el objetivo de inflación del área monetaria.

Por otro lado, las ecuaciones que representan el comportamiento de la economía nacional son las siguientes:

$$\rho = \alpha \rho_{nt} + (1 - \alpha) \rho_t \quad [4]$$

$$y = \vartheta_y t_y + \vartheta_b b - \vartheta_r r_u + \vartheta_{g1} g_1 + \vartheta_{g2} g_2 \quad [5]$$

$$g_1 = \eta_y (\bar{y} - y^s) \quad [6]$$

$$y^s = \bar{y} - s_w [\alpha W_{nt} - \rho_{nt} - q_{nt}] + (1 - \alpha)(W_t - \rho_t - q_t) \quad [7]$$

$$q_{nt} = \sigma_g g_2 \quad [8]$$

$$\hat{p} = \pi(y - y^s) \quad [9]$$

$$d = \delta_{g1} g_1 + \delta_{g2} g_2 + \delta_r r_u + \delta_b b - \delta_{ty} t_y - \delta_{y^s} y^s - \delta_{iss} t_{ss} + \delta_w w_u \quad [10]$$

$$b = d \quad [11]$$

$$g = n_b (\lambda_b y^s - b) \quad [12]$$

La ecuación [4] expresa el índice de precios de la economía nacional, combinación lineal de los precios de los dos bienes existentes¹⁰, donde $(1-\alpha)$ representa el grado de apertura del país. La [5] muestra el equilibrio en el mercado de bienes, dependiente de los impuestos directos t_y , de la deuda pública b , del tipo de interés r_u , de la inversión pública g_2 (que recaerá íntegramente sobre la demanda) y los subsidios de desempleo g_1 (que se emplean parte en consumo, parte en ahorro), es decir $\vartheta_{g1} < \vartheta_{g2}$. En relación con este punto, la ecuación [6] muestra la dependencia de las transferencias públicas

¹⁰ Hay que recordar que esta economía se caracteriza, por englobar dos sectores productivos; uno, denotado como nt que produce un bien no comercializable al exterior, y otro sector t que produce un bien comercializable, caracterizándose éste último por poseer mayor productividad del trabajo: $q_t > q_{nt}$.

del diferencial entre producción de pleno empleo y oferta agregada de la economía, que representa una aproximación en nuestro modelo del desempleo del país, donde η_y simboliza el grado de protección social nacional, que depende de factores institucionales.

La ecuación [7] representa la oferta agregada del país, que depende de su nivel de pleno empleo y de las condiciones de los dos mercados de trabajo nacionales, donde s_w es el parámetro positivo representativo de dicha dependencia. Ahora bien, el funcionamiento de ambos mercados es diferente. En el sector de bienes comercializables existe indiciación del salario nominal respecto del índice de precios al consumo, de forma que se mantiene en todo momento un salario real fijo w_u , corregida por la productividad del sector q_t :

$$W_t - p = w_u + q_t$$

Sin embargo, en el sector de bienes no comercializables no existe negociación salarial, experimentado este sector la imposición del salario nominal obtenido en cada momento en el sector de bienes comercializables¹¹:

$$W_{nt} = W_t$$

Por otro lado, se supone que el precio del bien comercializable está determinado exógenamente por el exterior, de forma que se cumple una pseudo paridad del poder de compra¹²:

$$p_t = p^*$$

¹¹ Argy (1990) también distingue dos sectores productivos, uno de bienes comercializables y otro de no comercializables, en donde el salario nominal se establece en el sector de comercializables, en función del precio del bien comercializable y de la productividad de ese sector: $W_t = p_t + q_t$, imponiéndose en el otro sector: $W_{nt} = W_t$. Esta argumentación es similar a la existente en los denominados modelos Aucrúst-EFO, los conocidos modelos escandinavos de inflación. Una revisión de los mismos se puede encontrar en Frisch (1978).

¹² Hay que la cualidad de país pequeño de la economía domestica, y por tanto "aceptante" de todo lo que se determine en el mercado internacional. De este modo Argy (1990) establece que el precio del bien comercializable es una media ponderada del precio de ese bien en otros dos países. Basta considerar que tan sólo existe otra economía, en vez de dos, y estimar que están integradas formando una unión monetaria para que se de: $p_t = p^*$.

En relación con la productividad del sector de bienes comercializables, y en base a argumentos similares a los expuestos en relación al precio¹³, la estimamos única con independencia del país en el que se fabrique el bien que ese sector:

$$q_t = q^*$$

En función de todo lo anteriormente expuesto, sustituyendo en la función de oferta y operando, obtenemos¹⁴:

$$y^s = \bar{y} - s_w (w_u + \alpha (q^* - q_{nt})) \quad [13]$$

En otro orden de cosas, [8] muestra la influencia que tiene la inversión pública en la función de producción¹⁵ a través de su influencia en la productividad del sector menos competitivo del país¹⁶. La ecuación [9] determina que la tasa de inflación de la economía es el resultado del exceso de demanda de la misma, donde π es la velocidad de ajuste de los precios.

¹³ Baste recordar la menor importancia relativa de la producción nacional de ese bien en comparación con la efectuada en el extranjero, debido al mayor tamaño de éste y a la segmentación de la producción nacional para justificar que la productividad de ese sector es la que se determina en el país foráneo, cuyas variaciones se propagan con facilidad a la productividad de ese sector en el país nacional en contextos de integración económica y alta movilidad factorial como la que se le supone a toda área monetaria común. Por último, en puridad deberíamos considerar la posibilidad de que ambas productividades difieran en una cuantía determinada: $q^* - q_t = A_q$ siendo A_q el diferencial entre las productividades del mismo sector en distintas economías, pero si suponemos que este diferencial es exógeno y constante, podemos por simplificación considerarlo cero, sin que afecte a la cualidad del resultado final.

¹⁴ A partir de este instante, dado el carácter doméstico de la productividad del sector productor de bienes no comercializables, se suprime el subíndice "nt" en la productividad

¹⁵ Existe abundante literatura que recoge la dependencia de la función de producción de la inversión pública nacional, siguiendo la especificación original de Aschauer, que recogía que la producción final tiene la forma $Y = F(K, G, L)$, donde K es el capital privado, G el capital público (invertido por el gobierno) y L el factor trabajo. Así, García - Mila y Marimón (1996) y Mas et al. (1994) recogen la mencionada especificación de la función de producción.

¹⁶ Se supone que tan sólo invierte en el sector menos productivo, lo que en términos regionales equivaldría a invertir en las regiones mas desfavorecidas. García - Mila y Marimón (1996) observan que durante el período 1980 -1991 las regiones españolas en las que ha existido mayor inversión pública son Extremadura, Castilla la Mancha y Andalucía, que son las más pobres al inicio del período analizado, lo que muestra que la inversión pública de clara naturaleza redistributiva ha tenido un efecto positivo sobre las tres regiones más pobres de España.

La ecuación [10] expone la expresión del déficit público, el cual depende positivamente del gasto público (tanto de las transferencias g_1 como de la inversión g_2)¹⁷, del tipo de interés de la Unión Monetaria y de la deuda pública emitida, y negativamente del tipo impositivo sobre la renta, del nivel de renta del país, y de los ingresos por cotizaciones sociales, a través del tipo y la base impositiva, el salario. Su financiación [11] se produce íntegramente vía emisión deuda pública, ya que no es posible monetizar el déficit¹⁸.

La ecuación [12] expone el compromiso de disciplina fiscal por parte de la autoridad nacional, el cual se articula a través de la variación del volumen total de gasto público g , resultado de adicionar inversión y transferencias. En realidad, la variable instrumental de ajuste es la inversión pública, ya que las transferencias no se pueden modificar dada la gran cantidad de desempleo existente, y supuesta la imposibilidad de modificación de los tipos impositivos, dado que en una Unión Monetaria debe existir cierta armonización impositiva, con lo que no cabe la posibilidad de modificar de "motu proprio" el tipo impositivo por parte de la autoridad nacional.

Hay que señalar que la disciplina fiscal se plasma en la imposibilidad de que el nivel de deuda pública emitida sea superior a un porcentaje determinado λ_b de su producto, lo que implica que la capacidad de endeudamiento público de una economía está ligada a la evolución de su producción, de forma que tanto crece una economía, tanto puede endeudarse.

Por último las ecuaciones siguientes representan el comportamiento foráneo:

$$y^* = -\vartheta_{yt} t_y^* + \vartheta_b b^* - \vartheta_r r_u + \vartheta_{gl} g_l^* + \vartheta_{g2} g_2^* \quad [14]$$

$$y^* = \bar{y}^* - s_w (W^* - p^* - q^*) \quad [15]$$

$$q^* = \sigma_g g_2^* \quad [16]$$

$$\hat{p}^* = \pi (y^* - y_s^*) \quad [17]$$

¹⁷ De ahora en adelante, y con la única finalidad de simplificar los resultados, pero sin afectar a la naturaleza de los mismos, se supondrá que $\delta_{gl} = \delta_{g2} = \delta_g = 1$. Por otro lado, se cumple que una expansión de cualquiera de los dos gastos tiene un efecto neto deficitario, de forma que $\delta_{gl} > \delta_y \vartheta_{gl}$, $\delta_{g2} > \delta_y \vartheta_{g2}$.

¹⁸ El Tratado de Maastricht, en su artículo 104.A prohíbe a los Estados e instituciones públicas de todo género obtener créditos o descubiertos del Banco Central Europeo o de cualquiera de los Bancos Centrales nacionales, prohibiendo asimismo a éstos la suscripción directa en el mercado primario de Deuda emitida por aquellos.

$$d^* = \delta_{g1} g_1^* + \delta_{g2} g_2^* + \delta_{ru} r_u + \delta_b b^* - \delta_y y^* - \delta_{iss} t_{ss}^* + \delta_w w_u \quad [18]$$

$$b^* = d^* \quad [19]$$

La principal diferencia respecto del país nacional estriba en que en este país no existe más que un sector productivo, que fabrica un único bien comercializable con un precio p^* , y con una productividad del trabajo q^* , en donde existe indicación del salario nominal respecto del índice de precios al consumo, de forma que se mantiene en todo momento un salario fijo w_u , corregida por la productividad del país q^* :

$$W^* - p^* = w_u + q^*$$

Si sustituimos esta expresión en [15] se obtiene:

$$y^{s*} = \bar{y}^* - s_w w_u \quad [20]$$

Antes de introducirse en el análisis del modelo, y partiendo de las ecuaciones expuestas con anterioridad hay que detenerse en la obtención de la expresión de determinadas variables para facilitar la comprensión de la dinámica del sistema. Así, las *transferencias públicas nacionales* g_1 adoptarían la forma¹⁹:

$$g_1 = \frac{\eta_y s_w (w_u + \alpha \sigma_g (g_2^* - g))}{1 - \alpha \sigma_g s_w \eta_y} \quad [21]$$

Obsérvese que el posible efecto que produzcan modificaciones en las variables salario, inversión pública extranjera y gasto público nacional sobre los subsidios de desempleo no es puntual en el tiempo sino que se produce a lo largo de un proceso de interacción, de forma que más paro incrementa los subsidios de desempleo, disminuyendo la inversión pública para no incrementar el volumen global de gasto sujeto a su compromiso de disciplina fiscal, con lo que en consecuencia aumenta de nuevo el

¹⁹ Recordemos que son función creciente de la diferencia entre el pleno empleo y la oferta del país. Sustituyendo la oferta por su expresión, y dentro de ésta las productividades por su dependencia de la inversión pública, y teniendo en cuenta que el volumen total de gasto se ve en todo instante condicionado por la necesidad de cumplir el objetivo de la deuda, y que las transferencias están determinadas por el desempleo nacional (de forma que el ajuste se efectuará vía variación de la inversión pública: $g_2 = g - g_1$), y resolviendo para g_1 se obtiene [21].

desempleo, y entonces el volumen de transferencias públicas, provocando una nueva caída en la inversión pública... etc. Este proceso lo hemos denominado el *efecto multiplicador de la disciplina fiscal sobre la divergencia real*.

La *inversión pública nacional* se obtiene partiendo de la expresión de las transferencias, y de la restricción del gasto $g_2 = g - g_f$, de forma que operando:

$$g_2 = \frac{g - \eta_y s_w w_u - \alpha \sigma_g \eta_y s_w g_2^*}{1 - \alpha \sigma_g s_w \eta_y} \quad [22]$$

La *oferta agregada nacional* se obtiene de la expresión de la inversión pública nacional [22], y de las que recogen la dependencia de la productividad nacional [8] y extranjera [16] de las inversiones públicas, sustituyendo en la ecuación de la oferta agregada inicial:

$$y^s = \bar{y} - s_w \frac{w_u + \alpha \sigma_g (g_2^* - g)}{1 - \alpha \sigma_g s_w \eta_y} \quad [23]$$

La *divergencia real* entre las distintas economías integrantes en nuestro modelo será medida por el diferencial de producción entre los dos países, de forma que restando la expresión de la oferta extranjera [20] menos la nacional [23] obtenemos:

$$y^{s*} - y^s = (\bar{y}^* - \bar{y}) + s_w \frac{\alpha \sigma_g s_w \eta_y w_u + \alpha \sigma_g (g_2^* - g)}{1 - \alpha \sigma_g s_w \eta_y} \quad [24]$$

Obsérvese que en un primer análisis, la divergencia real entre las economías integrantes de una Unión Monetaria puede aumentar, cuando aumente el diferencial de los niveles de pleno empleo de las dos economías, aumente el salario real de la unión monetaria, aumente la inversión pública extranjera, o disminuya la inversión pública nacional.

Por último el *tipo de interés que garantiza una inflación cero en el seno de la Unión*, sustituyendo [9] y [17] en [3], igualando a cero, considerando las expresiones correspondientes de las ofertas y demandas nacionales y extranjeras y resolviendo, se obtiene²⁰:

²⁰ Por simplificar, el objetivo del Banco Central se centra en el control de la inflación nacional, (lo que implicaría que de ahora en adelante $u=1$, sin que esta simplificación afecte a la característica del resultado estudiado).

$$\bar{r}_u = \frac{(\partial_b b - \partial_y t_y - \bar{y})}{\partial_r} - \frac{\alpha \sigma_g s_w (\eta_y (\partial_2 - \partial_{g1}) - 1)}{\partial_r (1 - \alpha \sigma_g s_w \eta_y)} g_2^* + \frac{(\partial_{g2} - \alpha \sigma_g s_w (1 + \eta_y \partial_{g1}))}{\partial_r (1 - \alpha \sigma_g s_w \eta_y)} g + \frac{s_w (1 + \eta_y (\partial_{g1} - \partial_{g2}))}{\partial_r (1 - \alpha \sigma_g s_w \eta_y)} w_u \quad [25]$$

2. EL MODELO. ANÁLISIS DEL CORTO PLAZO

La economía se considera en equilibrio a corto plazo cuando los mercados de bienes nacional y extranjero, y el mercado de activos de la Unión Monetaria se encuentren en equilibrio, lo cual, en definitiva, después de efectuar las sustituciones pertinentes, se representaría como sigue:

$$r_u = \frac{1}{l_r + \psi_p} (-m_u + \psi_p \bar{r}_u + l_y (y + y^*)) \quad [26]$$

$$y = -\partial_y t_y + \partial_b b - \partial_r r_u + \partial_{g1} \frac{\eta_y s_w (\alpha \sigma_g (g_2^* - g) + w_u)}{1 - \alpha \sigma_g s_w \eta_y} + \partial_{g2} \frac{g - \alpha \sigma_g \eta_y s_w g_2^* - \eta_y s_w w_u}{1 - \alpha \sigma_g s_w \eta_y} \quad [27]$$

$$y^* = -\partial_y t_y^* + \partial_b b^* - \partial_r r_u + \partial_{g1} g_1^* + \partial_{g2} g_2^* \quad [28]$$

Operando en ellas se obtienen las expresiones del nivel de renta de equilibrio nacional y extranjero, así como del tipo de interés. Esquemáticamente, dichos valores de equilibrio dependen de las siguientes variables, a través de sus correspondientes multiplicadores:

$$y = \Psi_{m_u} m_u + \Psi_{t_y} t_y + \Psi_{y^*} t_y^* + \Psi_b b + \Psi_{b^*} b^* + \Psi_{g1} g_1^* + \Psi_g g + \Psi_{g2} g_2^* + \Psi_y \bar{y} + \Psi_{y^*} \bar{y}^* + \Psi_{w_u} w_u \quad [29]$$

$$y^* = \Psi_{m_u}^* m_u + \Psi_{t_y}^* t_y + \Psi_{y^*}^* t_y^* + \Psi_b^* b + \Psi_{b^*}^* b^* + \Psi_{g1}^* g_1^* + \Psi_g^* g + \Psi_{g2}^* g_2^* + \Psi_y^* \bar{y} + \Psi_{y^*}^* \bar{y}^* + \Psi_{w_u}^* w_u \quad [30]$$

$$r_u = H_{m_u} m_u + H_{t_y} t_y + H_{y^*} t_y^* + H_b b + H_{b^*} b^* + H_{g1} g_1^* + H_g g + H_{g2} g_2^* + H_y \bar{y} + H_{y^*} \bar{y}^* + H_{w_u} w_u \quad [29]$$

La perturbación a analizar es una expansión del gasto público extranjero en inversión productiva Δg_2^* (materializada por ejemplo en un aumento de las subvenciones de capital)²¹, la cual produce un doble efecto. Por un lado, la lógica expansión de la

²¹ El motivo de elegir esta variación es que la economía foránea, a diferencia de la nacional, no tiene ningún tipo de limitación a la hora de articular políticas expansivas del gasto público.

demanda interna extranjera. Por otro lado, la caída de la oferta nacional, consecuencia de que el aumento de la inversión pública extranjera aumenta su productividad y por tanto la del sector nacional fabricante del bien comercializable en el exterior, lo cual hará, dado el supuesto de indicación del salario real respecto de la productividad, que éste aumente, imponiéndose al sector nacional menos productivo, que experimenta un aumento del salario real por encima del crecimiento de su productividad, lo cual reducirá el empleo y por tanto la oferta.

El mayor desempleo nacional, en la medida en que el existe un compromiso de subsidiar tal situación, aumentará las transferencias públicas, a costa de que disminuya la inversión pública nacional para no incrementar el volumen de gasto total nacional. Esta caída del gasto productivo acentúa el desempleo, aumentando las transferencias públicas, disminuyendo de nuevo la inversión para mantener constante el volumen de gasto, y así sucesivamente.

El efecto neto de la redistribución del gasto público de productivo a improductivo es el reducir la demanda nacional (recordemos que $\vartheta_{g2} > \vartheta_{g1}$) aunque en cuantía a la caída de la oferta, con lo que existe un exceso de demanda generador de inflación. En consecuencia, el Banco Central, en función de su grado de compromiso con el objetivo de control de precios, emprenderá una política monetaria contractiva que aumentará más aún el tipo de interés.

Todo ello hará que el efecto de corto plazo provocado por una expansión de la inversión pública extranjera sea por un lado, una expansión de la demanda extranjera, una contracción de la demanda nacional y un aumento del tipo de interés:

$$\Delta y^* = \Psi_{g2}^* \Delta g_2^* > 0, \quad \Delta y = \Psi_{g2} \Delta g_2^* < 0, \quad \Delta r_u = H_{g2} \Delta g_2^* > 0 \quad \text{siendo:}$$

$$\Psi_{g2}^* = \frac{(\vartheta_{g2} - \alpha \sigma_g s_w (1 + \vartheta_{g1} \eta_y)) \psi_p + (\vartheta_{g2} - \alpha \sigma_g s_w \eta_y \vartheta_{g1}) l_y \vartheta_r + (1 - \alpha \sigma_g s_w \eta_y) \vartheta_{g2} l_r}{(l_r + 2l_y \vartheta_r + \psi_p)(1 - \alpha \sigma_g s_w \eta_y)} > 0$$

$$\Psi_{g2} = - \frac{\alpha \sigma_g s_w \psi_p + (\vartheta_{g2} - \alpha \sigma_g s_w \eta_y \vartheta_{g1}) l_y \vartheta_r + \alpha \sigma_g s_w \eta_y (\vartheta_{g2} - \vartheta_{g1}) l_r}{(l_r + 2l_y \vartheta_r + \psi_p)(1 - \alpha \sigma_g s_w \eta_y)}$$

$$H_{g2} = \frac{(\vartheta_{g2} + \alpha \sigma_g s_w \eta_y (\vartheta_{g1} - 2\vartheta_{g2})) l_y \vartheta_r + \alpha \sigma_g s_w (1 + \eta_y (\vartheta_{g1} - \vartheta_{g2})) \psi_p}{(l_r + 2l_y \vartheta_r + \psi_p)(1 - \alpha \sigma_g s_w \eta_y)}$$

Como consecuencia se produce un aumento de la divergencia real en el seno de la Unión Monetaria, que va, desde el incremento consecuencia del efecto impacto:

$$\Delta(y^{s*} - y^s) = \alpha \sigma_g s_w \Delta g_2^* \quad [32]$$

al obtenido a través del efecto del multiplicador de la disciplina fiscal:

$$\Delta(y^{**} - y^s) = \frac{\alpha\sigma_g s_w}{1 - \alpha\sigma_g s_w \eta_y} \Delta g_2^* \quad [33]$$

3. DINÁMICA Y ESTABILIDAD DEL SISTEMA.

RESOLUCIÓN DEL MODELO EN ESTADO ESTACIONARIO

El ajuste producido a corto plazo inducen cambios en las variables dinámicas del modelo, que se ajustarán hasta que se alcance el estado estacionario. No obstante, para garantizar que la economía alcanza ese estado es necesario estudiar la estabilidad del modelo, la cual depende de las ecuaciones dinámicas del mismo, que son:

$$\dot{b} = \delta_{g1} \frac{\eta_y s_w (\alpha\sigma_g (g_2^* - g) + w_u)}{1 - \alpha\sigma_g s_w \eta_y} + \delta_{g2} \frac{g - \alpha\sigma_g \eta_y s_w g_2^* - \eta_y s_w w_u}{1 - \alpha\sigma_g s_w \eta_y} + \delta_{ru} r_u + \delta_b b - \delta_{ty} t_y - \delta_{yy} y \quad [34]$$

$$\dot{b}^* = \delta_{g1} g_1^* + \delta_{g2} g_2^* + \delta_{ru} r_u + \delta_b b^* - \delta_{ty} t_y^* - \delta_{yy} y^* \quad [35]$$

$$\dot{g} = \eta_b \left[\lambda_b \left(\bar{y} - s_w \frac{w_u + \alpha\sigma_g (g_2^* - g)}{1 - \alpha\sigma_g s_w \eta_y} \right) - b \right] \quad [36]$$

Si se sustituyen las ecuaciones representativas del equilibrio de corto plazo [29], [30] y [31] en las expresiones anteriores, se obtiene un sistema de tres ecuaciones diferenciales en b , b^* y g , cuya expresión matricial es:

$$\begin{bmatrix} \dot{b} \\ \dot{b}^* \\ \dot{g} \end{bmatrix} = A \begin{bmatrix} b \\ b^* \\ g \end{bmatrix} + B M \quad \text{siendo} \quad M = \begin{bmatrix} m_u \\ t_y \\ t_y^* \\ g_1^* \\ g_2^* \\ \bar{y} \\ \bar{y}^* \\ w_u \end{bmatrix} \quad [37]$$

donde las condiciones necesarias de estabilidad del modelo son que la traza y el determinante de la matriz de coeficientes A sean negativos. En relación a la traza, tenemos que:

$$\text{tr}A = \frac{\partial \dot{b}^*}{\partial b^*} + \frac{\partial \dot{b}}{\partial b} + \frac{\partial \dot{g}}{\partial g} \quad \text{siendo:}$$

$$\frac{\partial \dot{b}}{\partial b} = \delta_b + \frac{\delta_r \vartheta_b (l_y \vartheta_r + \psi_p)}{\vartheta_r (l_r + 2l_y \vartheta_r + \psi_p)} - \frac{\delta_y \vartheta_b (l_r + l_y \vartheta_r)}{(l_r + 2l_y \vartheta_r + \psi_p)} < 0 \quad [38]$$

$$\frac{\partial \dot{b}^*}{\partial b^*} = \delta_b + \frac{\delta_r \vartheta_b l_y}{(l_r + 2l_y \vartheta_r + \psi_p)} - \frac{\delta_y \vartheta_b (l_r + l_y \vartheta_r + \psi_p)}{(l_r + 2l_y \vartheta_r + \psi_p)} < 0 \quad [39]$$

$$\frac{\partial \dot{g}}{\partial g} = \frac{\alpha \sigma_g s_w \lambda_b \eta_b}{1 - \alpha \sigma_g s_w \eta_y} > 0 \quad [40]$$

Sumando los tres componentes y operando se observa que la condición necesaria para que la traza sea negativa es que la renta tenga una influencia sobre el déficit superior a un valor mínimo $\delta_y > \delta_{y, \min}$, con lo que se garantiza que el déficit se cierre a largo plazo:

$$\delta_y > \delta_{y, \min} \equiv \frac{2\delta_b (l_r + 2l_y \vartheta_r + \psi_p)}{(2l_r + 2l_y \vartheta_r + \psi_p) \vartheta_b} + \frac{\alpha s_w \sigma_g \lambda_b \eta_b (l_r + 2l_y \vartheta_r + \psi_p)}{(1 - \alpha s_w \sigma_g \eta_y) (2l_r + 2l_y \vartheta_r + \psi_p) \vartheta_b} + \frac{\delta_r (2l_y \vartheta_r + \psi_p)}{\vartheta_r (2l_r + 2l_y \vartheta_r + \psi_p)}$$

De donde se deduce que la traza será negativa con mayor probabilidad cuanto mayor sea el efecto riqueza de la deuda pública sobre la demanda de la economía ϑ_b , menor efecto tenga la deuda sobre el déficit δ_b , menor efecto tenga el tipo de interés de la Unión sobre el déficit δ_r , menor compromiso exista por parte del gobierno con el problema del desempleo η_y , menor sea el efecto de la inversión pública sobre la producción nacional, $\alpha \sigma_g s_w$ y menor sea el objetivo de la deuda expresado como porcentaje de la renta λ_b .

En relación con el determinante, éste será negativo bajo las condiciones de estabilidad expuestas como requisito para que la traza sea negativa, resaltando la necesidad de que $\delta_b < \delta_{y, \min}$, es decir, de que una expansión de la deuda pública disminuya el déficit en vez de aumentarlo. Su expresión obedece a la siguiente expresión genérica:

$$|A| = - \frac{\eta_b (l_r \vartheta_r \Theta_1 + l_y \vartheta_r \Theta_2 + \psi_p \Theta_3)}{\vartheta_r (1 - \alpha \sigma_g s_w \eta_y) (l_r + 2l_y \vartheta_r + \psi_p)} < 0$$

Suponiendo que el sistema es estable, analizaremos las consecuencias de la expansión de la inversión pública foránea Δg_2^* sobre la divergencia real, cuando la economía alcance el equilibrio pleno, caracterizado por la inexistencia de variaciones en los niveles de deuda nacionales y extranjeros, así como del gasto público nacional:

$$\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} = A \begin{bmatrix} \tilde{b} \\ \tilde{b}^* \\ \tilde{g} \end{bmatrix} + B M \quad [41]$$

A corto plazo se produjo un aumento de la deuda pública emitida y la disminución de su nivel máximo permitido²², obligando a las autoridades fiscales nacionales a la disminución del volumen total de gasto, lo cual, dado el carácter inflexible de las transferencias interiores se va a producir a costa de la inversión pública nacional, acentuando la caída de la oferta, provocando paro y reiniciando todo el proceso expuesto. Bajo estabilidad, cuando la economía vuelva al equilibrio, se habrá acentuado la divergencia real en la siguiente cuantía²³:

$$\Delta(y^{s*} - y^s) = \frac{\alpha\sigma_g s_w}{1 - \alpha\sigma_g s_w \eta_y} (\Delta g_2^* - \Delta g) \quad [42]$$

En definitiva, una expansión de la inversión pública extranjera provoca un crecimiento en la divergencia real entre las dos economías integrantes de la Unión Monetaria, que será tanto mayor cuanto mayor sea λ_b , el porcentaje del PIB que determina el nivel de deuda pública máximo permitido, ya que ante la misma caída en la producción mayor ajuste presupuestario (y por tanto mayor reducción de la inversión) debe producirse.

²² En el corto plazo el aumento de la inversión pública extranjera acentuó la divergencia real entre las dos economías, dejando como consecuencia fundamental en la economía nacional déficit público, provocado por el aumento de los pagos por intereses, y la caída de los ingresos impositivos, con lo que son necesarias nuevas emisiones de deuda pública para su financiación. Por otro lado, ha disminuido la oferta agregada nacional, con lo que a su vez cae el nivel máximo de deuda permitido, el cual se ha establecido en función de un porcentaje λ_b de la oferta agregada.

²³ Para su obtención basta con tomar incrementos en la ecuación que representa la divergencia real, expresión [24], y considerar que las dos producciones de pleno empleo y el salario de la Unión Monetaria permanecen inalterados. No obstante, suponiendo que $\Delta g_2^* = 1$, y obteniendo de [41] la variación del gasto nacional respecto de la variación en la inversión pública foránea, la expresión anterior queda como sigue:

$$\Delta(y^{s*} - y^s) = \frac{\alpha\sigma_g s_w}{1 - \alpha\sigma_g s_w \eta_y} \frac{\Phi}{|A|}$$

representando $|A|$ al determinante de la matriz de coeficientes, y donde:

$$\Phi = \frac{\eta_b (\delta_b - \delta_y \vartheta_b)}{\vartheta_r (I_r + 2I_y \vartheta_r + \psi_p)} \left[I_r \vartheta_r (1 - \delta_y \vartheta_{g2}) + (2I_y \vartheta_r + \psi_p) (\delta_r \vartheta_{g2} + \vartheta_r) \right] < 0$$

Así mismo, se observa que el aumento de la divergencia será tanto mayor cuanto mayor sea el nivel de protección social que el país nacional desee mantener η_y , puesto que cuanto mayor desembolso deba efectuar en transferencias ante la misma situación de desempleo, mayor ajuste restrictivo habrá sobre la inversión pública.

4. MANTENIMIENTO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL NACIONAL

La importancia que tiene la protección social nacional, su mantenimiento a un determinado nivel similar al existente en el resto del área, como factor responsable del aumento en la divergencia real se puede observar al recordar las fases seguidas por la divergencia real (impacto, derivada y dinámica).

Inicialmente el país extranjero emprende una expansión fiscal productiva, consistente en el aumento de la inversión pública, que incrementa la divergencia hasta el nivel dv_0 , que corresponde al efecto impacto sobre la misma:

$$dv_0 = \Delta(y^{s*} - y^s) = \alpha\sigma_g s_w \Delta g_2^*$$

Inmediatamente, y como consecuencia del nivel de protección social existente, se dotan nuevas transferencias públicas nacionales debido al aumento del desempleo, con lo que disminuye la inversión pública, produciéndose en el momento un acentuamiento de la divergencia que representa el efecto derivado:

$$dv'_0 = \Delta(y^{s*} - y^s) = \frac{\alpha\sigma_g s_w}{1 - \alpha\sigma_g s_w \eta_y} \Delta g_2^*$$

Finalmente, y a raíz del ajuste dinámico de la economía, se producirán disminuciones en el gasto global nacional, siempre a costa de caídas en la inversión nacional, debido a la imposibilidad de variar los subsidios sociales derivados del nivel de protección social nacional, lo cual va agravando la brecha real hasta que finaliza el ajuste, determinando un nivel final de divergencia dv_F :

$$dv_F = \Delta(y^{s*} - y^s) = \frac{\alpha\sigma_g s_w}{1 - \alpha\sigma_g s_w \eta_y} (\Delta g_2^* - \Delta g)$$

En consecuencia, se observa que el aumento de la divergencia será tanto mayor cuanto mayor sea el nivel de protección social que el país nacional desee mantener, ya que a mayor desembolso a efectuar en subsidios ante la misma situación de desempleo, mayor ajuste restrictivo debe recaer sobre la inversión pública. Por tanto, una

actuación que puede aliviar este problema sería una reducción del nivel de protección social, con lo que parece existir cierta incompatibilidad entre el objetivo de la convergencia real y la sostenibilidad de un determinado grado de compromiso social.

En definitiva, se ha dejado constancia de la disyuntiva que se le puede plantear a toda economía que desee formar parte de la futura Unión Monetaria Europea. El hecho de que todos los países miembros de la Unión estén sometidos a la misma norma de disciplina fiscal provocará probablemente la imposibilidad de mantener un grado de protección social equivalente. O dicho de otro modo. Si de lo que se trata es de mantener niveles de protección social similares a los existentes en el resto de países de nuestro entorno, serán necesarias fórmulas que resuelvan el reparto de la capacidad de endeudamiento con criterios radicalmente diferentes a los establecidos en el actual Tratado de la Unión Europea.

5. DISCRIMINACIÓN POSITIVA

Una fórmula de reparto de la capacidad de endeudamiento alternativa a la establecida y representada en el escenario anterior sería aquella derivada de la posibilidad de que conjuntamente con la creación de la Unión Monetaria se dé la Unión Política, que potencia la figura de un Parlamento a nivel de la Unión, con capacidad normativa para elaborar preceptos que obliguen a los distintos estados miembros. Concretamente, la situación que intenta modelizar el presente apartado se refiere a la posibilidad de que la institución parlamentaria discrimine entre países miembros a la hora de imponerles una regla de disciplina fiscal²⁴, atendiendo a su riqueza relativa. Es decir, supondría la articulación práctica del objetivo de convergencia real entre las distintas economías, en el sentido de que tras un proceso temporal de ajustes encaminados al logro de la convergencia nominal de las economías, se articulase una medida tendente a la aproximación de sus rentas reales, objetivo que debería estar detrás de toda acción que supusiera la cesión de soberanía por parte de cualquier estado en aras del logro de una meta común, como es, en este caso, el logro de una Unión Monetaria.

²⁴ Ridruejo (1996) expone que una de las alternativas al escenario de disciplina fiscal diseñado en el Tratado de la Unión Europea será aquel que permitiese a los países miembros establecer de forma autónoma sus opciones de ingresos y gastos, reservando para las autoridades monetarias el reparto de la capacidad de endeudamiento.

La articulación práctica de esta propuesta consistiría en la imposición por parte del parlamento de la Unión de un discriminante que se actualizase continuamente con la dinámica de las dos economías integrantes. De esta forma, si sucede algún evento que aumente la divergencia real entre las dos economías, la discriminación hará que la base de la disciplina fiscal de la economía nacional (foránea) aumente (disminuya), implicando que la regla de disciplina sea menos estricta en el país que sufre de forma negativa el shock.

Las ecuaciones básicas del modelo son las mismas que las del ensayo anterior, con la única modificación referente al compromiso de disciplina fiscal por parte de la autoridad nacional, que se articula como la imposibilidad de que el nivel de deuda pública emitida sea superior a un porcentaje determinado λ_b de la renta nacional corregida por el parámetro de discriminación j .

$$\dot{g} = \eta_b (\lambda_b (y^s + j(y^{s*} - y^s)) - b) \quad [43]$$

Como consecuencia de repetirse su estructura, se mantienen la totalidad de las expresiones del ensayo anterior, a cuya lectura nos remitimos para ver su proceso de obtención, referidas al gasto público nacional en transferencias, la inversión pública nacional, la oferta agregada, la expresión, que recoge la divergencia real y el tipo de interés que garantiza una inflación cero. Así mismo, se reiteran las ecuaciones que describen los equilibrios en el mercado de dinero y en los mercados de bienes nacional y extranjero, y por tanto las expresiones de equilibrio de corto de la renta nacional y extranjera, así como del tipo de interés de la Unión Monetaria²⁵. Ello implica que en la medida en que el hecho diferencial entre el modelo básico y el presente radica en el ajuste dinámico del gasto público total nacional, todo el ajuste que se produce a corto plazo en ambos modelos es idéntico, remitiéndonos a la lectura del ensayo anterior para recordar el proceso. Así, por un lado, aumenta la demanda extranjera y el tipo de interés de la Unión. Por otro disminuye la demanda nacional, debido a la redistribución del gasto y al aumento en los tipos de interés de la Unión. Por último la divergencia real en el seno de la Unión Monetaria aumenta inicialmente como consecuencia del efecto impacto inicial:

$$\Delta(y^{s*} - y^s) = \alpha \sigma_g s_w \Delta g_2^* \quad [44]$$

²⁵ Ver ecuaciones [21] a [25]

al obtenido a través del efecto del multiplicador de la disciplina fiscal, todo ello en la misma cuantía que en el escenario anterior:

$$\Delta(y^{s*} - y^s) = \frac{\alpha \sigma_g s_w}{1 - \alpha \sigma_g s_w \eta_y} \Delta g_2^* \quad [45]$$

Las ecuaciones siguientes representan la *dinámica del sistema*, mostrando la evolución de la deuda pública nacional y extranjera, así como del gasto público nacional.

$$\dot{b} = \delta_{g1} \frac{\eta_y s_w (\alpha \sigma_g (g_2^* - g) + w_u)}{1 - \alpha \sigma_g s_w \eta_y} + \delta_{g2} \frac{g - \alpha \sigma_g \eta_y s_w g_2^* - \eta_y s_w w_u}{1 - \alpha \sigma_g s_w \eta_y} + \delta_{ru} r_u + \delta_b b - \delta_y t_y - \delta_y y \quad [46]$$

$$\dot{b}^* = \delta_{g1} g_1^* + \delta_{g2} g_2^* + \delta_{ru} r_u + \delta_b b^* - \delta_y t_y^* - \delta_y y^* \quad [47]$$

$$\dot{g} = \eta_b \left[\lambda_b \left(\bar{y} + j(\bar{y}^* - \bar{y}) - \frac{s_w (1 - j \alpha \sigma_g s_w \eta_y)}{1 - \alpha \sigma_g s_w \eta_y} w_u - \frac{\alpha \sigma_g s_w (1 - j)}{1 - \alpha \sigma_g s_w \eta_y} (g_2^* - g) \right) - b \right] \quad [48]$$

La única modificación respecto al modelo de referencia viene dada por la expresión [48], que recoge la regla de disciplina fiscal corregida por el indicador de la divergencia real de la Unión Monetaria, a través del parámetro j . Obsérvese que como consecuencia de esta inclusión, la base disciplinaria ha aumentado, al incluirse dentro de la misma el diferencial de producciones de pleno empleo con signo positivo, y reducirse la dependencia respecto de las variables con las que tenía una relación inversa, el salario real y el diferencial de inversiones públicas extranjera - nacional. En el caso extremo de que j fuese cero, nos encontraríamos ante el mismo caso del ensayo anterior.

Si las expresiones representativas de las rentas y del tipo de interés de equilibrio se sustituyen en las que representan la evolución dinámica del modelo, se obtiene un sistema de 3 ecuaciones diferenciales en b , b^* y g . De nuevo, su expresión matricial es la siguiente:

$$\begin{bmatrix} \dot{b} \\ \dot{b}^* \\ \dot{g} \end{bmatrix} = A_j \begin{bmatrix} b \\ b^* \\ g \end{bmatrix} + B_j M_j \quad \text{siendo} \quad M_j = \begin{bmatrix} m_u \\ t_y \\ t_y^* \\ g_1^* \\ g_2^* \\ \bar{y} \\ \bar{y}^* \\ w_u \end{bmatrix} \quad [49]$$

donde la estabilidad del modelo depende nuevamente de la matriz A_j , siendo las condiciones necesarias que tanto la traza como el determinante de dicha matriz sean negativos. En cuanto a la traza, tenemos que:

$$\text{tr}zA_j = \frac{\partial \dot{b}^*}{\partial b^*} + \frac{\partial \dot{b}}{\partial b} + \frac{\partial \dot{g}}{\partial g} \quad \text{siendo} \quad \frac{\partial \dot{g}}{\partial g} = \frac{\alpha \sigma_g s_w \lambda_b \eta_b (1-j)}{1 - \alpha \sigma_g s_w \eta_y} > 0$$

Operando, al mantenerse $\frac{\partial \dot{b}^*}{\partial b^*}, \frac{\partial \dot{b}}{\partial b}$ respecto del ensayo precedente, tenemos:

$$\text{tr}zA_j = 2\delta_b + \frac{\alpha s_w \sigma_g \lambda_b \eta_b (1-j)}{1 - \alpha s_w \sigma_g \eta_y} + \frac{\delta_r \vartheta_b (2l_y \vartheta_r + \psi_p)}{\vartheta_r (l_r + 2l_y \vartheta_r + \psi_p)} - \frac{\delta_y \vartheta_b (2l_r + 2l_y \vartheta_r + \psi_p)}{(l_r + 2l_y \vartheta_r + \psi_p)} \quad [50]$$

Expresión que, en comparación con la obtenida en el modelo básico es más negativa:

$$\text{tr}zA_j - \text{tr}zA = -\frac{\alpha s_w \sigma_g \lambda_b \eta_b j}{1 - \alpha s_w \sigma_g \eta_y} < 0 \quad [51]$$

La traza será más fácilmente negativa bajo las mismas características paramétricas estudiadas ya en el escenario anterior, y adicionalmente cuanto mayor sea la ponderación de la divergencia real dentro de la norma de disciplina fiscal j , ya que su cumplimiento es más fácil y por tanto es necesario un menor ajuste en el gasto. En este caso, el valor mínimo de la dependencia del déficit respecto de la renta es:

$$\delta_y > \delta_{y, \min} \equiv \frac{2\delta_b (l_r + 2l_y \vartheta_r + \psi_p)}{(2l_r + 2l_y \vartheta_r + \psi_p) \vartheta_b} + \frac{\alpha s_w \sigma_g \lambda_b \eta_b (l_r + 2l_y \vartheta_r + \psi_p)(1-j)}{(1 - \alpha s_w \sigma_g \eta_y)(2l_r + 2l_y \vartheta_r + \psi_p) \vartheta_b} + \frac{\delta_r (2l_y \vartheta_r + \psi_p)}{\vartheta_r (2l_r + 2l_y \vartheta_r + \psi_p)}$$

[52]

Por otro lado, el determinante obedece a la siguiente expresión:

$$|A_j| = -\frac{\eta_b (l_r \vartheta_r \Theta_{1,j} + l_y \vartheta_r \Theta_{2,j} + \psi_p \Theta_{3,j})}{\vartheta_r (1 - \alpha \sigma_g s_w \eta_y)(l_r + 2l_y \vartheta_r + \psi_p)} < 0$$

Los mismos requisitos de estabilidad expuestos para la traza son necesarios para lograr que el determinante de la matriz de coeficientes sea negativo, y especialmente la premisa de que $\delta_b < \delta_y \vartheta_b$, es decir, de que una expansión de la deuda pública disminuya

el déficit en vez de aumentarlo. Por otro lado, la relación existente entre este determinante y el obtenido para el caso básico, sin ponderación de la base disciplinaria, es la siguiente :

$$\left| A_j \right| - \left| A \right| = \frac{\eta_b \lambda_b j (\delta_y \vartheta_b - \delta_b) (l_r \vartheta_r (\delta_b - \delta_y \vartheta_b) + (l_y \vartheta_r + \psi_p) (\vartheta_r \delta_b + \delta_r \vartheta_b))}{\vartheta_r (1 - \alpha \sigma_s s_w \eta_y) (l_r + 2l_y \vartheta_r + \psi_p)} < 0$$

diferencial negativo bajo las condiciones que garantizan la estabilidad del modelo, de forma que cuanto mayor sea j , más negativo es el determinante objeto del presente análisis. Obsérvese que si es cero, el diferencial entre determinantes lo es también, lo que hace que el modelo básico y éste coincidan.

Bajo condiciones de estabilidad, estudiaremos comparativamente con respecto del ensayo básico cuales son los efectos sobre la divergencia real derivados de la expansión de la inversión pública extranjera a través del conocido proceso de iteración. El marco de análisis es de nuevo el conjunto de ecuaciones que describen el equilibrio pleno de este modelo, el cual se caracteriza por la inexistencia de variaciones en los niveles de deuda nacionales y extranjeros, así como del gasto público nacional:

$$\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} = A_j \begin{bmatrix} \tilde{b} \\ \tilde{b}^* \\ \tilde{g}_2 \end{bmatrix} + B_j M_j \quad [53]$$

Ya se comentó que el proceso de ajuste a corto plazo coincide en ambos casos, por lo que hay que centrarse en la dinámica del modelo. Recordemos que a corto la expansión fiscal extranjera provocó en ambas economías déficit público debido al aumento del servicio de la deuda y a la caída de los ingresos impositivos, con lo que serán necesarias nuevas emisiones de deuda. Por otro lado, disminuyó la oferta agregada nacional, y con ella el nivel máximo de deuda permitido, de forma que la vulneración de la regla de disciplina fiscal se produjo por dos vías, mayor nivel de deuda y menor oferta. A partir de este punto es donde se encuentra la característica diferenciadora del modelo. El incumplimiento de la disciplina se ve suavizado por la consideración de la divergencia real, que ha aumentado, dentro de la base de cálculo del nivel objetivo de deuda. En la medida en que el límite no cae tanto (y la caída será tanto menor cuanto mayor sea j), el ajuste en el gasto nacional será menos drástico.

El resto del ajuste se mantiene. La caída del volumen total de gasto y el aumento de la transferencias disminuirá la inversión pública nacional, y con ella la oferta, aumentando el paro y realimentando todo el proceso expuesto, pero siempre en menor medida que en modelos anteriores, debido a la discriminación positiva efectuada en la

norma de disciplina fiscal. Bajo las condiciones expuestas con anterioridad, cuando la economía vuelva al equilibrio, se habrá acentuado la divergencia en la siguiente cuantía:

$$\Delta(y^{s*} - y^s)_j = \frac{\alpha\sigma_g s_w}{1 - \alpha\sigma_g s_w \eta_y} (\Delta g_2^* - \Delta g) \tag{54}$$

Si $\Delta g_2^* = 1$, y operando como de costumbre, la expresión [54] queda:

$$\Delta(y^{s*} - y^s)_j = \frac{\alpha\sigma_g s_w}{1 - \alpha\sigma_g s_w \eta_y} \frac{\Phi_j}{|A_j|}$$

siendo $|A|$ el determinante de la matriz de coeficientes, menor que cero bajo las condiciones de estabilidad comentadas con anterioridad, y donde

$$\Phi_j = \Phi = \frac{\eta_b (\delta_b - \delta_y \vartheta_b)}{\vartheta_r (l_r + 2l_y \vartheta_r + \psi_p)} \left[l_r \vartheta_r (1 - \delta_y \vartheta_{g2}) + (2l_y \vartheta_r + \psi_p) (\delta_r \vartheta_{g2} + \vartheta_r) \right] < 0$$

Comparando, y considerando que $|A_j| = |A| + j X_j$, tenemos que:

$$\Delta(y^{s*} - y^s)_j = \frac{\alpha\sigma_g s_w}{1 - \alpha\sigma_g s_w \eta_y} \frac{\Phi}{|A| + j X_j} < \frac{\alpha\sigma_g s_w}{1 - \alpha\sigma_g s_w \eta_y} \frac{\Phi}{|A|} = \Delta(y^{s*} - y^s)$$

En definitiva, el shock provocado por una expansión de la inversión pública extranjera incrementa la divergencia real entre las dos economías integrantes de la Unión Monetaria, aumento que será tanto mayor, como ya se sabía, cuanto mayor sea η_y (grado de protección social del gobierno nacional), y mayor sea λ_p (porcentaje objetivo de la deuda), y adicionalmente, cuanto menor sea j , ya que más pequeña será la base disciplinaria y por tanto más estricto el objetivo de la deuda.

6. CONCLUSIONES

En el presente análisis se ha dejado constancia del riesgo que puede surgir dentro de una Unión Monetaria de que se produzca una ampliación, en vez de una minoración, de la divergencia real entre las distintas economías integrantes, debido a la asimetría existente entre ellas, y especialmente ocasionada por el tipo regla de disciplina de endeudamiento impuesta en el Tratado de Constitución de la Unión a los Estados miembros. Ello determina que el esfuerzo para el logro de la convergen-

cia nominal durante la fase de transición no supone ni induce necesariamente consecuencias en torno al perfil de la evolución del diferencial real de los países implicados. Por el contrario, hemos visto que el aumento de la divergencia real depende positivamente de una serie de factores, entre los que se encuentra el grado de protección social nacional. En otras palabras, este hecho plantea una disyuntiva a toda economía que desee formar parte de la futura Unión Monetaria. Si lo que se quiere es cumplir la norma de disciplina fiscal, ello implicará la imposibilidad, probablemente, de mantener niveles de protección social similares a los existentes en los países de su entorno.

Una fórmula de reparto de la capacidad de endeudamiento alternativa a la establecida para la futura Unión Monetaria sería aquella que discriminase positivamente, en función de la riqueza relativa existente, las normas de disciplina fiscal. Se demuestra que en este caso se suaviza la disciplina fiscal impuesta.

7. SIMULACIONES

En este apartado se muestran los resultados más destacables de algunas simulaciones que ratifican las conclusiones obtenidas en las secciones anteriores. Se ha utilizado el programa Mathematica 2.0 para llevarlas a cabo, que a su vez ha sido el instrumento de cálculo simbólico utilizado para obtener los resultados teóricos de los capítulos anteriores.

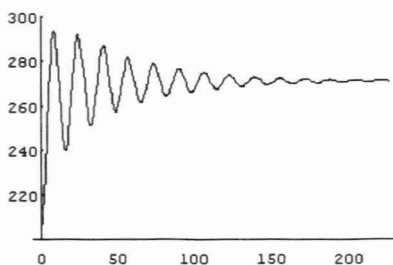
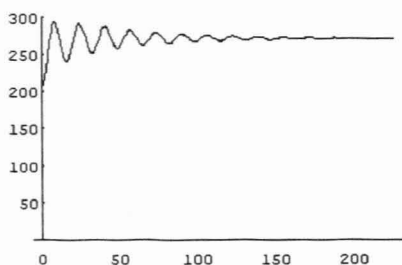
En cuanto a los valores otorgados a los parámetros influyentes en la dinámica del sistema cumplen dos requisitos. El primero, ser "razonables" en el sentido de que no difieran excesivamente de los obtenidos a través de cualquier estimación econométrica efectuada para una economía de la Unión Europea. El segundo, que cumplan las condiciones de estabilidad impuestas en el estudio dinámico de cada ensayo.

En cada caso se exponen dos gráficos que mostrarán la trayectoria que siga el aumento de la divergencia real (eje ordenadas) a lo largo del tiempo que dure el ajuste dinámico del modelo (eje de abscisas). El primero de los gráficos, con fines comparativos entre escenarios, describe la dinámica con una escala común a todos ellos. El segundo muestra con una escala específica el detalle particular de la trayectoria en cada escenario.

1. COMPARACIÓN ESCENARIO DE REFERENCIA - ESCENARIO DISCRIMINACIÓN

Los valores de los parámetros del caso de referencia son los siguientes:

$$\begin{array}{llllll}
 \Delta g_2^* = 1000 & u = 1.00 & \alpha = 0.30 & \sigma_g = 0.75 & s_w = 0.75 & l_r = 5.00 \\
 l_y = 0.10 & \delta_y = 0.40 & \vartheta_r = 6.00 & \delta_r = 1.25 & \vartheta_j = 0.50 & \delta_b = 0.05 \\
 \delta_{g2} = 1.00 & \delta_{gl} = 1.00 & \vartheta_{gl} = 1.25 & \vartheta_{g2} = 1.40 & \eta_y = 1.00 & \Psi_p = 1.00 \\
 \eta_b = 0.25 & \lambda_b = 0.60 & \varepsilon_{qg} = 0.00 & \varepsilon_{ub} = 0.00 & \varepsilon_{ugy} = 1.00 & j = 0.00
 \end{array}$$

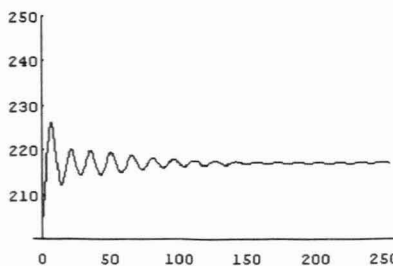
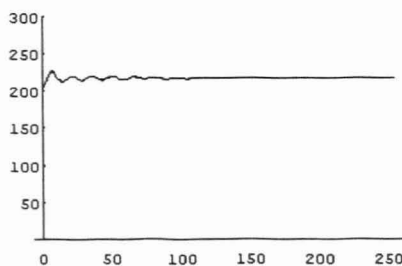


Resultado de referencia: Aumento de la divergencia real a Corto Plazo: 203.008

Aumento de la divergencia real a Largo Plazo: 270.870

Discriminación positiva

$$\varepsilon_g = 0.00, \varepsilon_{ub} = 0.00, \varepsilon_{ugy} = 1.00, j = 0.50$$



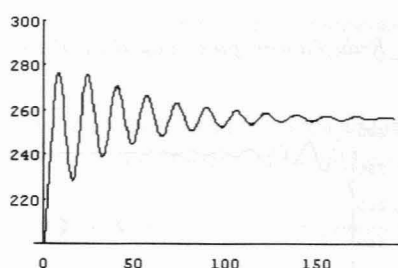
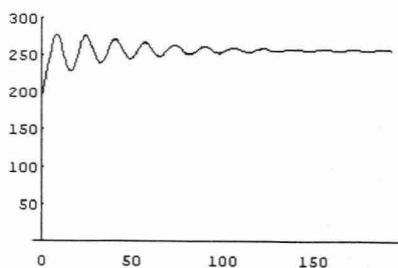
Aumento de la divergencia real a Corto Plazo: 203.008

Aumento de la divergencia real a Largo Plazo: 217.097

Obsérvese como la discriminación positiva actúa minorando el aumento de la divergencia a partir del ajuste dinámico de la economía, limitando los efectos perniciosos de la disciplina presupuestaria sobre la divergencia real en una cuantía tanto mayor cuanto mayor sea la discriminación.

2. VARIACIONES EN EL CASO DE REFERENCIA

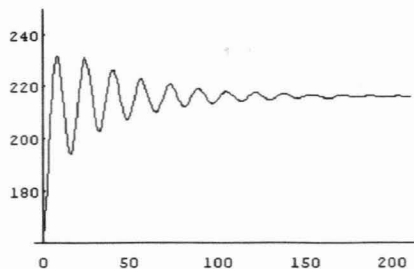
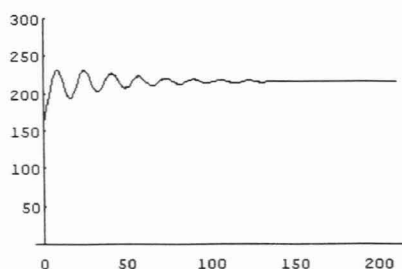
Disminución del grado de protección social nacional $\eta_y = 0.75$



Aumento de la divergencia real a Corto Plazo:	193.202	(-9.806)
Aumento de la divergencia real a Largo Plazo:	256.378	(-24.079)

El menor aumento de la divergencia real se debe a que al aumentar el desempleo como consecuencia del incremento del salario real por encima de la productividad del sector menos competitivo, el gobierno nacional aumenta menos las transferencias públicas, con lo que debe reducir en menor cuantía la inversión pública nacional, con lo que la productividad de ese sector cae menos de lo que lo haría en circunstancias normales.

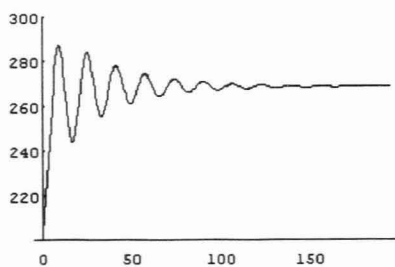
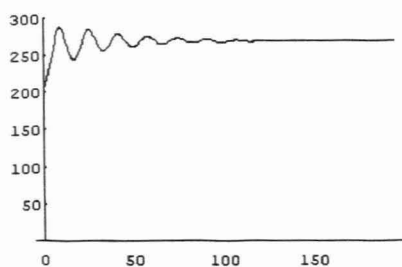
Aumento del grado de integración del sector productivo nacional: $\alpha = 0.25$



Aumento de la divergencia real a Corto Plazo:	163.636	(-39.372)
Aumento de la divergencia real a Largo Plazo:	215.935	(-54.935)

Cuanto menor sea la importancia del sector productor de bienes y servicios no destinados al mercado, menor dependencia tendrá la oferta agregada nacional del diferencia de productividades entre sectores, y por tanto menos relevante se tornará el aumento de ese diferencial sobre la divergencia real.

Reducción del porcentaje del PIB nivel máximo permitido de deuda pública. $\lambda_b=0.20$



Aumento de la divergencia real a Corto Plazo:	203.008	(0.00)
Aumento de la divergencia real a Largo Plazo:	268.499	(-2.371)

Cuando el porcentaje del PIB que marca el nivel máximo de deuda se reduce, se está haciendo que el objetivo de disciplina fiscal dependa en menor cuantía de la producción real del país, con lo que la caída de ésta reduce en menor cuantía el nivel máximo de deuda pública permitido, implicando una menor disciplina presupuestaria.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARGY, V. (1990): "Choice of exchange rate regime for a smaller economy: a survey of some key issues", en *Choosing an exchange rate regime*, FMI.
- BLÁZQUEZ, J. Y M. SEBASTIÁN (1992): «Maastricht convergence conditions a lower bound for inflation? *Instituto Complutense de análisis económico* 9309 Marzo 92.
- CUADRADO ROURA, J.R. (1996): "Convergencia nominal y real. El verdadero reto para España", en J.R. Cuadrado y T. Mancha, *España frente a la Unión Económica y Monetaria*; Cívitas, pp. 29-64.
- FRISCH, H (1978): "La teoría de la inflación 1963-1975", *Información Comercial Española*. Septiembre 1978, pp. 101-121
- GARCÍA MILA, T. Y R. MARIMÓN (1996): "Integración regional e inversión pública en España", en *La economía española una visión diferente*, R. Marimón (ed.), Antoni Bosch Editor, pp. 197-255.
- GIOVANNETTI G. Y R. MARIMÓN (1996): "Europa heterogeneidad económica e integración monetaria", en *La economía española una visión diferente*, R. Marimón (ed.), Antoni Bosch Editor, pp. 257-323.
- MANCHA, T. Y J.R. CUADRADO ROURA (1996): "La convergencia de las regiones españolas una difícil tarea", en J.R. Cuadrado y T. Mancha, *España frente a la Unión Económica y Monetaria*, Cívitas, pp. 329-371.
- MAS M. et al. (1994): "Capital público y eficiencia productiva regional (1964-1989)", *Universidad de Valencia*, WP-EC 94-09.
- RIDRUEJO, Z.J. (1996): "España y la Unión Monetaria", Universidad de Valladolid.

ANEXO: EQUIVALENCIA OBJETIVO DEUDA - DÉFICIT

El Tratado de la Unión Europea afirma que “los estados miembros evitarán los déficits públicos excesivos”, estableciendo como criterio básico para calificar como excesivo el déficit de un país que supere el 3% del PIB nominal, o que la Deuda Pública en circulación rebase el 60% del PIB. Por otro lado, el Pacto de Estabilidad aprobado por los quince en Diciembre de 1996 hace referencia a la disciplina fiscal una vez iniciada la Unión Monetaria refiriéndose al 3% del déficit respecto del PIB. El objetivo de este apartado es mostrar la equivalencia de la consideración de la norma de disciplina fiscal en virtud de un objetivo de deuda o de déficit, considerados ambos como un porcentaje del PIB. Para ello abandonamos el análisis en tiempo continuo y en términos reales para efectuarlo en tiempo discreto y en términos nominales, siguiendo a Blázquez y Sebastián (1992). Se considerará un país inmerso en un proceso de integración monetaria junto con otros países en el que el déficit público total $DPCO$ responde a la siguiente expresión:

$$DPCO_t = G_t - T_t + r_t B_{t-1}$$

Resultado de la diferencia entre gasto público G e ingresos impositivos T , lo que sería el déficit primario, más la carga de la deuda emitida $r_t B_{t-1}$. La financiación del déficit público se produce únicamente vía emisión de deuda (B), sin distinguir entre deuda colocada dentro o fuera del país, y sin considerar la posibilidad de monetización del déficit, dado que está expresamente prohibido en el Tratado de la Unión Europea:

$$DPCO_t = B_t - B_{t-1} \quad [*]$$

Adicionalmente se supone que el PIB nominal Y de un país crece a una tasa “ n ” anual, de forma que la relación existente entre la producción nominal de un período y la del inmediato anterior es:

$$Y_t = (1 + n_t) Y_{t-1}$$

Por otro lado, [*] se puede expresar en términos de porcentaje respecto del PIB nominal:

$$dpcO_t = b_t - \frac{1}{1 + n_t} b_{t-1}$$

De la ecuación anterior se observa que si el objetivo marcado es la sostenibilidad de la deuda, es decir, mantener constante el ratio deuda pública - producción nominal de la economía, es requisito indispensable el cumplimiento de la siguiente igualdad:

$$\bar{b} = \frac{1 + n_t}{n_t} dpc_{0,t}$$

Observando esta expresión se ve con claridad que el mantenimiento constante de un determinado ratio deuda - PIB implica, en contextos de tasas de crecimiento estables, el mantenimiento de ratios déficit público - PIB constantes a su vez.

NOTAS ADICIONALES

Multiplicadores de las rentas nacional, extranjera y del tipo de interés

$$\begin{aligned}
\Psi_{mu} &= \frac{\vartheta_r}{l_r + 2l_y\vartheta_r + \psi_p} & \Psi_{mu}^* &= \frac{\vartheta_r}{l_r + 2l_y\vartheta_r + \psi_p} & \Psi_{\vartheta_y} &= -\frac{\vartheta_y(l_r + l_y\vartheta_r)}{l_r + 2l_y\vartheta_r + \psi_p} \\
\Psi_{\vartheta_y}^* &= \frac{\vartheta_y(\psi_p + l_y\vartheta_r)}{l_r + 2l_y\vartheta_r + \psi_p} & \Psi_{\vartheta_y^*} &= \frac{\vartheta_y l_y \vartheta_r}{l_r + 2l_y\vartheta_r + \psi_p} & \Psi_{\vartheta_y^*}^* &= -\frac{\vartheta_y(l_r + l_y\vartheta_r + \psi_p)}{l_r + 2l_y\vartheta_r + \psi_p} \\
\Psi_b &= \frac{\vartheta_b(l_r + l_y\vartheta_r)}{l_r + 2l_y\vartheta_r + \psi_p} & \Psi_b^* &= -\frac{\vartheta_b(\psi_p + l_y\vartheta_r)}{l_r + 2l_y\vartheta_r + \psi_p} & \Psi_{b^*} &= -\frac{\vartheta_b l_y \vartheta_r}{l_r + 2l_y\vartheta_r + \psi_p} \\
\Psi_{b^*}^* &= \frac{\vartheta_b(l_r + l_y\vartheta_r + \psi_p)}{l_r + 2l_y\vartheta_r + \psi_p} & \Psi_y &= \frac{\psi_p}{l_r + 2l_y\vartheta_r + \psi_p} & \Psi_y^* &= \frac{\psi_p}{l_r + 2l_y\vartheta_r + \psi_p} \\
\Psi_{s1^*} &= -\frac{\vartheta_{s1} l_y \vartheta_r}{l_r + 2l_y\vartheta_r + \psi_p} & \Psi_s^* &= -\frac{(\vartheta_{g2} - \alpha \sigma_g s_w \eta_y \vartheta_{g1})(l_y \vartheta_r + \psi_p) - \alpha \sigma_g s_w \psi_p}{(l_r + 2l_y\vartheta_r + \psi_p)(1 - \alpha \sigma_g s_w \eta_y)} \\
\Psi_s &= \frac{\alpha \sigma_g s_w \psi_p + (\vartheta_{g2} - \alpha \sigma_g s_w \eta_y \vartheta_{g1})(l_r + l_y \vartheta_r)}{(l_r + 2l_y\vartheta_r + \psi_p)(1 - \alpha \sigma_g s_w \eta_y)} & \Psi_{s1^*}^* &= \frac{\vartheta_{s1}(l_r + l_y \vartheta_r + \psi_p)}{l_r + 2l_y\vartheta_r + \psi_p} \\
\Psi_{wu} &= -\frac{s_w(\psi_p + \eta_y(\vartheta_{g2} - \vartheta_{g1})(l_r + l_y \vartheta_r))}{(l_r + 2l_y\vartheta_r + \psi_p)(1 - \alpha \sigma_g s_w \eta_y)} & \Psi_{wu}^* &= -\frac{s_w(\psi_p - \eta_y(\vartheta_{g2} - \vartheta_{g1})(\psi_p + l_y \vartheta_r))}{(l_r + 2l_y\vartheta_r + \psi_p)(1 - \alpha \sigma_g s_w \eta_y)} \\
H_{mu} &= -\frac{1}{l_r + 2l_y\vartheta_r + \psi_p} & H_{\vartheta_y} &= -\frac{\vartheta_y(l_y \vartheta_r + \psi_p)}{\vartheta_r(l_r + 2l_y\vartheta_r + \psi_p)} & H_{\vartheta_y^*} &= -\frac{\vartheta_y l_y}{(l_r + 2l_y\vartheta_r + \psi_p)} \\
H_b &= \frac{\vartheta_b(l_y \vartheta_r + \psi_p)}{\vartheta_r(l_r + 2l_y\vartheta_r + \psi_p)} & H_{b^*} &= \frac{\vartheta_b l_y}{(l_r + 2l_y\vartheta_r + \psi_p)} & H_{\bar{y}} &= -\frac{\psi_p}{\vartheta_r(l_r + 2l_y\vartheta_r + \psi_p)} \\
H_{s1^*} &= \frac{\vartheta_{s1} l_y}{(l_r + 2l_y\vartheta_r + \psi_p)} & H_s &= \frac{(\vartheta_{g2} - \alpha \sigma_g s_w \eta_y \vartheta_{g1})l_y \vartheta_r - (\vartheta_{g2} - \alpha \sigma_g s_w (1 + \eta_y \vartheta_{g1}))\psi_p}{(l_r + 2l_y\vartheta_r + \psi_p)(1 - \alpha \sigma_g s_w \eta_y)} \\
H_{wu} &= -\frac{s_w(\eta_y(\vartheta_{g2} - \vartheta_{g1})l_y \vartheta_r - (1 + \eta_y(\vartheta_{g1} - \vartheta_{g2}))\psi_p)}{\vartheta_r(l_r + 2l_y\vartheta_r + \psi_p)(1 - \alpha \sigma_g s_w \eta_y)}
\end{aligned}$$

Determinante de la matriz de coeficientes. Componentes. Caso Referencia

$$\Theta_1 = (\delta_y \vartheta_b - \delta_b)((1 - \alpha \sigma_g s_w \eta_y) - \delta_y(\vartheta_{g2} - \alpha \sigma_g s_w \eta_y \vartheta_{g1}) - \alpha \sigma_g s_w \lambda_b(\delta_y \vartheta_b - \delta_b)) < 0$$

$$\Theta_2 = (1 - \alpha \sigma_g s_w \eta_y)(\vartheta_r(\delta_y \vartheta_b - \delta_b) - (\delta_r \vartheta_b + \delta_b \vartheta_r)) + (\vartheta_{g2} - \alpha \sigma_g s_w \eta_y \vartheta_{g1})(\delta_r(\delta_y \vartheta_b - \delta_b) + \delta_y(\delta_r \vartheta_b + \delta_b \vartheta_r)) + 2\alpha \sigma_g s_w \lambda_b(\delta_y \vartheta_b - \delta_b)(\delta_r \vartheta_b + \delta_b \vartheta_r) > 0$$

$$\Theta_3 = (\delta_y \vartheta_b - \delta_b)(\delta_r(\vartheta_{g2} - \alpha \sigma_g s_w \eta_y \vartheta_{g1}) + \vartheta_r(1 - \alpha \sigma_g s_w \eta_y) - \alpha \sigma_g s_w ((\delta_r + \vartheta_r \delta_y) - \lambda_b(\delta_r \vartheta_b + \delta_b \vartheta_r))) > 0$$

Determinante de la matriz de coeficientes. Componentes. Discriminación

$$\Theta_1 = (\delta_y \vartheta_b - \tilde{\delta}_b)((1 - \alpha \sigma_g s_w \eta_y) - \delta_y (\vartheta_{g2} - \alpha \sigma_g s_w \eta_y \vartheta_{g1}) - \alpha \sigma_g s_w \lambda_b (\delta_y \vartheta_b - \tilde{\delta}_b)) < 0$$

$$\Theta_2 = (1 - \alpha \sigma_g s_w \eta_y)(\vartheta_r (\delta_y \vartheta_b - \tilde{\delta}_b) - (\tilde{\delta}_r \vartheta_b + \tilde{\delta}_b \vartheta_r)) +$$

$$+ (\vartheta_{g2} - \alpha \sigma_g s_w \eta_y \vartheta_{g1})(\tilde{\delta}_r (\delta_y \vartheta_b - \tilde{\delta}_b) + \delta_y (\tilde{\delta}_r \vartheta_b + \tilde{\delta}_b \vartheta_r)) + 2\alpha \sigma_g s_w \lambda_b (\delta_y \vartheta_b - \tilde{\delta}_b)(\tilde{\delta}_r \vartheta_b + \tilde{\delta}_b \vartheta_r) > 0$$

$$\Theta_3 = (\tilde{\delta}_y \vartheta_b - \tilde{\delta}_b)(\tilde{\delta}_r (\vartheta_{g2} - \alpha \sigma_g s_w \eta_y \vartheta_{g1}) + \vartheta_r (1 - \alpha \sigma_g s_w \eta_y) - \alpha \sigma_g s_w ((\tilde{\delta}_r + \vartheta_r \tilde{\delta}_y) - \lambda_b (\tilde{\delta}_r \vartheta_b + \vartheta_r \tilde{\delta}_b))) > 0$$