RESTRICCION PRESUPUESTARIA Y SOSTENIBILIDAD DE LA DEUDA

A. CIVIDINI, G. GALLI y R. S. MASERA (*)

«Para muchas series de valores de parámetros, estas simulaciones terminan en catástrofes que pueden ser descritas y fechadas con precisión. De salida, quiero ser claro indicando que se trata de ejercicios ilustrativos, de predicciones no alarmantes. Es cierto que vienen motivadas por tendencias recientes en los Estados Unidos, si bien mi predicción es que las políticas de impuestos y/o gastos se modificarán tarde o temprano lo suficiente como para estabilizar el ratio deuda/PNB. En realidad, dichos cambios ya parece que están en camino.»

J. Tobin (1986)

INTRODUCCION

EL presente trabajo examina la temática de la sostenibilidad de la deuda pública. La primera parte está dedicada a un análisis formal de las condiciones de estabilidad a la luz de la restricción presupuestaria, formulando diversas hipótesis sobre las condiciones de oferta y demanda de dinero. La segunda parte se propone facilitar valoraciones cuantitativas de la dinámica de la deuda y de las interacciones con la dinámica global del sistema económico italiano en la perspectiva de quince años, o sea, hasta el año 2000. El análisis se desarrolla con la ayuda de algunas simulaciones, efectuadas utilizando la estructura contable y las principales ecuaciones de comportamiento de una versión del modelo econométrico actualmente en vías de finalización por el Servicio de Estudios del Banco de Italia.

El trabajo se completa con unos apéndices matemáticos en los que se desarrolla, en los casos más complejos, el análisis de la dinámica del sistema. Se logra también poner de manifiesto la evidencia de la relación entre tipo de interés medio sobre la deuda pública, tipo sobre títulos retribuidos a largo plazo y tasa de crecimiento nominal de la renta en un largo período en los Estados Unidos, en el Reino Unido y en Italia, con el fin de disponer de elementos de valoración de la denominada «condición de transversalidad».

I. LA SOSTENIBILIDAD DE LA DEUDA PUBLICA

En general, pueden identificarse tres aportaciones teóricas esenciales sobre la dinámica de la relación deuda/producto.

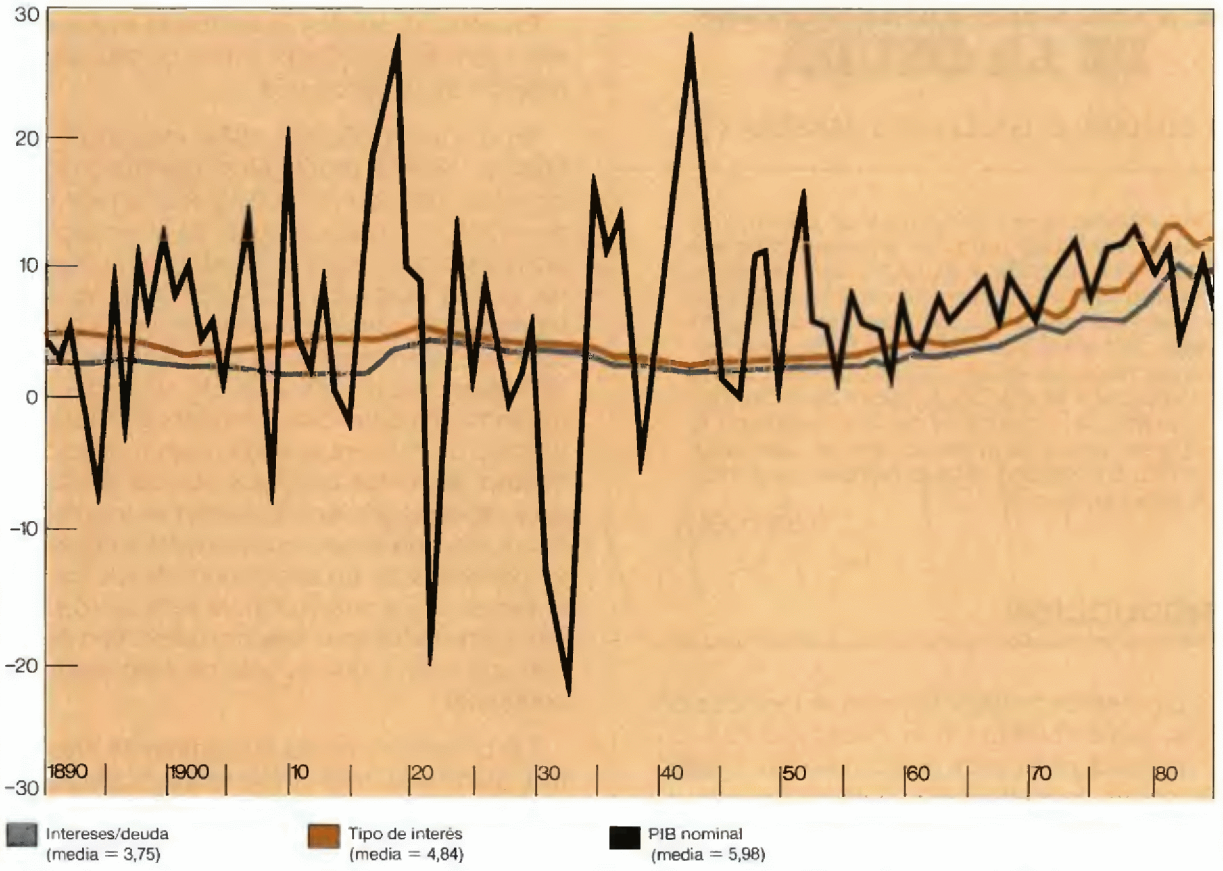
En la primera (Domar, 1944; Johannsen, 1965, y Masera, 1984) el problema se plantea en términos de estabilidad asintótica de la relación deuda/PIB. Se estudia en qué condiciones el círculo vicioso intereses-deuda-intereses tendrá como consecuencia que la relación deuda/PIB tenga valores potencialmente infinitos. En este esquema tradicional se ponen de manifiesto las implicaciones dinámicas de la identidad del presupuesto del sector público, evitando una definición completa del modelo económico de referencia con especial relación a los comportamientos previstos por los operadores y a los mecanismos de trasmisión de los efectos. La conclusión principal resultante del análisis es que, en presencia de un déficit neto de los intereses y el beneficio de acuñación, la relación deuda/PIB crece sin límites en el caso de que el tipo de interés real sea mayor que la tasa de crecimiento de la economía.

Tal condición resulta generalmente más restrictiva cuando se hace explícito un modelo de comportamiento de los agentes y se tienen en cuenta, de este modo, los posibles efectos de la deuda pública sobre la acumulación de capitales y sobre la prima por el riesgo exigida por los agentes para absorber unas cuotas crecientes de títulos del Estado (Galli, 1985).

Tales efectos aparecen en modelos en los que la deuda no es neutral en el sentido de Barro (1974). Al respecto, como indican, entre otros, Tobin (1980), Blinder (1982) y Buiter (1985), las condiciones para la validez de la hipótesis de neutralidad de la financiación del déficit con impuestos o con deuda retribuida son muy poco realistas, convirtiendo en poco relevantes las conclusiones de este enfoque, que tampoco se tiene aquí en cuenta con referencia a la cuestión de la sostenibilidad de la deuda.

El análisis de la condición de estabilidad facilita indicaciones sobre las tendencias a largo plazo del sistema. En la práctica, sin embargo, aun cuando el sistema sea técnicamente estable, es posible que la dinámica de la relación deuda/PIB no sea sostenible si el valor al que tiende es asintótico y puede crear, por tanto, problemas de credibilidad.

GRAFICO 1
ESTADOS UNIDOS

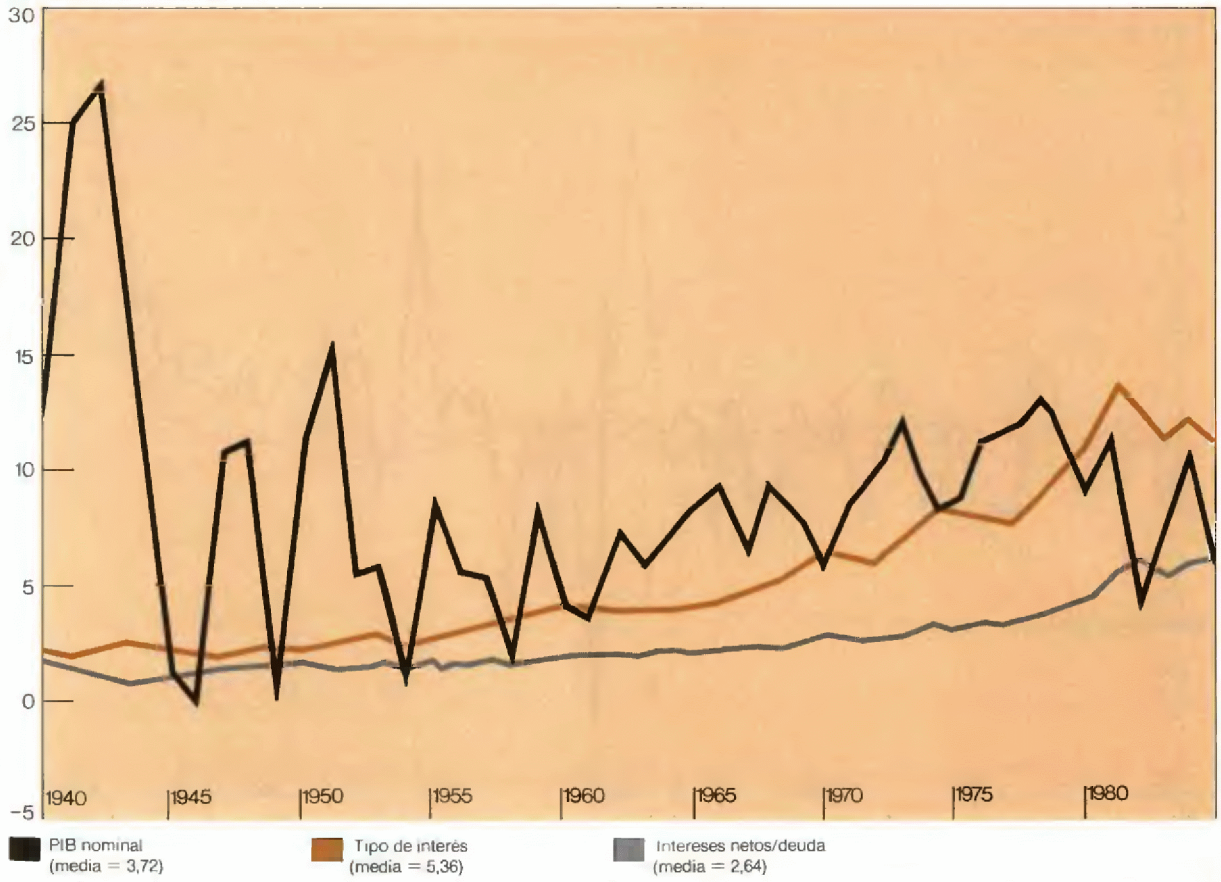


Nota: La indicación «intereses/deuda» incluye en el numerador los intereses percibidos por la Reserva Federal y en el denominador la deuda en posesión suya. Las diferencias con respecto a la expresión «tipo de interés» son debidas al hecho de que esta última mide el coste de un sólo instrumento (títulos a largo plazo) y no todo el conjunto del pasivo del gobierno federal con el público y con la banca central.

Una segunda aportación comprende, en particular, los trabajos de Phelps (1973), Turnovsky y Brock (1980), Drazen (1985) y Chamley (1985). En este esquema se afronta el problema en términos de elección intertemporal óptima entre impuestos sobre la renta e impuesto inflacionario, dada una senda de crecimiento del gasto. La optimización se dirige a maximizar el bienestar del consumidor representativo que, por hipótesis, se considera de vida infinita. Con referencia a los problemas de la sostenibilidad, estos modelos se han utilizado, sobre todo, para examinar la problemática relacionada con la posibilidad del no reconocimiento de la deuda pública por parte del gobierno, bien explícitamente o bien a través de la «inflación por sorpresa».

El tercer enfoque (Blanchard, Dornbusch y Buiter, 1985, Buiter, 1985, y Cohen, 1985) se centra en el problema de la solvencia. Partiendo de la teoría de las finanzas, dicho enfoque considera como solvente a un operador cuyas salidas futuras sean, al valor actual, menores o iguales al valor actual de las entradas menos la deuda neta inicial. Esta condición se cumple siempre en el caso de que el tipo de interés sea inferior a la tasa de crecimiento. El gobierno puede evitar realizar cualquier reembolso neto, ya que los ahorradores mantienen la confianza de poder vender en el futuro la deuda pública que poseen a otros ahorradores. En el caso opuesto, la condición de solvencia impone una restricción a la secuencia intertemporal del presupuesto. En particular, exige que los operadores esperen beneficios en el futuro y que éstos sean, en valor actual, iguales a la deuda presente. Por sí misma, la condición de solvencia (o trans-

GRAFICO 2
ESTADOS UNIDOS



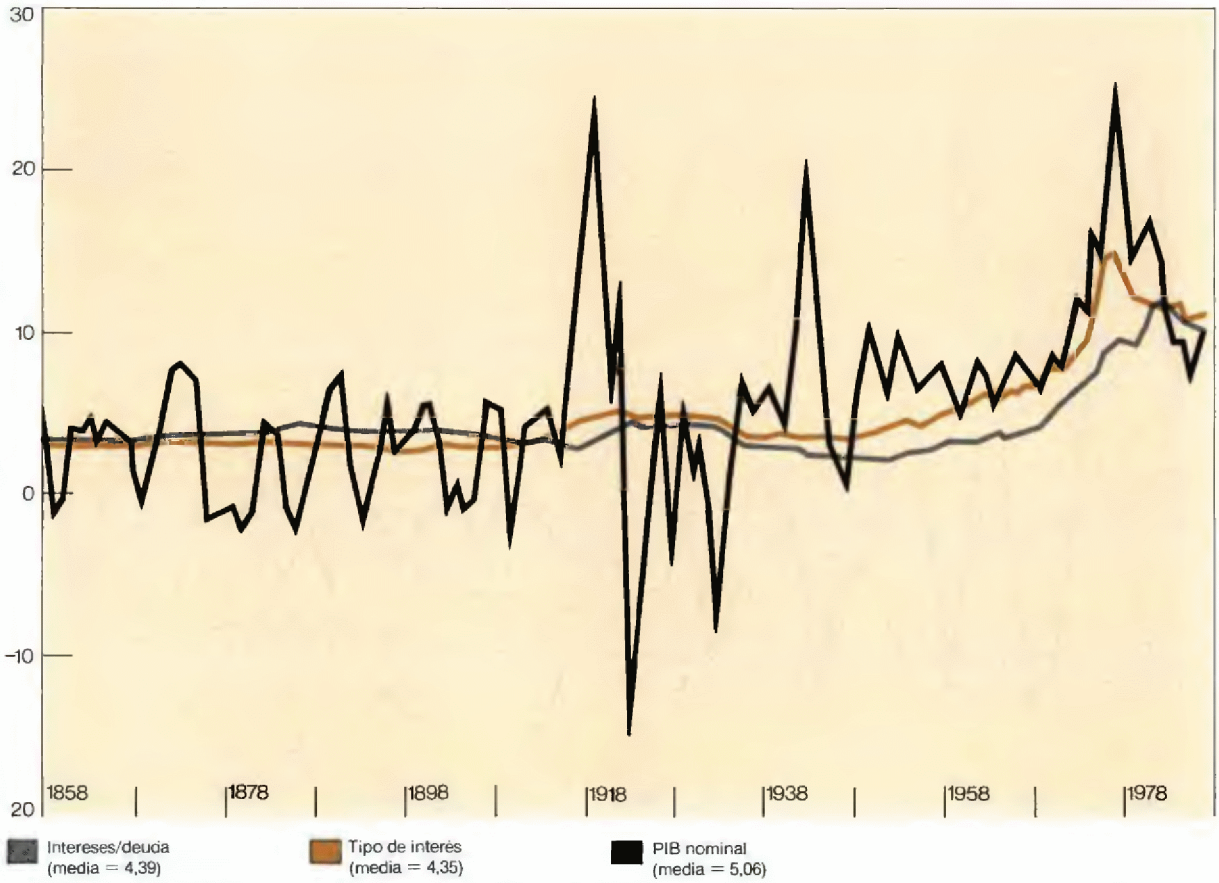
Nota: La expresión «tipo de interés» es la misma que en el gráfico 1. La expresión «intereses netos/deuda» excluye del numerador los intereses sobre la deuda en poder de la Reserva Federal, mientras que incluye dicha deuda en el denominador: mide, pues, el coste medio sobre la deuda productiva y no productiva (variable i_D en la definición del texto).

versalidad) no exige necesariamente que la deuda tenga valores finitos con respecto al PIB. Basta con añadir un límite al nivel máximo de la presión fiscal para obtener el resultado de que el Estado es solvente sólamente si los operadores están seguros de que sea capaz, antes o después, de estabilizar la relación entre deuda y producto.

En la más reciente literatura sobre la sostenibilidad se tiende incluso a *imponer* como restricción de largo plazo el hecho de que el tipo de interés en la deuda sea superior a la tasa de crecimiento (ver, por ejemplo, Buiter, 1985) en el contexto de modelos de generaciones superpuestas (del tipo Samuelson, 1958, Diamond, 1965, y Cass, 1972). En los esquemas de la teoría neoclásica del crecimiento, dicha restricción puede encontrar una justificación en la consideración de que en el caso opuesto (tipo de interés inferior a la tasa de crecimiento) el sistema podría situarse en la zona de ineficiencia (es decir, caracterizada por un exceso de acumulación) respecto a la línea de demarcación definida por la regla de oro (1). Un régimen de *laissez faire* en el que los operadores no tengan un horizonte temporal finito puede conducir a que se dé esta circunstancia. Sin embargo, es fácil imaginar una intervención pública que, *desincentivando* la acumulación de capital, conduzca a un aumento del nivel de consumo tolerable en estado estacionario.

Los datos representados en los gráficos 1 al 4, relativos a los Estados Unidos, al Reino Unido y a Italia, señalan que los tipos de interés sobre la deuda pública han sido generalmente inferiores a la tasa de crecimiento. Tomemos, por ejemplo, el

GRAFICO 3
REINO UNIDO

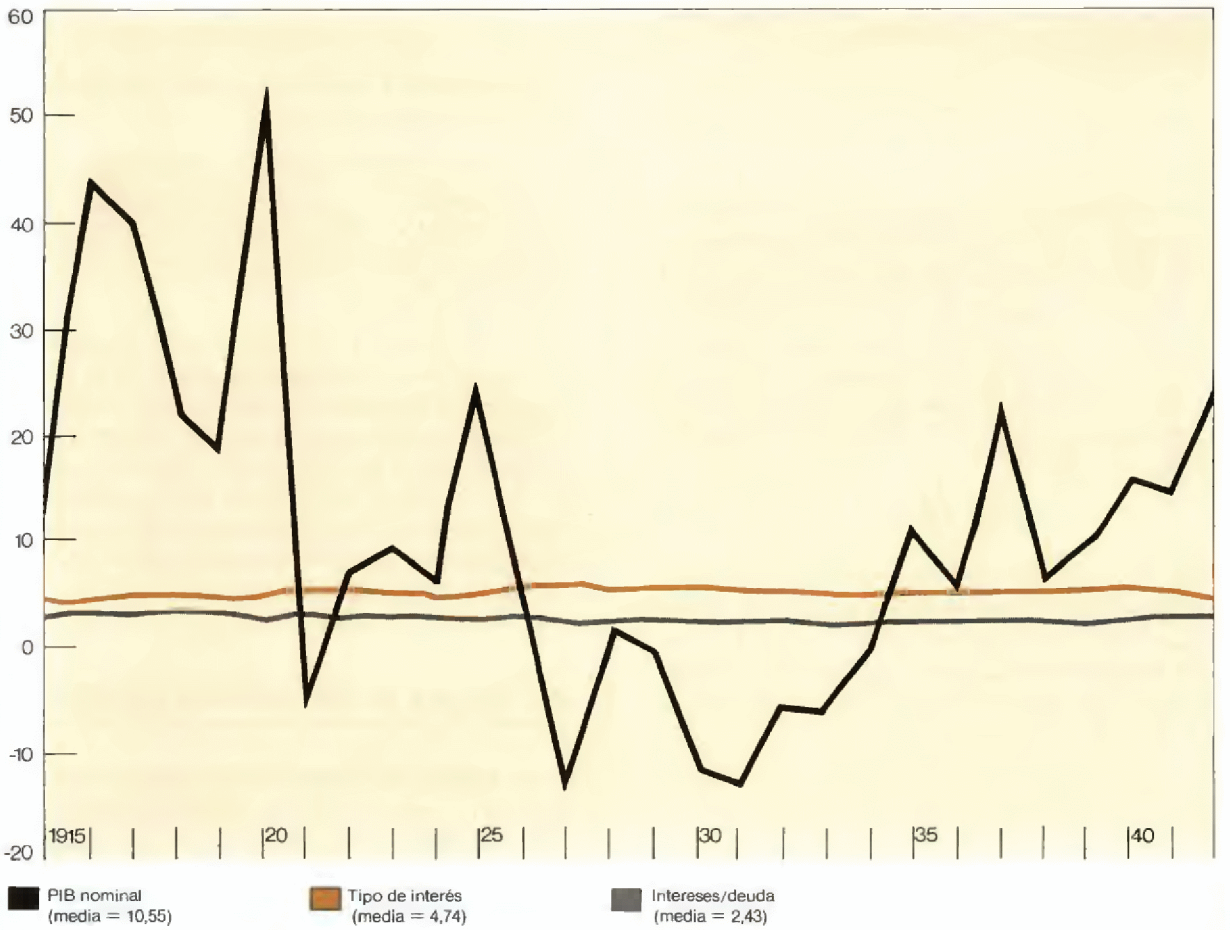


Nota: La expresión «interés/deuda» incluye en el numerador los intereses percibidos por el banco central y en el denominador la deuda poseída por dicho banco. Las diferencias con respecto a la expresión «tipo de interés» son debidas al hecho de que esta última mide el coste de un solo instrumento (títulos a largo plazo) y no el conjunto total del pasivo del Estado con el público y con el Banco central.

caso de los Estados Unidos: en el período 1890-1985 el crecimiento medio del PIB nominal fue igual o ligeramente inferior al 6 por 100, mientras que el tipo de interés sobre los títulos públicos a largo plazo fue del 4,64 por 100. Relacionando el flujo de intereses pagados por el gobierno federal (incluídos los correspondientes a la Reserva Federal) con la deuda global (incluyendo también la de la Reserva Federal) se obtiene un coste medio de la deuda aún más bajo, e igual al 3,75 por 100. A conclusiones análogas llega Darby (1984) analizando las series de los rendimientos de los bonos del Tesoro americano elaboradas para el período 1926-1981 por Ibbotson y Sinquefield (1982). Existen sin embargo algunas excepciones. Entre las más importantes, los primeros años 20 y los años de la gran crisis. Para el análisis que viene a continuación, la excepción de mayor relieve, y que coloca interrogantes que, en parte, van más allá de las pretensiones del presente trabajo, viene representada por los años 80 (ver también el gráfico 2): el tipo de interés no sólo supera a la tasa de crecimiento de los últimos cinco años, sino que se sitúa con valores que superan las tasas de crecimiento de toda la posguerra con la única excepción del *boom* inflacionista posterior a la guerra de Corea. Análogas consideraciones valen también para el Reino Unido y para Italia.

En conclusión, las consideraciones teóricas y los análisis de los datos no permiten llegar a valoraciones unívocas sobre la relación entre tipos de interés y tasas de crecimiento. En un estudio sobre las perpectivas de la deuda pública, los autores de este trabajo no consideran adecuado circunscribir el análisis a un caso particular.

GRAFICO 4
ITALIA



Nota: A. Confalonieri y E. Gatti: *La politica del debito pubblico en Italia*, Cariplo-Laterza, 1986. El «tipo de interés» es el rendimiento sobre la renta 3,50 %.

1. Análisis de las condiciones de estabilidad

El problema se formalizará inicialmente del modo siguiente, siguiendo la notación tradicional.

Sean:

Y = renta nacional nominal
y = renta nacional real
D = *stock* de deuda pública nominal
G = gasto público nominal sin pagos de intereses sobre la deuda
T = ingresos fiscales nominales
I = pago de intereses sobre la deuda
i_D = I/D
p = nivel de los precios
g = (G-T)/Y

y siendo $\overset{\circ}{X}$ y $\hat{X}$, respectivamente, la variación y la tasa de crecimiento de la variable X.

Se expresa a continuación la restricción presupuestaria del sector público de la forma siguiente:

$$\overset{\circ}{D} - i_D D = G - T \qquad [1]$$

Suponiendo, para simplificar, que la tasa de crecimiento de la renta sea constante, con el fin de analizar las implicaciones a largo plazo de [1], se considera por hipótesis inicialmente que el *déficit* se mantiene constante con respecto al PIB:

$$\frac{\overset{\circ}{D}}{Y} = \delta = \frac{G - T + i_D D}{Y} \qquad [2]$$

En tal caso, la relación deuda/renta tiende al valor finito $\delta/\hat{Y}$, que no depende de la relación

entre tipo de interés y tasa de crecimiento del producto nacional, y la tasa de crecimiento de la deuda tiende a la de la renta.

La carga de la deuda resulta, pues, en el equilibrio a largo plazo,

$$U = \frac{i_D\, D}{Y} = i_D \frac{\delta}{\hat{Y}} \qquad [3]$$

Si, por ejemplo, la necesidad de financiación con respecto a la renta se mantiene constante al nivel del 15 por 100 y la tasa de crecimiento de la renta nominal es igual al 10 por 100 tenemos: $D/Y = \delta/\hat{Y} = 1{,}5$. Si, por el contrario, la tasa de crecimiento de la renta resulta igual al 3 por 100, $D/Y = 5$. Si se supone que el tipo de interés es en ambos casos igual a la tasa de crecimiento, tenemos:

$$u = \delta = 0{,}15$$

Desde el punto de vista analítico, las anteriores relaciones pueden utilizarse para demostrar cómo en el caso de una economía estacionaria, con un tipo de interés real positivo, es posible obtener condiciones de equilibrio. En la hipótesis de que $i_D > \hat{Y} = \hat{p} > 0$, en el límite

$$D/Y = \delta/\hat{p},\ u = i_D \frac{\delta}{\hat{p}} > \delta$$

la carga de la deuda es pues superior a la relación *déficit/PIB* . En el caso límite de que $\hat{p} = 0$ tenemos

$$u = \frac{i_D\, D_0}{Y_0} + i_D\, \delta_t \qquad [4]$$

Para tener equilibrio es necesario, por tanto, que $\delta = 0$. Tenemos, pues:

$$(G - T) = -(i_D\, D_0) \qquad [5]$$

Supongamos ahora que se mantenga constante con respecto al PIB, no ya el déficit global, sino sólo la parte diferente del pago de intereses (déficit primario):

$$G - T = g\, Y. \qquad [6]$$

En estas condiciones, la ecuación [1] puede escribirse, en términos de relación con la renta, como

$$\mathring{d} - (i_D - \hat{Y})\, d = g. \qquad [7]$$

En caso de que se cumpla la condición $\hat{Y} > i_D$, se obtiene, en la hipótesis de que i_D sea constante:

$$\lim_{t \to \infty} d\,(t) = g/(\hat{Y} - i_D) \qquad [8]$$

Resumiendo las conclusiones del enfoque tradicional, tenemos que:

a) Si el déficit *global* se mantiene constante con respecto al producto, la relación D/Y tiende a un valor finito, dado por la relación entre déficit en proporción al producto y tasa de crecimiento del mismo producto.

b) Si, por el contrario, el déficit *sin intereses* se mantiene constante con respecto al producto, el sistema será estable solamente si la tasa de crecimiento es superior al tipo medio de interés sobre la deuda. Cumplida esta condición, la relación D/Y tiende a un valor dado por la relación entre déficit sin intereses (déficit primario) en proporción al producto y diferencia entre tasa de crecimiento del producto y tipo de interés.

2. Reglas de financiación del déficit

El análisis realizado hasta ahora no tiene en cuenta el hecho de que el gobierno se financia no sólo mediante títulos retribuidos, sino también con base monetaria. En este epígrafe se modificará el análisis para tenerlo en cuenta, adoptando la hipótesis simplificadora de que toda la base monetaria se emite para hacer frente a la financiación, directa o indirecta, del gobierno.

La restricción presupuestaria puede escribirse en este caso de dos formas distintas, para tener en cuenta los diversos contextos institucionales. Se puede incluso demostrar fácilmente la equivalencia de los dos enfoques para valores iguales de los parámetros.

Consideremos, en primer lugar, la situación en que banco central y gobierno están consolidados, o bien en que el gobierno financia directamente una parte de sus propias necesidades con la emisión de base monetaria (M). La restricción presupuestaria puede escribirse de la forma siguiente:

$$\mathring{B} = G - T + i\, B - \mathring{M} \qquad [9]$$

en donde i representa el tipo de interés de la deuda retribuida (B). La emisión de moneda puede con-

siderarse en este caso como una forma de ingreso que, junto con los impuestos tradicionales (T), concurre para financiar los gastos globales ($G + iB$). La diferencia se cubre mediante emisión de nuevos títulos retribuidos. Se observa que el tipo efectivo de interés en este caso viene dado, teniendo en cuenta el hecho de que $D = B + M$, por:

$$i_D = \frac{iB}{D} = i\left(\frac{D - M}{D}\right) = i\,(1 - M/D) \qquad [10]$$

Es útil volver a escribir la restricción presupuestaria partiendo de la hipótesis de la separación formal entre banco central y gobierno: toda variación de la base monetaria se produce como consecuencia de adquisiciones de títulos del gobierno por parte del banco. Se supone, como hipótesis, que los intereses en títulos se retroceden al Tesoro. En este caso, que describe sustancialmente el esquema existente en los Estados Unidos (2), la restricción presupuestaria se escribe:

$$\dot{D} = G - T + i\,D - i\,D_{CB} \qquad [11]$$

en donde D_{CB} representa los títulos del gobierno en posesión del banco central.

En este caso, la suma del déficit primario $(G-T)$ y de la diferencia entre intereses de la deuda total (iD) e intereses retrocedidos por el banco central $(i\,D_{CB})$ debe financiarse con la emisión de nueva deuda ($\dot{D}$). Se observa que, designando como i al tipo de interés sobre la deuda retribuida, el tipo medio efectivo de intéres viene dado por la relación entre pagos por intereses (sin retrocesiones) y deuda:

$$i_D = \frac{iD - iD_{CB}}{D} = i\,(1 - M/D), \qquad [10]'$$

en donde se recuerda la hipótesis de que $M = D_{CB}$, o bien que la base monetaria se crea exclusivamente para hacer frente a la posesión de deuda pública. Se puede comprobar fácilmente con [10] y [10]' que los dos enfoques arriba indicados son equivalentes en caso de igualdad, naturalmente, de los valores de los parámetros, y especialmente de la financiación monetaria.

Para asegurar las condiciones de estabilidad nos podemos referir indiferentemente a [9] o a [11]. Considerando la primera formulación, se toma como hipótesis, en primer lugar, que se hace crecer a M —condición de oferta— a una tasa constante y que la condición de demanda se describe con una simple ecuación cuantitativa:

$$M/Y = m. \qquad [12]$$

Designando como r al tipo real de interés y como $\hat{y}$ a la tasa de crecimiento de la renta real, supuestos constantes, la restricción presupuestaria como relación con Y se puede escribir de la forma siguiente (3):

$$\dot{b} = (r - \hat{y})\,b + g - m\hat{M} \qquad [13]$$

Si se cumple la condición $\hat{y} > r$, se obtiene:

$$\lim_{t \to \infty} b\,(t) = \frac{g - m\hat{M}}{\hat{y} - r} \qquad [14]$$

La formulación [14] indica que para obtener una relación estable entre deuda y renta no es necesario un *superávit* del presupuesto neto de pagos de intereses y sin el beneficio de acuñación derivado de la creación de la base monetaria $(g - m\hat{M} < 0)$. En el caso en que $g - m\hat{M} < 0$, b tiende a convertirse en un crédito neto. En el caso contrario, B tiende a crecer a un ritmo igual al de la renta nominal, que resulta, por hipótesis, superior al tipo nominal de interés.

Si tuviéramos, por el contrario $r > \hat{y}$, b seguiría en general una senda de crecimiento inestable. Un caso especial, en el que se tiene una relación constante entre deuda y producto, puede obtenerse preseleccionando un valor apropiado de $(g - m\hat{M})$. Haciendo $\dot{b} = 0$ en la ecuación [13] tenemos:

$$g - m\hat{M} = -(r - \hat{y})\,b_0 < 0 \qquad [15]$$

Se observa que la relación [15] no exige que al endeudamiento de hoy se contrapongan beneficios futuros. Solamente requiere que las pérdidas futuras sin los pagos de intereses sean inferiores al producto derivado de la creación de moneda. Sólo en la hipótesis de que se tenga $m\hat{M} < 0$, g debe ser negativo. Se concluye, pues, que la condición $g < 0$ (que representa la condición de transversalidad de Blanchard, Dornbusch y Buiter, 1985) se requiere solamente cuando el tipo de interés real supera a la tasa de crecimiento de la economía mientras se excluye cualquier financiación monetaria.

3. Estabilidad dinámica de un modelo de cartera

La hipótesis cuantitativa representada en la ecuación [12] es notablemente restrictiva. Concretamente, no tiene en cuenta los efectos de la inflación sobre la demanda de dinero ni las consecuencias retroactivas sobre los tipos de interés que pueden derivarse de la reestructuración de la cartera financiera de los agentes.

En el Apéndice 1 se presenta un modelo más complejo, en el cual la ecuación [12] se sustituye por un sistema de demanda de activos financieros (dinero, títulos del Estado y acciones). Sus principales resultados pueden sintetizarse así: En el caso en que los títulos del Estado sean sustituibles, por igual, por dinero y acciones, la condición de estabilidad es más restrictiva que la condición de que el tipo de interés sea menor que la tasa de crecimiento del sistema; más concretamente, el hecho de que, en un momento dado, se observe que se cumple tal condición no garantiza que la relación deuda/PIB tienda a un valor finito. La mayor inestabilidad del modelo de cartera deriva principalmente del hecho de que, al crecer la deuda, los agentes exigen una compensación al riesgo creciente, la cual, a su vez, aumenta la carga por intereses del sector público.

Por otra parte, el hecho de que la demanda de dinero sea sensible a los tipos de interés hace que, para niveles muy altos de inflación, pueda no existir una tasa de crecimiento de la base monetaria que estabilice el sistema. En otras palabras, puede verificarse la circunstancia de que un aumento ulterior del crecimiento monetario reduzca más que proporcionalmente la base del impuesto inflacionario, llevando así a una aceleración de la dinámica de la deuda (4).

En el caso, más general, en el que los títulos no son sustituibles, por igual, por dinero y acciones, los resultados dependen del valor de los parámetros. Por ejemplo, en el caso en que los títulos sean buenos sustitutos de las acciones, su aumento comporta un aumento de la demanda de dinero (el efecto riqueza domina sobre el efecto sustitución) y estabiliza la dinámica de la deuda; por otra parte, al crecer la demanda de dinero real se reduce la tasa de inflación, determinando un efecto positivo (esto es, desestabilizante) sobre los tipos de interés real.

4. Diversas formulaciones de la dinámica de la oferta de dinero

En la literatura (Spaventa, 1984, y Ranuzzi, 1986) pueden encontrarse enfoques parcialmente distintos del análisis de la condición de estabilidad de la [9] en el caso de financiación monetaria.

En lugar de tomar como hipótesis que la oferta monetaria representa una fracción constante de la renta, se supone que una parte constante (no nula) del déficit total se financia con la creación de dinero:

$$\overset{\circ}{M} = (1 - a)\,(G - T + iB) \qquad [16]$$

Sustituyendo la [16] en la [9] tenemos

$$\overset{\circ}{B} = a\,(G - T + iB) \qquad [17]$$

y, con respecto a Y

$$\overset{\circ}{b} = ag + b\,(ia - \hat{Y}). \qquad [18]$$

De la [18], si se cumple la condición de estabilidad $\hat{Y} > ia$, resulta:

$$\lim_{t \to \infty} b\,(t) = \frac{ga}{\hat{Y} - ia} \qquad [19]$$

Es fácil observar que la condición de estabilidad es menos estricta en este segundo caso con respecto al anteriormente examinado con la [13] y la [14]. Explicitando los mismos hechos con repecto a la tasa de inflación $\hat{p}$, la condición de estabilidad es ahora:

$$(\hat{y} - ra) + (1 - a)\,\hat{p} > 0 \qquad [20]$$

Así pues, no sólo se multiplica r por a < 1, sino que se suma también una cantidad positiva o como máximo nula, en la hipótesis de inflación no negativa.

El motivo económico de tal menor exigencia es fácilmente reconocible: si se financia una proporción constante del déficit global con dinero, se reduce sistemáticamente el crecimiento de la deuda retribuida, aun cuando la creación de dinero se produzca a unos tipos de crecimiento superiores a los del producto nominal.

Para completar el análisis de este caso es conveniente y, según nuestro criterio, necesario introducir una relación entre crecimiento del dinero y

crecimiento del PIB monetario (5). La hipótesis más simple viene dada por una función de demanda de dinero cuantitativa, $M = mY$.

Recordando que $i = r + \hat{p}$ y que $\hat{Y} = \hat{y} + \hat{p} = \hat{M}$, de las fórmulas [9] y [16] se deducen, en términos de relación con la renta, las relaciones:

$$\mathring{b} = ag + b\left[(\hat{p} + r)\,a - \hat{y} - \hat{p}\right] \qquad [21]$$

$$\hat{p}\left[1 - \frac{(1-a)\,b}{m}\right] = \frac{1-a}{m}\,g + r\,\frac{(1-a)}{m}\,b - \hat{y} \qquad [22]$$

y, sustituyendo [22] en [21], una ecuación diferencial de primer orden no lineal del tipo:

$$\mathring{b} = \frac{\rho b^2 + \sigma b + \tau}{1 + wb} \qquad [23]$$

en donde ρ, σ, τ y w son términos constantes.

El análisis de estabilidad viene indicado en el Apéndice 2. Para valores aceptables de los parámetros, el sistema es estable. Es necesario, sin embargo, observar que la estabilidad deriva del hecho de que, al aumentar la deuda, aumenta la carga por intereses, y con ello la financiación monetaria y, por tanto, la inflación. La inflación, a su vez, erosiona el valor real de la deuda y estabiliza su crecimiento. Asintóticamente, cuanto más elevada es la fracción de financiación monetaria, tanto más baja es la inflación. La paradoja es sólo aparente: como se observa en Sargent y Wallace (1981), el mecanismo que permite llegar a una inflación baja a largo plazo exige pasar a través de una fase de elevada financiación monetaria e hiperinflación, evidentemente bajo la hipótesis de que no existan medidas de contención del déficit público sin intereses (déficit primario).

Para concluir, el análisis de estabilidad de la [9] se efectuará estableciendo una tercera hipótesis de financiación monetaria. Se supondrá que no sólo el estado estacionario, sino también las condiciones de partida y las intermedias, están caracterizadas por tasas de crecimiento iguales para el *stock* de dinero y para el de la deuda retribuida: $(\mathring{M}/M)_t = (\mathring{B}/B)_t$. El *stock* de dinero se mantiene en proporción constante con el de la deuda retribuida. Como fácilmente puede comprenderse, las condiciones de estabilidad resultan menos estrictas con respecto al caso en que la oferta de dinero se haga crecer de acuerdo con la tasa de crecimiento de la renta.

Se supone que $D_{CB} = \alpha D$. A partir de [11] obtenemos:

$$\mathring{D} = G - T + i\,(1 - \alpha)\,D \qquad [24]$$

en donde

$$\mathring{d} - [i\,(1-\alpha) - \hat{Y}]\,d = g \qquad [25]$$

Si resulta que $\hat{Y} > i\,(1-\alpha)$, se obtiene:

$$\lim_{t \to \infty} d\,(t) = g/[\hat{Y} - i\,(1-\alpha)] \qquad [26]$$

Obsérvese que la [26] coincide con la [8] anteriormente obtenida. Ello demuestra que la relación [8] debe interpretarse como el caso particular en el que las ofertas de deuda retribuida y dinero se mantienen en proporción constante. Sólo en este caso, por tanto, resulta:

$$i_D = \frac{i\,B}{D}\,i\,(1 - M/D) = \text{constante} \qquad [27]$$

Sin embargo, incluso en este caso el análisis se transforma radicalmente si se tiene en cuenta la relación entre dinero y renta nominal. Utilizando, por ejemplo, la relación cuantitativa, se obtiene inmediatamente que la relación deuda/PIB debe ser constante. En realidad, las ecuaciones

$$M = \alpha\,D$$
$$M = m\,y$$

verifican

$$\frac{D}{y} = \frac{m}{\alpha} = \text{constante}$$

Utilizando la [24] se puede resolver, para la tasa de inflación

$$\hat{p} = \frac{g}{m} + \frac{(1-\alpha)}{\alpha}(r - \hat{y}) - \hat{y}.$$

Haciendo, por ejemplo, $g = 0{,}06$ $m = 0{,}2$, e $\hat{y} = r = 0{,}03$ se obtiene $\hat{p} = 0{,}27$. Ello sugiere que siguiendo la regla $\hat{M} = \hat{D}$ se lograría estabilizar el crecimiento de la deuda, si bien a costa de una inflación bastante elevada. Dando la vuelta al argumento, se puede decir que el objetivo de la estabilidad de los precios exige una reducción gradual de la fracción de la deuda cubierta por la base monetaria.

Se llega a la misma conclusión utilizando un modelo de cartera como el que figura en el Apendice 1. Con $\hat{M} = \hat{D} = \hat{B}$ tal modelo comporta $(\hat{p} + \hat{k}) = \hat{M}$ con i y $\hat{p}$ constantes. En otras palabras, todas la relaciones con respecto a pk son constantes: en particular $m \left(= \frac{M}{pk} \right.$ es constante y $b = 0$. Utilizando este hecho se puede resolver para $\hat{p}$:

$$\hat{p} = \frac{g}{m} + \frac{(1 - \alpha)}{\alpha m}(r - \hat{k}) - \hat{k}.$$

Suponiendo que $\hat{k} = \hat{y}$ se obtiene también $\hat{p} = 0{,}27$.

II. PERSPECTIVAS DE LA DEUDA PUBLICA EN ITALIA 1986-2000

El análisis de la condición de estabilidad suministra indicaciones de amplio alcance sobre las tendencias a muy largo plazo del sistema. Si el horizonte temporal que interesa estudiar es, digamos, un período de quince años, es necesario ir más allá del análisis de la condición de estabilidad y resolver, explícitamente o con métodos numéricos, las ecuaciones dinámicas del sistema. Si, por ejemplo, se utiliza la fórmula [13] de la sección anterior y se hace $\hat{y}$-r = 0,01, el 90 por 100 del ajuste con respecto a un *shock* que duplique el valor del equilibrio se produce en ciento sesenta años. En el límite, para valores absolutos de la diferencia $\hat{y}$-r muy próximos a cero, es poco importante, a efectos de un análisis de la dinámica de la relación deuda/PIB a lo largo de diez o veinte años, que r sea mayor o menor que $\hat{y}$.

Esta sección se propone ofrecer valoraciones cuantitativas de la dinámica de la deuda y de las interacciones con la dinámica global del sistema económico italiano a lo largo de quince años.

El análisis se realiza con la ayuda de algunas simulaciones efectuadas utilizando la estructura contable y las principales ecuaciones de comportamiento de una versión del modelo econométrico actualmente en vías de finalización por el Servicio de Estudios del Banco de Italia. Es evidente que tales ejercicios tienen unos márgenes muy amplios de incertidumbre. Como mucho, pueden facilitar unas magnitudes sujetas a hipótesis en algunos casos arbitrarias, o por lo menos subjetivas. Para soslayar dicho problema y, al mismo tiempo, para dar cuenta analíticamente de los principales resultados, al igual que se ha hecho en Morcaldo y Salvemini (1984), se presentará una gama de valores que pueden obtenerse, bajo diversas hipótesis, con fórmulas o sistemas de ecuaciones muy simples. Tales fórmulas utilizan, en muchos casos, como parámetros variables que son endógenas al modelo econométrico. Pueden, por tanto, ser «calibradas» sobre la base de los resultados del mismo modelo, según un procedimiento que se explicará seguidamente.

Las principales hipótesis sobre las variables exógenas del modelo se refieren a las importaciones mundiales (que se han hecho crecer al 3,5 por 100 a partir de 1987) y la inflación de los principales socios comerciales (3 por 100 a partir de 1987). Se ha establecido también la hipótesis de que, a largo plazo, la movilidad de los capitales sea tal que el tipo de interés venga determinado por la condición de arbitraje con las principales monedas internacionales. Las hipótesis establecidas sobre aranceles y las expectativas sobre los diferenciales de inflación determinan un perfil del tipo real en descenso gradual hacia el 4 por 100.

Los gastos sin intereses y los ingresos del sector público se mantienen constantes con relación al PIB a partir de 1987. El año 1986 se ha calibrado de forma que se reproduzca para los principales agregados el balance previo de la Relación Previsional y Programática, con un deficit total del sector estatal del orden de los 110.000 miles de millones. En una simulación (en lo sucesivo «simulación base») se ha hecho crecer la base monetaria a una tasa coherente con el mantenimiento del cambio *nominal* de la lira en torno al nivel medio de 1985. Además de la simulación base se ha realizado una simulación que es igual a la anterior para 1986; para los años sucesivos se ha tomado como hipótesis un crecimiento de la base monetaria coherente con el mantenimiento del cambio *real* de la lira sobre el valor generado por el modelo al final de 1986.

El carácter constante respecto al PIB del deficit primario se entiende como hipótesis de trabajo, que no refleja necesariamente una valoración de la evolución más probable de la hacienda pública. Por un lado, no tiene en cuenta el hecho de que la contención del gasto corriente es un objetivo prioritario del gobierno. Por otra parte, incorpora la reducción de algunas partidas del presupuesto de 1986, cuyos efectos se agotarán rápidamente en los años venideros. Este es el caso de la condona-

ción a la construcción (cuyo importe supera los 3.000 miles de millones), de la devolución a la Tesorería del Estado de parte de las disponibilidades que tenían los entes públicos en la banca (valorable en unos 5.000 miles de millones) y de la aceleración de la recaudación de las contribuciones sociales.

En cuanto a los ingresos, para mantener invariable la presión fiscal sobre el total de la economía y separadamente por familias y empresas frente a variaciones del impuesto sustitutivo, se han hecho, por hipótesis, los oportunos reajustes compensatorios de la presión del IRPEF y del IRPEG.

Con respecto a los gastos, el aspecto más problemático se refiere a las prestaciones sociales. Tal como documentan Franco y Morcaldo (1986), las tendencias demográficas juegan en contra de las finanzas públicas. El envejecimiento de la población tenderá a gravar no sólo directamente, por los gastos de pensiones (a lo que hay que añadir el gasto que supone la gestión de las mismas), sino también indirectamente, por una mayor demanda de prestaciones sanitarias y de intervenciones de naturaleza asistencial.

Hay otro problema referente a los efectos de la inflación sobre el gasto. Suponiendo, por hipótesis, que permanece invariable la estructura de los retrasos de los pagos de la administración y de las cláusulas de revisión de precios, es evidente que el peso de las salidas de caja sobre el PIB es tanto más elevado cuando más baja es la tasa de inflación. Tal mecanismo puede tener una importancia notable, especialmente con respecto a gastos tales como los de inversiones, que se caracterizan por fuertes retrasos en los pagos.

En conjunto, la hipótesis adoptada resulta de menos alcance que un cuadro de tendencias, entendido obviamente no «como una legislación invariable», sino como la falta de intervenciones correctoras de las tendencias de fondo del sistema, especialmente con referencia a los gastos por prestaciones sociales. Por otro lado, dicha hipótesis es «pesimista» si se la compara con los programas gubernamentales. La finalidad del ejercicio es, en parte, y precisamente, comprobar la necesidad y la urgencia de tales programas.

1. Principales resultados

Como hemos visto en la primera parte del presente trabajo, la restricción presupuestaria del sector público puede representarse así:

$$\mathring{b}_t = (g_t - m_t \hat{M}_t) + (r_t - \hat{y}_t)\, b_t \qquad [1]$$

en donde los símbolos tienen el mismo significado que en la sección 1, es decir:

b_t = relación deuda retribuida/PIB

g_t = déficit sin intereses/PIB

m_t = base monetaria del Tesoro/PIB

M_t = base monetaria del Tesoro

r_t = tipo de interés real sobre deuda retribuida

y_t = producto interior bruto a precios constantes

y $\mathring{X}$, $\hat{X}$ indican la variación y la tasa de crecimiento de la variable X, respectivamente. Como no se especifica la evolución de las variables g_t, m_t, $\hat{M}_t$, r_t e $\hat{y}_t$, la [1] es la simple reescritura de la identidad del presupuesto. De dicha fórmula no pueden derivarse implicaciones sobre la dinámica de b_t.

Para dar contenido operativo a la [1] se podrían utilizar los valores efectivos, producidos por el modelo en cada instante t de estas cinco variables. Alternativamente, se pueden utilizar sus valores medios en el periodo de simulación. Los resultados obtenidos por la evolución de b_t son, evidentemente, en parte diferentes de los producidos por el modelo, ya que, además de los valores medios, muestra también a efectos del resultado final, la dinámica de las variables exógenas de la ecuación [1] (6). Las diferencias, sin embargo, no son tales que obliguen a renunciar a la gran sencillez analítica y calidad expositiva derivadas del supuesto de constancia de los valores medios. Ello nos permite, sobre todo, hacer un análisis de las contribuciones de las diferentes variables a la dinámica de la deuda.

Bajo estas hipótesis, se puede obtener la solución analítica de la ecuación [1].

$$b_t = \frac{g - m\hat{M}}{\hat{y} - r} + \left(b_0 - \frac{g - m\hat{M}}{\hat{y} - r}\right) e^{-(\hat{y} - r)t} \qquad [2]$$

en donde b_0 es la deuda retribuida inicial y t el tiempo, valorado en años. Nótese que en la [2] se satisface la condición de estabilidad ($\hat{y} > r$),

$$\lim_{t \to \infty} b_t = \frac{g - m\hat{M}}{\hat{y} - r}$$

CUADRO N.° 1

RELACIONES ENTRE DEUDA DEL SECTOR ESTATAL Y PIB

$g-m\hat{M}$	Año	$\hat{y}-r$ = −0,025	−0,015	−0,005	+0,005	+0,015	+0,025
0,02	1990	1,19	1,14	1,10	1,05	1,02	0,98
	1995	1,43	1,31	1,22	1,13	1,05	0,98
	2000	1,70	1,50	1,35	1,20	1,09	0,98
	A régimen	...	...	...	4,19	1,52	0,99
0,04	1990	1,29	1,24	1,20	1,15	1,11	1,07
	1995	1,65	1,53	1,43	1,33	1,24	1,16
	2000	2,06	1,84	1,66	1,50	1,35	1,23
	A régimen	...	...	...	8,19	2,85	1,79
0,06	1990	1,40	1,35	1,30	1,25	1,21	1,17
	1995	1,88	1,75	1,63	1,52	1,42	1,33
	2000	2,42	2,18	1,97	1,72	1,62	1,48
	A régimen	...	...	...	12,19	4,19	2,59

Notas: En la simulación base del modelo econométrico, tenemos

$g-m\hat{M} = 0{,}041 \qquad \hat{y} - r = -0{,}016$

$\frac{\text{Deuda}}{\text{PIB}}$ = 1,21, 1,57, 1,91 en los años 1990, 1995 y 2000 respectivamente.

En la simulación con cambio real constante

$g-m\hat{M} = 0{,}034 \qquad \hat{y} - r = -0{,}011$

$\frac{\text{Deuda}}{\text{PIB}}$ = 1,15, 1,41, 1,48 en los tres años respectivamente

y que, por construcción, para $t = 0$, el término exponencial es igual a la unidad y $b_t = b_0$.

El estado del sistema en todo instante t depende, además de la situación inicial, de dos variables (g-$m\hat{M}$ e y-$\hat{r}$): el déficit sin intereses y sin beneficio de acuñación, con independencia de la composición entre g y $m\hat{M}$, y el exceso del crecimiento del PIB sobre el tipo real, también en este caso independientemente de la composición.

Se pueden, por tanto, resumir los resultados en una tabla de doble entrada (cuadro n.° 1). Las entradas de la tabla se refieren a la relación entre deuda global del sector estatal y PIB (de 1990 a 2000 y a largo plazo) obtenida sumando m (constante) y b_t tal como resulta de la [2]. Para la condición inicial se ha utilizado la relación deuda/PIB a finales de 1985 (0,957). En vertical figuran los valores del déficit sin intereses y beneficios de acuñación (del 2 al 6 por 100 del PIB) y en horizontal los valores del exceso del crecimiento del PIB sobre el tipo real (de —0,025 a +0,025).

Como se aprecia, los resultados son muy sensibles a las hipótesis sobre ambas variables. El caso más pesimista es aquel en que g-$m\hat{M} = 0{,}06$ e $\hat{y} - r = -0{,}025$: en este caso la deuda alcanzará el 234 por 100 del PIB dentro de los próximos quince años.

En las hipótesis explicitadas más arriba (simulación base), el modelo econométrico suministra valores de la relación deuda/PIB iguales a 1,21, 1,57, 1,91 en 1990, 1995 y 2.000 respectivamente. Los valores medios de los parámetros son 0,041 para el término g-$m\hat{M}$ y —0,016 para $\hat{y}$—r; g (déficit total del sector estatal sin intereses) es igual a 0,056, mientras el beneficio por acuñación ($m\hat{M}$) vale como promedio 0,015; m (relación entre base monetaria del Tesoro y PIB) aumenta entre 1985 y 1990 de 0,174 a 0,191, permaneciendo en ese valor, con escasas oscilaciones, hasta el final del período: el aumento es debido al efecto de la inflación (que oscila entre el 3,5 y el 4 por 100), a la presión ejercida por la actividad financiera sobre la demanda de dinero del sector privado (un efecto que hace el papel de *shock absorber* del dinero) y, por último, al aumento gradual del coeficiente medio de la reserva obligatoria hasta el límite, establecido por la normativa actual, del 22,5 por 100. En la media del período, m vale 0,19. La tasa de crecimiento de la base monetaria del Tesoro ($\hat{M}$) es, como promedio, del 7,8 por 100, que resulta de un aumento de la base monetaria global coherente con la hipótesis aludida más arriba de constancia del cambio nominal de la lira (7).

La tasa de crecimiento del PIB real resulta bastante baja (inferior al 2,5 por 100) al inicio del

período, a causa de la hipótesis de constancia del cambio nominal (que trae consigo una pérdida de competitividad hasta el momento en que el sistema se ajuste al nivel más bajo de inflación. Desde finales del decenio en adelante oscila entre el 2,6 y el 3 por 100. En promedio, el crecimiento es igual al 2,7 por 100. El tipo de interés real medio sobre la deuda retribuida, deflactado por el deflactor del PIB, resulta igual al 4,3 por 100. Es ligeramente más alto que el tipo real sobre los BOT por efecto de los desembolsos más elevados de intereses sobre los títulos a largo plazo en vigor en los primeros años de la simulación (8).

Utilizando los valores medios generados por el modelo (es decir: $g - m\hat{M} = 0{,}041$, $\hat{y}\text{-}r = -0{,}016$), la fórmula [2] produce unos valores para la relación deuda/PIB (1,26, 1,57, 1,9) que resultan muy similares a los producidos por el modelo mismo. Se puede, pues, utilizar el cuadro n° 1 para efectuar un análisis de sensibilidad de los resultados.

Es evidente, en primer lugar, que el beneficio de acuñación no es del todo irrelevante, como argumenta Buiter (1985) con respecto al caso inglés. Ello depende del hecho de que la relación base monetaria/PIB es 4 ó 5 veces más elevada en Italia que en el Reino Unido. Es preciso, no obstante, poner de manifiesto que, con una relación base monetaria del Tesoro/PIB en torno al 0,19, si la base monetaria creciera, digamos, al 10 por 100 en lugar de al 8 por 100 (determinando así tendencialmente una inflación más elevada de unos 2 puntos), el beneficio de acuñación aumentaría en 0,004. A igualdad de las demás variables ($\hat{y}$, r, g y m) reduciría la deuda en el año 2000 por lo menos en 10 puntos con respecto al PIB.

El sistema se muestra bastante sensible a variaciones (dentro de unas magnitudes aceptables) del tipo de interés real y de la tasa de crecimiento. Una reducción en un punto de $\hat{y} - r$ comporta un aumento de la deuda igual a casi un 30 por 100 del PIB al final de los quince años.

La simulación alternativa (con cambio real constante) viene caracterizada por un crecimiento mucho más contenido de la deuda: a finales del siglo sería igual aproximadamente al 150 por 100 del PIB. Ello sucederá en presencia de una inflación promedia bastante elevada y creciente: volverá al 6 por 100 en 1989 y seguirá subiendo, con una espiral entre cambio, precios y salarios, hasta el 18 por 100 a finales del período. El menor crecimiento de la relación deuda/PIB se derivará de un nivel medio más elevado del beneficio de acuñación (0,022), incluso en presencia de una relación más baja dinero/PIB y de una dinámica más elevada del PIB real, que oscilará entre el 3 y el 3,5 por 100. Se debe subrayar que, en una situación de espiral inflacionista, las expectativas, en particular en el mercado de cambios, podrían conducir a un «cambio de régimen» en el sentido de Krugman (1979), haciendo casi insostenible, a partir de un cierto momento, la política tomada como hipótesis.

2. Efecto riqueza y equilibrio externo

En una economía abierta como la italiana, el problema de la sostenibilidad de la deuda pública se entrelaza, llegando casi a identificarse, con el de la sostenibilidad de los desequilibrios en los intercambios con el exterior. Hay que esperar que, si no operan los efectos *a estilo* Barro, la deuda pública ejercerá una presión sobre la riqueza de las familias y, por esta vía, empujará hacia arriba el consumo y el déficit con el exterior.

En la simulación base presentada en el párrafo precedente, el consumo muestra una tendencia de aceleración, a partir de los inicios de los años 90, del 3 al 3,5 por 100. El efecto no es visible en los años anteriores, dominados por el progresivo agotamiento del efecto de impulsión sobre el consumo que debería verificarse entre 1986 y 1987 en virtud del efecto *razones del cambio* vinculado con el *contra-shock* petrolífero. El saldo entre exportaciones e importaciones de la contabilidad nacional (que en este año deberá ser cercano el equilibrio) empeorará progresivamente hasta alcanzar un valor del — 3 por 100 del PIB al final del período.

En la simulación alternativa (relación deuda/PIB = 1,5 en el 2000) habrá igualmente un empeoramiento de las cuentas con el exterior. Será, sin embargo, más gradual y conducirá a un déficit igual al 2,6 por 100 del PIB al final del período.

Vale la pena recordar que estos resultados dependen esencialmente, además de las hipótesis internacionales, también de las estimaciones de la elasticidad de las exportaciones y de las importaciones. Para estas últimas, en particular, existe una gran incertidumbre: las estimaciones efectuadas sobre el último período de quince años suministran unos valores de la elasticidad de las importaciones con respecto al PIB (con paridad de precios relativos) que giran en torno a 1,7 y 2. Estos valores, que parecen bastantes altos, no son

suficientes para explicar el incremento de las importaciones (entre 3 y 4 veces el del PIB) producido en los últimos años sin unas substanciales pérdidas de competividad. El procedimiento adoptado en el modelo ha sido el de alinear la elasticidad de forma que se evitaran «saltos» en el período inicial de la simulación para después reducirla gradualmente hasta llegar a 1,7 (9).

Evidentemente es muy problemático facilitar una valoración fiable de la penetración de las importaciones en el período a medio plazo. También en este caso es conveniente acompañar los resultados econométricos con valoraciones obtenidas de formulaciones simplificadas que permitan fácilmente verificar su sensibilidad con respecto a hipótesis o especificaciones alternativas, identificando analíticamente los canales que las determinan. En el modelo simplificado que presentamos seguidamente nos situamos en el caso en que la elasticidad renta de las importaciones es igual a 1.

El punto central del análisis se refiere a la interacción entre intereses, crecimiento de la deuda, riqueza y consumo de las familias.

Se consideran, por tanto, las siguientes relaciones:

$c = \beta W$ función del consumo [3]

$\dot{W} = y(1 - \tau) + rD - c$ acumulación de riqueza [4]

$y = c + \gamma y + X$ equilibrio en el mercado de bienes [5]

$\dot{D} = gy + rD$ acumulación de la deuda pública [6]

en donde:

c = consumo de las familias a precios constantes
W = riqueza de las familias a precios constantes
y = renta a precios constantes
τ = relación entre impuestos netos de transferencias y PIB
r = tipo de interés real
D = deuda pública a precios constantes
X = exportaciones a precios constantes
g = relación entre déficit sin intereses y PIB

y donde γ representa todos aquellos componentes de la identidad de la contabilidad nacional que, en una primera aproximación, pueden pensarse constantes respecto al PIB. Incluye, con signo negativo, la propensión a importar.

Considerando exógena la tasa de crecimiento de *x*, se puede esperar que, si crece D, crecen con ella la riqueza, el consumo y la renta. Por tanto, deberán crecer las importaciones y, a partir de un cierto momento, superar el crecimiento de las exportaciones.

Definiendo $w = \frac{W}{y}$, $d = \frac{D}{y}$, el sistema [3]-[6] puede escribirse como (10)

$$\dot{w} = (1 - \tau) + rd - (\beta + y)w \quad [7]$$
$$\dot{d} = g + (r - \hat{y})d \quad [8]$$
$$y = (1 - \gamma - \beta w)^{-1}X. \quad [9]$$

Diferenciando la [9] respecto al tiempo se obtiene (11):

$$\hat{y} = \hat{X} + \frac{\beta \dot{w}}{1 - \gamma - \beta w} \quad [10]$$

Sustituyendo $\hat{y}$ en la [7] y en la [8], el sistema puede volver a representarse en forma normal:

$$\dot{w} = f_1(w,d) \quad [11]$$
$$\dot{d} = f_2(w,d) \quad [12]$$

Las formas funcionales de f_1 y f_2, junto con las condiciones de estabilidad, se obtienen en el Apéndice 3. Informalmente se observa que si existe una solución y es estable, en estado estacionario (o sea $\dot{d} = 0$, $\dot{w} = 0$), de la [10] deducimos que $\hat{y} = \hat{X}$, es decir, el crecimiento de la renta es igual al de las exportaciones. No es sorprendente, pues, analizando la [8], que la condición de estabilidad global, sobre todo $\hat{y} - r > 0$ (como en el párrafo anterior), sea $\hat{X} - r > 0$.

En el caso estable, por tanto, el sistema converge hacia el crecimiento de las exportaciones. Si es constante la propensión a importar, tendremos, en estado estacionario, un crecimiento igual de exportaciones e importaciones (12).

El problema reside en comprender qué sucede antes de alcanzar el equilibrio y también cómo se desarrolla el sistema en el caso inestable. Empecemos por el caso estable ($\hat{X} > r$) (13). El sistema [11] — [12] tiene la representación que se recoge en el gráfico 5.

El análisis desarrollado en el párrafo anterior muestra que en los próximos años *d* está destinado a aumentar. En las simulaciones econométricas, la relación riqueza/renta (*w*) tiende a subir (de 4,17 en 1985 a 4,57 en el año 2000). El sistema se

GRAFICO 5

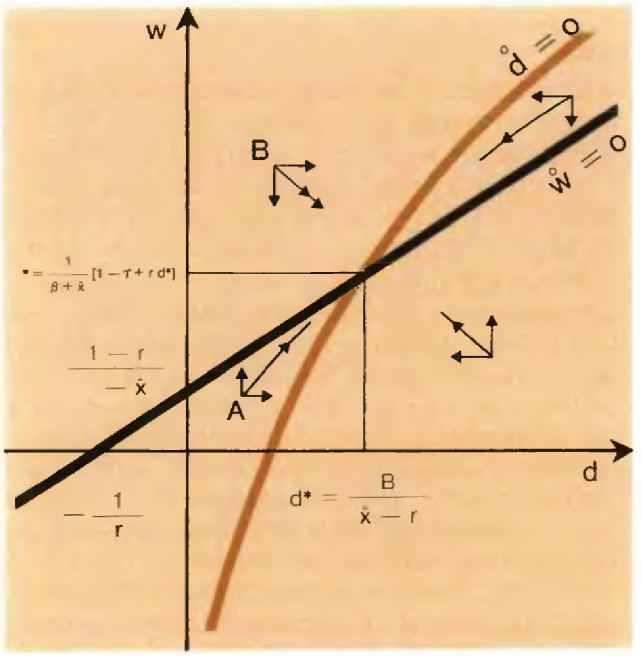
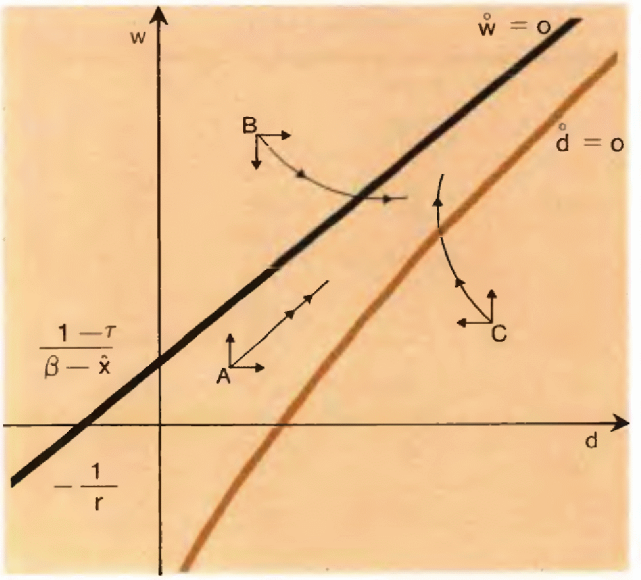


GRAFICO 6



encuentra, pues, en un punto tal como *A*, en el cual crecen tanto la riqueza como la renta. ¿Qué sucede con el tipo de crecimiento de la renta ?

Por la [10] sabemos que, siendo $\dot{w} > 0$,

$$\hat{y} > \hat{X}$$

Ello indica que incluso en presencia de una elasticidad unitaria de las importaciones se produce un empeoramiento del saldo con el exterior. Tal empeoramiento, sin embargo, puede quedar muy frenado en el caso en que el punto inicial *A* esté muy próximo a la recta $\dot{w} = 0$.

Si el sistema estuviese en un punto como *B*, se produciría una mejoría. Resolviendo la [10] con $\hat{X} = \hat{y}$, para la relación riqueza/renta de estado estacionario (w^*) tenemos:

$$w^* = \frac{1 - \tau + rd^*}{\beta + \hat{X}} \qquad [13]$$

Por [13] sabemos que w^* es creciente en d^* (deuda/PIB de equilibrio) y decreciente en $\hat{X}$. Ello supone, por ejemplo, que si el crecimiento de *X* fue más elevado en el pasado, el punto inicial puede ser más alto que w^*. En este caso, el sistema genera un crecimiento de *y* menor que el de *X*, determinando así un superávit de la balanza de pagos.

En el caso inestable ($r > \hat{X}$), el modelo viene representado por el gráfico 6. Partiendo de cualquier punto en el plano, el sistema es atraído en la zona comprendida entre las dos curvas. Tanto la deuda como la riqueza tienden a crecer sin límites. También en este caso la dinámica de la renta depende de la condición inicial sobre la riqueza. Considerando que deuda y riqueza son crecientes en la simulación, el punto inicial debe ser del tipo *A*.

El cuadro n.° 2 muestra los valores de $\hat{y}$, *w*, *d* y del saldo comercial (base SEC a precios de 1970) en relación al PIB generados en base a diversas hipótesis del modelo [11] — [12] (14). Se observa cómo en todos los casos los alejamientos de la riqueza de su valor inicial (4,17) son contenidos. Ello se aplica también en los casos en los que existe un fuerte crecimiento de *d*. De ahí se deduce que la tasa de crecimiento del PIB no es muy distinta en los diversos casos (15). Las diferencias, sin embargo, son suficientes como para determinar variaciones dignas de tener en cuenta del saldo SEC (igual a 0,037 en 1985). Por ejemplo, con $g = 0{,}04$, en el caso de que $r = 0$ el saldo SEC es mejor en casi 3 puntos porcentuales del PIB respecto al caso en que $r = 0{,}04$. Hay que indicar

CUADRO N.º 2

DEUDA PUBLICA, RIQUEZA Y SALDO CON EL EXTERIOR (modelo 11-12)

g	*Variable* (valores en el 2000)	*Tipo real* 0	0,04
0,02	y	0,020	0,027
	w	4,08	4,24
	d	0,98	1,57
	Saldo exterior	0,51	0,026
0,04	y	0,021	0,029
	w	4,14	4,32
	d	1,22	1,85
	Saldo exterior	0,042	0,014
0,06	y	0,023	0,032
	w	4,20	4,40
	d	1,44	2,11
	Saldo exterior	0,032	0,003

Nota: En el caso de que r = 0, los valores de equilibrio de d w, a obtener del modelo 11-12, son

$$d^* = \frac{g}{\hat{x}} \quad , w^* = \frac{1-\tau}{\beta + \hat{X}}$$

En la simulación base, el modelo econométrico genera y = 0,029, w = 4,57 y un saldo exterior (SEC a precios de 1970) negativo igual a —0,025.

El empeoramiento (casi el 6 por 100 del PIB respecto a 1985) es, pues, mucho más fuerte que en el modelo 11-12. Como se explica en el texto, la diferencia es debida esencialmente a la elasticidad de las importaciones que desciende gradualmente hacia el valor de 1.7 en el modelo econométrico 11-12. Siempre en la simulación base del modelo econométrico, el empeoramiento del saldo en valor, indicado en el texto, es menor que el referido a la cantidad por efecto esencialmente de la mejoria de las razones de cambio de 1986.

que tal diferencia no mide el efecto de variación del tipo de interés sobre la balanza de pagos (16). Da una idea de primera aproximación de la magnitud de la *contribución* del mecanismo intereses-deuda-intereses sobre el saldo con el exterior *exclusivamente.*

Se ha efectuado un experimento análogo con el modelo econométrico: se ha exogenizado (haciéndolo igual al valor de 1985) el flujo de intereses de la deuda, manteniendo invariables respecto a la simulación base los *tipos* de interés (que entran con signo negativo en las funciones de demanda para consumos, provisiones e inversiones). El saldo con el exterior muestra una mejora bastante contenida (0,2 por 100 del PIB) en 1990. En los años sucesivos la mejora resulta más llamativa alcanzando, en la comparación entre las dos simulaciones, el 1 por 100 del PIB en 1995 y el 2 por 100 en el año 2000. En coherencia con lo que se podría esperar de acuerdo con el modelo teórico, en el experimento se registra un menor crecimiento de *w* (de 4,17 a 4,3) y de la renta (cerca del 0,002 por 100 menos cada año), respecto a la simulación de base.

En conclusión, se pueden extraer las siguientes consideraciones. En presencia de una relación constante entre déficit sin intereses y PIB, las finanzas públicas ejercen un efecto expansivo sobre la economía, esencialmente mediante el mecanismo de la acumulación de intereses sobre la deuda. Dejando a un lado los aspectos estrictamente financieros (que pueden, sin embargo, llegar a ser decisivos en presencia de un *stock* de deuda que se encamine hacia el 150-200 por 100 de la renta), el incremento de la deuda es absorbido en parte por la cartera de las familias (el incremento de la relación riqueza/PIB es igual a casi la mitad del incremento de la relación deuda/PIB). El resto se va en reducciones de la actividad real y de los intercambios netos con el exterior. Incluso excluyendo del cálculo de la deuda exterior los incrementos debidos a los intereses sobre el *stock* existente, o sea acumulando sólo los déficits comerciales, el pasivo neto del país con el exterior se duplica en un período de quince años en la simulación base, mientras que permanece casi en sus valores actuales en la simulación en que se anula el mecanismo de los intereses.

III. CONCLUSIONES

El presente estudio se ha dirigido a profundizar en el examen de la temática relativa a la sostenibilidad de la deuda pública. En su primera parte se ha examinado la cuestión desde el punto de vista analítico, intentando resumir y sintetizar los diversos enfoques, en el ámbito del esquema tradicional de referencia de la restricción presupuestaria. Se ha dirigido la atención a la conexión entre política de creación monetaria y emisión de deuda retribuida, con el fin de identificar las relaciones entre tipo sobre la deuda retribuida y tipo medio sobre la deuda global. Se subraya en particular cómo el no tener en cuenta una ecuación de demanda de dinero en el análisis de la estabilidad del sistema puede conducir a conclusiones poco satisfactorias, y por tanto incompletas, sobre la dinámica, en particular, de la inflación.

En síntesis, las principales conclusiones obtenidas son las siguientes. En el caso de que la tasa de crecimiento de la renta sea constante y el déficit

global se mantenga constante con respecto al PIB, la relación deuda/renta tiende a un valor finito dado por la relación entre déficit/renta y tasa de crecimiento de la renta nominal. Si, por el contrario, el *déficit sin intereses* (déficit primario) se mantiene constante con relación al producto, el sistema es estable solamente si la tasa de crecimiento es superior al tipo medio de interés sobre la deuda. Cuando se cumple esta condición, la relación *D/Y* tiende a un valor que viene dado por la relación entre déficit sin intereses en proporción al producto y diferencia entre tasa de crecimiento del producto y tipo de interés.

El análisis se extiende luego en consideraciones sobre la financiación directa o indirecta del gobierno, bien con títulos retribuidos, bien con base monetaria. Si la base monetaria se hace crecer a un ritmo de crecimiento constante y predeterminado para disponer, en general, de un crecimiento estable, es necesario que la tasa de crecimiento de la renta sea superior al tipo de interés sobre la deuda retribuida. En este caso, el límite de la relación entre deuda retribuida y renta viene dado por la relación entre *a*) la diferencia entre saldo del Presupuesto sin intereses con respecto a la renta y al beneficio de acuñación y *b*) la diferencia entre la tasa de crecimiento del PIB y el tipo de interés sobre la deuda retribuida. La condición de estabilidad resulta generalmente más restrictiva en el caso en que se consideren las interrelaciones entre demanda de dinero, inflación y tipos de interés en el ámbito de un esquema de cartera (véase Apéndice 1).

Si, por el contrario, se establece la hipótesis, como condición de oferta, de que la creación monetaria representa una fracción constante de la renta, la condición de estabilidad es menos estricta, en cuanto que viene dada por la diferencia entre la tasa de crecimiento de la renta nominal y el producto entre el tipo de interés nominal y el complemento a uno de la proporción de financiación monetaria. Se subraya que el análisis económico de las condiciones de estabilidad del sistema no puede cerrarse en este punto. Cuando se financia una proporción constante del déficit global con dinero, se reduce sistemáticamente el crecimiento de la deuda retribuida, incluso cuando la creación de dinero se produce a tipos de crecimiento superiores a los del producto nominal. Ello explica, por una parte, el hecho de que sean menos estrictas las condiciones de estabilidad, pero olvida la realidad de que tanto la renta como el tipo de interés nominal son variables influidas por las reglas de la financiación preseleccionada.

Para disponer de una respuesta más significativa al problema se introduce, pues, en el examen de la sostenibilidad una relación de demanda de dinero, escogiendo, por motivos de simplicidad, la formulación cuantitativa. Se demuestra que con valores aceptables de los parámetros el sistema es «técnicamente» estable, pero ello sólo porque se pasa a través de una fase de inflación muy elevada. La paradoja, como se demuestra, es sólo aparente. De acuerdo con Sargent y Wallace, el mecanismo que permite llegar a una inflación más baja en el largo plazo exige aceptar una fase de elevada financiación monetaria y de hiperinflación, en la hipótesis, naturalmente, de ausencia de medidas de contención del déficit sin intereses (17).

El panorama se amplía al caso de que la financiación monetaria se base en reglas según las cuales el *stock* de dinero se mantenga en una proporción constante con la deuda retribuida. Se demuestra que ésta es la hipótesis coherente con el caso tradicional considerado al principio de este trabajo, en el que el tipo medio sobre la deuda global es constante e inferior al tipo sobre las obligaciones retribuidas.

En la segunda parte del trabajo se facilitan algunas valoraciones cuantitativas sobre la dinámica de la deuda y las interacciones con la dinámica global del sistema económico italiano a lo largo de un período de quince años. Los ejercicios presentados utilizan una serie de hipótesis «técnicas» y condiciones *ceteris paribus*. Son las principales, entre dichas hipótesis, el supuesto de no variación de la relación entre déficit sin intereses y PIB y la hipótesis de que los socios comerciales de Italia se muevan a lo largo de una senda de crecimiento estable con baja inflación. Con el fin de permitir valorar la sensibilidad de los resultados a hipótesis y especificaciones alternativas, y para identificar analíticamente los canales que las determinan, los resultados econométricos vienen acompañados por «simulaciones numéricas» de fórmulas o sistemas de ecuaciones muy sencillas.

En el cuadro n.° 1 se resumen los resultados principales. De dicho cuadro se deriva, sobre todo, que, con parámetros constantes, la relación de la deuda sobre el PIB estaría destinada a crecer fuertemente en los próximos años. En particular, con valores del déficit sin intereses y beneficio por acuñación en torno al 4 por 100 del PIB y con una diferencia de 1-2 puntos entre tasa de crecimiento y tipo de interés real a favor de éste último, la deuda superará el 120 por 100 del PIB ya en el

1990 y se acercará al 200 por 100 a finales del período de quince años.

Por otra parte, el análisis pone en evidencia la notable sensibilidad de los resultados respecto a variaciones de los parámetros dentro de valores aceptables. Si, por ejemplo, el déficit primario sin beneficios de acuñación se llevara el 2 por 100 del PIB y las condiciones internacionales permitieran reducir a cero la diferencia entre crecimiento y tipo de interés real, la deuda crecería mucho más gradualmente, alcanzando valores no superiores al 130 por 100 del PIB en el año 2000. Si el crecimiento superase en dos puntos el tipo de interés real, el sistema se mantendría aproximadamente en torno a los valores actuales.

En una simulación del modelo econométrico (déficit público constante, crecimiento de la base monetaria coherente con una inflación interna en línea con la internacional, cambio nominal constante de la lira, tipo de interés real sobre las principales monedas igual al 4 por 100), la relación deuda/PIB sería igual al 121, 157 y 191 por 100 en los años 1990, 1995 y 2000 respectivamente. En otra simulación se ha hecho crecer la base monetaria a una tasa coherente con la constancia del cambio *real* de la lira. En este caso la deuda sería igual al 115, 141 y 148 por 100 del PIB en los años 1990, 1995, y 2000, respectivamente. El mecanismo que frena la explosión de la deuda es el clásico de la inflación: con una política monetaria que gobierne los «empujes» inflacionistas internos se pone en movimiento una espiral gradual, pero persistente, entre salarios, precios y tipo de cambio que conduce la inflación a más del 6 por 100 a finales del decenio y al 18 por 100 a finales del siguiente.

En la sección II.2. se ha intentado suministrar algunos instrumentos analíticos para valorar las relaciones entre deuda interior y deuda exterior. El análisis se ha desarrollado rechazando dos hipótesis extremas. La primera es la de Barro, según la cual el aumento de la deuda se mantiene en las carteras de las familias y no desplaza ni capital productivo ni actividad neta con el exterior. La segunda procede de una interpretación rígida del ciclo vital y reclama la constancia de la relación riqueza/deuda: en un sistema cerrado ello lleva consigo un desplazamiento «uno a uno» del *stock* de capital. En un sistema abierto a los cambios con el exterior, y en el que el tipo de interés real venga determinado por las condiciones vigentes en los mercados internacionales, tal hipótesis lleva a la conclusión de que la deuda pública debe «expulsar» exclusiva y totalmente actividades con el exterior.

El análisis teórico ha vuelto a demostrar cómo, en un sistema de crecimiento, es posible que, incluso rechazando la hipótesis de Barro, una parte de la deuda pública se mantenga en poder de las familias y, por lo tanto, no desplace enteramente deuda privada y actividad con el exterior. Esto es lo que sucede en las simulaciones econométricas (hipótesis base), que muestran un incremento de casi 40 puntos porcentuales de la relación entre la riqueza neta de la economía y la renta nacional. El resto va, en parte, a una «expulsión» de actividad real y en parte a un aumento de la deuda externa del país. Un cálculo efectuado sumando simplemente los déficit comerciales (es decir, prescindiendo del mecanismo de acumulación de intereses sobre la deuda externa), nos ha conducido a valorar que la relación entre deuda externa y PIB se duplicará en el período de quince años.

En un experimento posterior, se ha buscado aislar el efecto sobre la balanza de pagos derivado de la acumulación de intereses sobre la deuda del sector público. En otras palabras, nos hemos preguntado cuánto podría mejorarse el saldo con el exterior en el caso de que, de ahora en adelante, el Estado pudiera hacer frente a los incrementos de pagos de intereses mediante aumentos de los impuestos o reducciones de las transferencias. El efecto de dicha hipotética maniobra ha resultado relativamente modesto en los primeros años de la simulación (hasta 1990) y sucesivamente se ha registrado una mejoría consistente del saldo exterior.

Las indicaciones de las simulaciones numéricas, las analíticas y las derivadas del modelo indican, en primer lugar, la *necesidad* de mantener las líneas del programa de contención del déficit sin intereses. De otra forma, prefijando un valor de crecimiento porcentual de la oferta monetaria coherente con una inflación del orden del 3 por 100, la deuda se haría insostenible o lo largo del período. El tipo de interés sobre la deuda retribuida tendería a superar a la tasa de crecimiento del sistema, aun teniendo en cuenta la imposición fiscal sobre los intereses.

Los análisis realizados confirman también que la cuestión de la sostenibilidad, aunque se afronte correctamente con el fin de evitar discontinuidades («saltos de régimen») se plantea a muy largo plazo. Con ello se refuerza de nuevo el enfoque gradual y un método de tenaz rigor monetario, sin aceptar terapias de tipo *shock* centradas sobre un control dogmático de la cantidad de dinero.

NOTAS

(*) Los autores dan las gracias a G. Morcaldo y S. Rossi, que han facilitado indicaciones importantes para la redacción de la segunda y de la primera parte del trabajo, respectivamente. Agradecemos también a Daniela Gressani y a Ignazio Visco sus útiles consejos y críticas.

(1) No necesariamente, sin embargo, en cuanto que la eficiencia exige solamente que el tipo real sea superior a la *suma* de la tasa de crecimiento más la amortización del capital.

(2) El FED mantiene títulos públicos con el fin de desarrollar la política monetaria. Prácticamente todos los intereses que el FED recibe sobre estos títulos se revierten al Tesoro (partida «Deposits of earnings») y se tratan como ingresos. Por ejemplo, en 1985, de los 129,4 miles de millones de dólares de pagos *netos* de intereses del gobierno federal, las retrocesiones fueron de unos 17 miles de millones. El efecto neto de balance de las transacciones por intereses con el sector privado fue de 112,4 miles de millones.

(3) Recordando la ecuación $\frac{M}{y} = m$, tenemos $\hat{M} = \hat{Y} = \hat{p} + \hat{y}$. Suponiendo un objetivo de inflación constante, también $\hat{M}$ es una constante.

(4) Se vuelve aquí sobre el conocido problema del impuesto óptimo de inflación: la recaudación máxima se obtiene cuando la elasticidad de la demanda de dinero al tipo de inflación es unitaria. Más allá de este punto, la «recaudación» desciende al aumentar la inflación (Ver, por ejemplo, Fazio y Masera 1983).

(5) En caso contrario, y razonando por reducción al absurdo, ¿por qué no financiar todo el déficit con dinero?

(6) En la integral general de la [1] las variables exógenas entran no linealmente. Por tanto, la media de la función a integrar es distinta de la función valorada a valores medios.

(7) Se ha tomado también como hipótesis que las intervenciones (esterilizaciones) sobre el mercado de cambios del banco central se dirijan a mantener al nivel actual la relación entre reservas oficiales en divisas y PIB. Se hace observar que las diversas hipótesis cambiarían poco el valor global del beneficio de acuñación, siendo la base monetaria del exterior una pequeña fracción (15 por 100 en la media de los años 1970-1985) del total de la base monetaria.

(8) Y también por efecto del tipo medio más elevado sobre los CCT con tipo variable: el *spread* con respecto al tipo medio sobre los BOT se ha hecho igual a 0,01 en todo el período.

(9) Este valor de la elasticidad recoge el proceso de penetración de las importaciones que ha afectado a Italia en los últimos quince años. Hay que observar que, por sí misma, la continuación de este proceso no lleva consigo necesariamente que Italia deba crecer a unas tasas inferiores a los del resto del mundo para mantener en equilibrio el propio saldo comercial. Para llegar a una valoración sobre la tasa de crecimiento coherente con el equilibrio externo, es necesario tener en cuenta que el fenómeno afecta, en medida diferente, también a otros países, como lo demuestra la dinámica más elevada del comercio respecto al PIB mundial. También en los últimos años ha estado creciendo la cuota de Italia en las exportaciones mundiales.

(10) En la [6] no se ha tenido en cuenta el dinero. Partiendo de la ecuación [1] de la sección II.1 y haciendo $d = b + m$, se puede escribir:

$$\mathring{d} = (g - m\hat{M}) + (r - \hat{y})\, d\, \left(\frac{b}{d}\right).$$

La [8] hace $\frac{b}{d}$ constante, es decir, soslaya la diferencia entre tipo medio y tipo marginal sobre la deuda. Con respecto al beneficio por acuñación, en las simulaciones numéricas efectuadas seguidamente se ha hecho al término g de la ecuación [8] igual al déficit sin intereses y sin *beneficio de acuñación*.

(11) Se ha de notar que se sigue de la [9] que para que sea positivo es necesario que $1 - \gamma - \beta w > 0$. Esta condición es análoga a la condición de que la propensión al consumo sea menor que 1 en los modelos con una función de consumo keynesiana.

(12) En el análisis no se ha tenido en cuenta la acumulación de los intereses sobre la deuda externa. Incluyendo tales efectos, las condiciones de estabilidad resultarían más estrictas. Además, en el caso estable, partiendo de una deuda inicial, el crecimiento de las exportaciones deberá ser mayor que el de las importaciones para que exista equilibrio de las partidas corrientes.

(13) En apéndice se demuestra que, si existe un equilibrio, también es estable.

(14) Los parámetros se han calibrado sobre 1985 (por ejemplo $\beta =$ consumo/riqueza en 1985). $\hat{X}$ se ha situado en 0,028 con el fin de generar un crecimiento del PIB similar al del modelo econométrico. A igualdad de $\hat{X}$, el crecimiento en este último es bastante más bajo a causa de la mayor elasticidad de las importaciones.

(15) Este resultado se debe en parte al hecho de no haber tenido en cuenta los efectos de aceleración que, para la componente de γ representada por inversiones en maquinaria, son bastante importantes. Nótese, sin embargo, que escribiendo $I = K^* (\mathring{y} + \delta y)$, según un esquema *putty-clay*, con I = inversiones, K^* = relación deseada capital/producto y δ = tasa de depreciación, tenemos

$$\frac{I}{Y} = K^* (\hat{y} + \delta)$$

La magnitud de δ es 0,16. Las variaciones de $\hat{y}$ son, pues, pequeñas con respecto a δ. El considerar pues $\hat{y} + \delta$ constante parece una aproximación aceptable en el contexto presente.

(16) En particular, ya que del modelo [11]-[12] se han excluido los efectos negativos normales del tipo de interés sobre la demanda agregada.

(17) Para un examen crítico del efecto Sargent-Wallace, ver Papadia-Rossi (1986).

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BARRO, R.J. (1974) «Are Government Bonds Net Wealth?», *Journal of Political Economy.*

BLANCHARD, O.; DORNBUSCH, R. y BUITER, W. (1985) «Public Debt and Fiscal Responsibility», *Ceps Paper,* n. 22.

BLINDER, A.S. (1982) «On the Monetization of Deficits», *NBER Working Paper,* n. 1052, diciembre.

BUITER, W. (1985) «A Guide to Public Sector Debt and Deficits», *Economic Policy,* noviembre.

CASS, D. (1972), «On Capital Overaccumulation in the Aggregative Neoclassical Model of Economic Growth: A Complete Characterization», *Journal of Economic Teory.*

CHAMLEY, C. (1985), «On a Simple Rule for the Optimal Inflation Rate in Second-Best Taxation», *Journal of Public Economics.*

COHEN, D. (1985), «How to Evaluate the Solvency of an Indebted Nation», *Economic Policy,* n. 1, noviembre.

DARBY, M.R. (1984), «Some Pleasant Monetarist Arithmetic, *NBER Working Paper,* n. 1295, marzo.

DIAMOND, P. (1965), «National Debt in a Neoclassical Growth Model, *American Economic Review.*

DOMAR, E. (1944), «The 'Burden of the Debt' and the National Income», *American Economic Review,* diciembre.

DRAZEN, A. (1985), «Tight Money and Inflation: Further Results», *Journal of Monetary Economics.*

FAZIO, A. y MASERA, R.S. (1983), «Risparmio e investimento a livello macroeconômico», trabajo presentado al simposio sobre Finanziamento degli investimenti negli anni '80: il ruolo delle instituzioni finanziarie, IMI, 19-30 octubre 1982.

FRANCO, D. y MORCALDO, G. (1986), «Un modello di previsione degli squilibri del sistema previdenziale», Ministero del Tesoro - Commissione Tecnica per la Spesa Pubblica, Instituto Poligrafico e Zecca dello Stato.

GALLI, G. (1985), «Tasso reale, crescita e sostenibilità del debito pubblico», Banca d'Italia, *Contributi al analisi economica,* n. 1.

IBBOTSON, R.G. y SINQUEFIELD, R.A. (1982), *Stock, Bonds, Bills, and Inflation: the Past and the Future,* Charlottesville (Va.), The Financial Analysts Research Foundation.

JOHANNSEN, L. (1965), *Public Economics,* Amsterdam, North Holland.

KRUGMAN, P. (1979), «A Model of Balance of Payments Crises», *Journal of Money, Credit and Banking.*

MASERA, R.S. (1984), «Monetary Policy and Budget Policy: Blend or Dichotomy?», en R.S. Masera and R. Triffin (eds.) *Europe's Money: Problems of European Monetary Coordination and Integration,* Oxford University Press.

— (1986), «Per il risanamento della finanza pubblica in Italia: quattro argomentazioni», *Rivista di politica economica,* fasc. III, marzo.

MORCALDO, G. y SALVEMINI, G. (1984), «Il bilancio pubblico per il quinquennio 1984-1988: alcune simulazioni», Banca d'Italia, *Temi di discussione,* n. 30, julio.

PHELPS, E. (1973), «Inflation in the Theory of Public Finance, *Scandinavian Journal of Economics.*

PAPADIA, F. y ROSSI, S. (1986), «More on Monetarist Arithmetic», Banca d'Italia, mimeo.

RANUZZI, P. (1986), «Alcune simulazioni dell'andamento del rapporto debito pubblico/PIL», mimeo.

SAMUELSON, P.A. (1958), «An Exact Consumption - Loan Model of Interest without the Social Contrivance of Money», *Journal of Political Economy.*

SARGENT, T.J. y WALLACE, N. (1981), «Some Unpleasant Monetarist Arithmetic», Federal Reserve Bank of Minneapolis, *Quarterly Review,* volumen 3, otoño.

SPAVENTA, L. (1984), «Nota sulla sostenibilità della crescita del debito pubblico», en *Moneta ed economia nazionale,* Cassa di Risparmio di Torino.

— (1986), «The Growth of Public Debt: Sustainability, Fiscal rules, and Monetary Rules», International Monetary Fund, WP/86, septiembre.

TOBIN, J. (1980), *Asset Accumulation and Economic Activity,* Chicago, The University of Chicago Press.

— (1986) «The Monetary-Fiscal Mix: Long-Run Implications», *American Economic Association - Papers and Proceedings,* mayo.

TURNOVSKY, S. y BROCK, W. (1980), «Time-Consistency and Optimal Goverment Policies in Perfect Foresight Equilibrium», *Journal of Public Economics.*

APENDICE 1

En los párrafos siguientes, el análisis va a modificarse en dos direcciones. Inicialmente se abandonará la hipótesis de que la demanda de dinero sea de tipo cuantitativo, considerando, en el ámbito de un enfoque de cartera, las interrelaciones entre dinero, inflación y tipos de interés. Sucesivamente se irán examinando diversas reglas sobre la oferta de dinero, considerando los casos en que el dinero representa una fracción constante del déficit o de la deuda global del sector público.

Considerando tres actividades financieras (dinero, títulos públicos y acciones —estas últimas emitidas frente a capital real) y suponiendo, por hipótesis, que es exógeno y constante el rendimiento real de las acciones (igual a la productividad física del capital) el modelo puede formularse así:

$$M = (\tilde{m}_0 - \tilde{m}_1 i - \tilde{m}_2 \hat{p}^e)w \qquad [1]$$

$$B = (\tilde{b}_0 + \tilde{b}_1 i - \tilde{b}_2 \hat{p}^e)w \qquad [2]$$

$$pk = (\tilde{k}_0 - \tilde{k}_1 i + \tilde{k}_2 \hat{p}^e)w \qquad [3]$$

en donde w, k y $\hat{p}^e$ son la riqueza global ($M + B + pk$), el *stock* de capitales y la inflación esperada, respectivamente. En un modelo con un sector y sin costes de ajuste en la función de inversión, el precio del capital coincide con el nivel general de los precios (p). Dadas las ofertas de M, B y k, el modelo [1]-[3] determina el rendimiento de los títulos públicos (i) y el nivel de los precios.

Para determinar la tasa de inflación esperada (que, a falta de una constante, es el rendimiento nominal del capital) es necesaria una hipótesis sobre la formación de las expectativas. En lo que sigue se supone:

$$\hat{p}^e = \hat{p}$$

es decir, anticipación perfecta.

Para las tres ecuaciones del modelo se cumplen las habituales condiciones de aditividad que garantizan que la suma de las demandas sea igual a la riqueza global. Se verifican también la condición de *gross substitutability* y la condición de que los *own effects* sean mayores que los *cross effects* ($\tilde{b}_1 > \tilde{b}_2$, $\tilde{k}_1 < \tilde{k}_2$).

Dividiendo a derecha y a izquierda por pk, se puede resolver el sistema para $m \left(= \frac{M}{pk}\right)$ e i en función de $\hat{p}$ y $b \left(b = \frac{B}{pk}\right)$. Linealizando la solución podemos escribir:

$$m = m_0 + m_1 b - m_2 \hat{p} \qquad [4]$$

$$i = b_0 + b_1 b - b_2 \hat{p} \qquad [5]$$

en donde se demuestra fácilmente que
$m_2, b_1 > 0$ y $0 < b_2 < 1$.

El signo de m_1 es ambiguo. Es positivo si los títulos resultan mejores sustitutos del capital que del dinero. En este caso, un déficit financiado con títulos (aumento de B) hace aumentar la demanda de dinero (el efecto riqueza domina sobre el efecto substitución) y determina una reducción del nivel de precios.

En la hipótesis de un crecimiento constante de k (hipótesis que planteamos para simplificar, pero que en rigor exige, entre otras condiciones, que opere el «efecto Barro»), la ecuación dinámica de la deuda puede formularse así:

$$\dot{b} = (g - m\hat{M}) + (i - \hat{p} - \hat{k})\, b \qquad [6]$$

en la cual todas las relaciones se definen con respecto al *stock* de capital ($g = \frac{G-T}{pk}$)

Nótese que a diferencia de [12] del texto, m e i no son constantes, sino que vienen determinadas por las ecuaciones [4] y [5] de este Apéndice 1.

Por último, dada la hipótesis de expectativas racionales, se puede diferenciar la [4] y obtener una ecuación dinámica en la tasa de inflación:

$$\dot{\hat{p}} = \frac{m_1}{m_2}\dot{b} - \frac{m}{m_2}(\hat{M} - \hat{p} - \hat{k}). \qquad [7]$$

Sustituyendo [4], [5] y [6] en [7] se obtiene un sistema de dos ecuaciones diferenciales en p y b. Tratándose de dos cónicas pueden existir *0, 2* ó *4* soluciones reales: la estabilidad depende de las condiciones iniciales y de un elevado número de parámetros.

Puede obtenerse una gran simplificación considerando el caso particular en el que $m_1 = 0$, o sea, en el que los títulos públicos son igualmente sustituibles con dinero y capital real. En esta condición la ecuación de $\dot{\hat{p}} = 0$ se convierte en:

$$\hat{p} = \hat{M} - \hat{k} \qquad [8]$$

Como la [8] no depende de b, la «senda de silla» (generada por la [7], como en general por todos los modelos con expectativas racionales) es también la descrita por la [8]. Podemos, por tanto, sustituir la [8] en la [6] y estudiar muy sencillamente la estabilidad de una simple ecuación diferencial no lineal.

$$\dot{b} = c_0 + c_1 b + c_2 b^2 \qquad [9]$$

$$c_0 = g - m_0 \hat{M} + m_2 (\hat{M} > - \hat{k})\, \hat{M}$$

$$c_1 = b_0 - (1 - b_2)(\hat{M} - \hat{k}) - \hat{k}$$

$$c_2 = b_1$$

Teniendo en cuenta que, con $\hat{M}$ constante, $\hat{p}$ y m son también constantes, la [9] se puede escribir así:

$$\dot{b} = (g - m\hat{M}) + \left[r(b) - \hat{k}\right] b, \qquad [10]$$

en donde m y $\hat{p}$ son constantes y $r(= b_0 + b, b - (1 - b_2)\hat{p})$ es el tipo de interés real.

En caso de que se tome $\hat{M}$ como dato, la [10] se diferencia del modelo tradicional solamente por la dependencia positiva de r de b y es un caso particular del modelo considerado en Galli (1985), al cual se remite al lector para la demostración de las dos siguientes proposiciones:

1. Condición necesaria y suficiente para la estabilidad es que:

$$c_1 < 0, \Delta > 0, \bar{b} < \frac{1}{2c_0}\ (-c_1 + \Delta^{1/2}) \qquad [11]$$

$$\Delta = c_1^2 - 4\ c_2\ c_0 \qquad [12]$$

$\bar{b}$ = deuda inicial

2. La condición [11] es más estricta que la condición $r < \hat{k}$, en el sentido de que la observación de que en un momento dado r es menor que $\hat{k}$ no garantiza que b tienda asintóticamente a un valor finito.

Respecto al modelo de Galli (1985), el modelo [9] permite tener en cuenta los efectos de $\hat{M}$ sobre la demanda de dinero y sobre el tipo de interés real.

Diferenciando la [9] respecto a $\hat{M}$, tenemos

$$\frac{d\hat{b}}{d\hat{M}} = \left[-\bar{b}\ (1 - b_2) \right] - \left[m_0 - m_2\ (2\hat{M} - \hat{k}) \right] -$$

$$- \left[\frac{db}{d\hat{M}_{\hat{b}=\bar{b}}}\ (c_1 + 2\ c_2\ \bar{b}) \right], \qquad [13]$$

en donde el término $\frac{db}{d\hat{M}}$ aparece por el hecho de que unas variaciones no anticipadas de la tasa de inflación determinan (en un modelo con expectativas racionales) un «salto» inicial de nivel de precios. Este «salto» puede calcularse utilizando las dos ecuaciones siguientes:

$$\frac{M}{pk} = m_0 - m_2\hat{p} = m_0 - m_2(\hat{M} - \hat{k})$$

$$b = \frac{B}{pk}$$

Resolviendo para b en función de $\hat{M}$ tenemos

$$b = \frac{B}{M}\ \left[m_0 - m_2\ (\hat{M} - \hat{k}) \right]$$

de donde

$$\frac{db}{d\hat{M}_{b=\bar{b}}} = -m_2\ \frac{B}{M} = -\ m_2\ \frac{\bar{b}}{m} \qquad [14]$$

en donde $\bar{m}$ es el nivel inicial de los saldos monetarios reales.

Un aumento de $\hat{M}$ tiene tres efectos sobre la dinámica de la deuda, correspondientes a los tres corchetes de la formulación [13]. El primer efecto consiste en la reducción del tipo de interés real y, por tanto, de la carga de la deuda en un importe igual a $\bar{b}\ (1 - b_2)$. Cuanto mayor sea la sustituibilidad entre títulos y capital real, tanto menor será este efecto (b_2 cercano a la unidad). Si la sustituibilidad es perfecta, el tipo nominal aumentará en la misma medida que la inflación manteniendo el tipo de interés real sobre los títulos públicos igual a aquel (exógeno) sobre el capital real.

El segundo corchete en [13] mide el efecto del impuesto inflacionario: es estabilizador para valores de $\hat{M}$ inferiores a $\frac{m_0}{2m_2} + \frac{1}{2}\ \hat{k}$. Para valores superiores a este umbral, la base del impuesto inflacionario se reduce más de lo que aumenta la alícuota. Este es el conocido problema del impuesto inflacionario óptimo: la recaudación máxima se obtiene cuando la elasticidad de la demanda de dinero con respecto a la tasa de inflación es unitaria. Más allá de este punto la recaudación desciende al aumentar la inflación (ver, por ejemplo, Fazio y Masera, 1983).

El tercer efecto consiste en la reducción del nivel inicial de la deuda: un aumento no anticipado del crecimiento monetario impone una pérdida de capital a los poseedores de títulos públicos (nótese que esta se da incluso en el caso, considerado en este modelo, de que los títulos sean a plazo muy breve). Para valorar la importancia de este efecto, se pueden utilizar las definiciones de c_1 y c_2 y escribir.

$$c_1 + 2c_2\ b = (\bar{r} - \hat{k}) + b_1\bar{b},$$

en donde $\bar{r}$ es el nivel inicial del tipo de interés real.

La reducción del *stock* real tiene dos efectos. Supongamos que $(\bar{r} - \hat{k})$ reduce la dinámica de b si $\bar{r} > \hat{k}$. Ello tiene también un efecto ciertamente estabilizador en cuanto reduce el nivel inicial del tipo real ($b_1 > 0$).

Se observa que pueden existir valores de los parámetros tales que el sistema sea inestable con cualquier tipo de crecimiento del dinero. Formalmente, ello sucede en los casos en que la desigualdad cuadrática $\Delta\ (\hat{M}) > 0$ (en donde Δ viene definida por la [12]) no tiene soluciones reales. Condición necesaria para que ello se verifique es que la función $\Delta\ (\hat{M})$ exhiba concavidad hacia abajo, es decir, que

$$4b_1\ m_2 > (1 - b_2)^2 \qquad [15]$$

La [15] se cumple tanto más fácilmente cuanto más cercano está b_2 a la unidad (en este caso $\hat{M}$ no tiene efectos directos sobre el tipo de interés real) y cuanto más elevados sean los valores de b_1 (efecto de la deuda sobre el tipo de interés) y m_2 (efecto de la inflación sobre la demanda de dinero). Una vez verificada la [15] es suficiente que el discriminante de $\Delta\ (\hat{M})$ sea negativo, o sea, que g (el déficit primario) sea mayor que la siguiente cantidad positiva:

$$\frac{\{\hat{k}\ [2(1-b_2)\ b_2 - 4b_1m_2]\ + 4b_1m_0 - 2(1-b_2)b_0\ \}^2}{16\ b_1\ [4\ b_1m_2 - (1-b_2)^2]}$$

para que el sistema sea inestable con cualquier tasa de crecimiento del dinero.

Consideremos finalmente, y de modo informal, el caso más general en que $m_1 \neq 0$. Para una determinada tasa de inflación, es evidente que $m_1 > 0$ es estabilizante, ya que al crecer la deuda aumenta la demanda de dinero y con ello el beneficio de acuñación, y viceversa si $m_1 < 0$. La complicación deriva del hecho de que al crecer la demanda de dinero real (en el caso de que $m_1 > 0$) se reduce la tasa de inflación, determinando un efecto positivo (es decir, desestabilizador) sobre el tipo de interés real.

APENDICE 2

En el epígrafe I.3 se ha obtenido la siguiente ecuación diferencial del primer orden no lineal:

$$\dot{b} = \frac{Pb^2 + \sigma b - \tau}{1 + b} \qquad [1]$$

en donde

$$\rho = \frac{1 - a}{m}(\hat{y} - r)$$

$$\sigma = a(r - \hat{y}) - g\frac{(1-a)}{m}$$

$$\tau = ag$$

$$\omega = \frac{(1 - a)}{m}$$

El discriminante asociado al numerador de la [1] tiene la siguiente expresión:

$$\Delta = [a(r - \hat{y}) + \frac{1 - a}{m} g]^2.$$

Bajo las hipótesis $0 < a < 1$, $r > \hat{y}$, $g > 0$, $m > 0$ resulta $\rho < 0$, $\tau > 0$, $\Delta > 0$.

Las soluciones de la [1] para $\dot{b} = 0$ son, pues, reales y distintas, una positiva y otra negativa para todos los valores posibles de a. En particular, la solución positiva viene dada por

$$b^* = \frac{a}{1 - a} m$$

y, sustituyendo b^* en la [22] del texto, se obtiene

$$\hat{p}^* = \frac{a(mr - g) - (m\hat{y} - g)}{m(1 - a)}$$

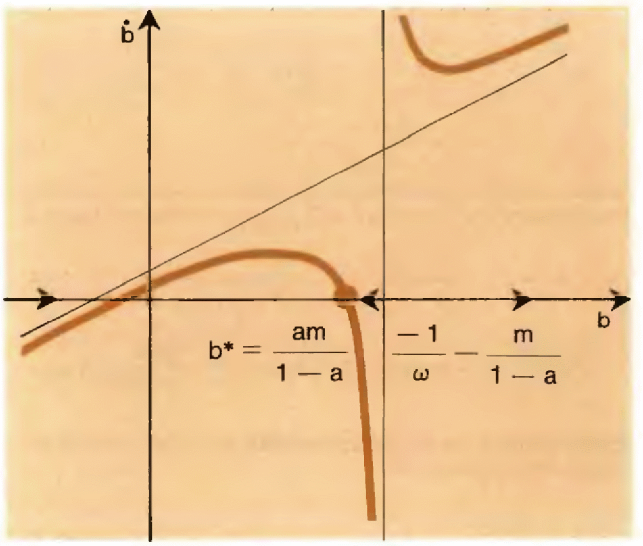
En el plano $(\dot{b}, b)$, la [1] es la hipérbola que tiene por asíntotas las rectas de ecuaciones

$$b = -1/\omega$$

$$\dot{b} = \frac{\rho b}{\omega} + \frac{\sigma\omega - \rho}{\omega^2}$$

la dirección es del tipo siguiente (gráfico A)

GRAFICO A



De la [22] del texto resulta que $\hat{p} > 0$ supone que $b < \frac{m}{1-a}$.

Por lo tanto, la zona del gráfico que interesa está a la izquierda de la asíntota vertical. Así pues, existe el equilibrio y es estable. Se demuestra fácilmente que

$$\frac{db^*}{da} = \frac{m}{(1 - a)^2} > 0$$

$$\frac{d\hat{p}^*}{da} = \frac{r - \hat{y}}{(1 - a)^2} > 0.$$

Por otra parte, utilizando también la [22] del texto tenemos que dado b

$$\frac{d\hat{p}}{da} = \frac{m(b\hat{y} - g - rb)}{(m - b + ab)^2} < 0$$

De ello se consigue que, partiendo de una situación de equilibrio, un aumento de la financiación monetaria ($da < 0$) determine un aumento de $\hat{p}$ inicialmente, pero su reducción posterior respecto al nivel inicial en estado estacionario.

APENDICE 3

En el párrafo II.2 se han obtenido las siguientes ecuaciones dinámicas:

$$\hat{d} = g + (r - \hat{y})\, d \qquad [1]$$

$$\hat{w} = 1 - \tau + re - (\beta + \hat{y})\, w \qquad [2]$$

$$\hat{y} = \hat{x} + \frac{\beta \hat{w}}{1 - \gamma - \beta w} \qquad [3]$$

Por sustitución de la [3] en las [1] y [2] se obtiene el sistema

$$\hat{d} = g + \left(r - \hat{x} - \frac{\beta \hat{w}}{1 - \beta w - \gamma}\right) d \qquad [4]$$

$$\hat{w} = 1 - \tau + rd - \left(\beta + \hat{x} + \frac{\beta \hat{w}}{1 - \beta w - \gamma}\right) w \qquad [5]$$

Explicitando $\hat{w}$ en [5] y sustituyendo en [4] se obtiene un sistema de forma normal:

$$\hat{w} = \frac{1 - \beta w - \gamma}{1 - \gamma}\left[1 - \tau + r\, d - (\beta + \hat{x})\, w\right] = f_1(w,d) \qquad [6]$$

$$\hat{d} = g + \left[r - \hat{x} - \frac{\beta}{1-\gamma}(1 - \tau + rd) + \frac{\beta}{1-\gamma}(\beta + \hat{x})w\right] \qquad [7]$$

$$d = f_2(w,d)$$

Unas posibles condiciones de equilibrio están representadas por la intersección en el plano (d,w) de las curvas obtenidas haciendo $\hat{w} = 0$, $\hat{d} = 0$ en las ecuaciones [6] y [7] respectivamente:

$$\hat{w} = 0 \quad \frac{1 - \beta w - \gamma}{1 - \gamma}\left[1 - \tau + rd - (\beta + \hat{x})w\right] = 0$$

siendo $1 - \gamma > 0$

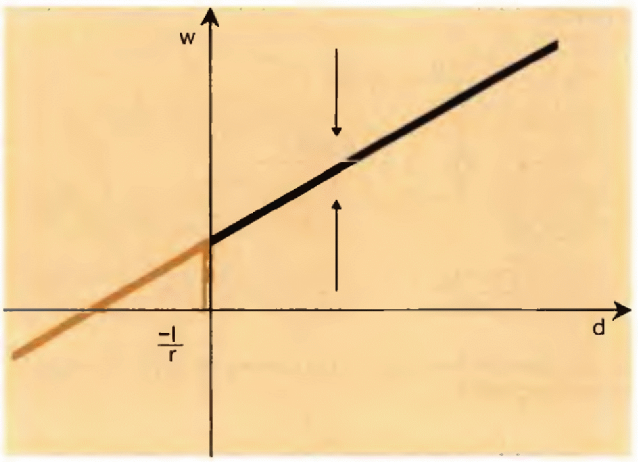
$$1 - \beta w - \gamma > 0 \Rightarrow w < \frac{1 - \gamma}{\beta}$$

$$\beta + \hat{x} > 0$$

resulta

$$w = \frac{r}{\beta + \hat{x}} = d + \frac{1 - \tau}{\beta + \hat{x}} \qquad [8]$$

GRAFICO B



En el primer cuadrante $\hat{w} > 0$ de la primera parte del plano comprendida entre la recta, el eje w y el eje d

$$\hat{d} = 0\; g(1 - \gamma) + (r - \hat{x})(1 - \gamma)\, d - \beta(1 - \tau + rd)\, d +$$

$$+ \beta(\beta + \hat{x}) wd = 0$$

siendo $d > 0$

$$\beta > 0$$

$$\beta + \hat{x} > 0$$

resulta

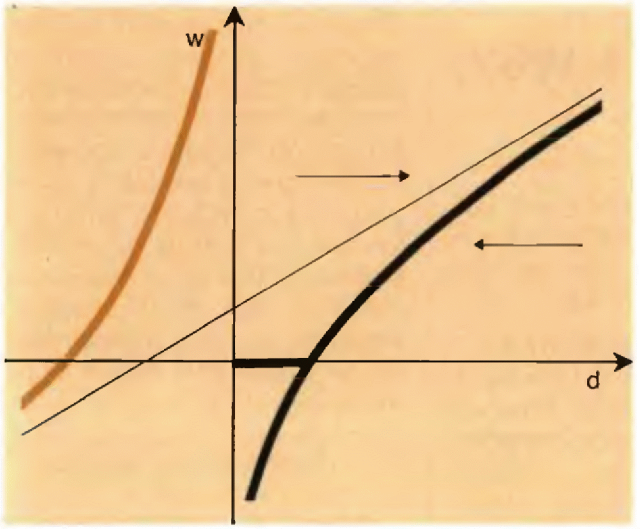
$$w = \frac{\beta r d^2 - d\,[(r - \hat{x})(1 - \gamma) - \beta(1 - \tau)] - g(1 - \gamma)}{(\beta + \hat{x})d} \qquad [9]$$

La curva [9] es una hipérbola que tiene por asíntota las rectas

$$d = 0 \qquad [10]$$

$$w = \frac{r}{\beta + \hat{x}}\, d + \frac{\beta(1 - \tau) - (r - \hat{x})(1 - \gamma)}{\beta(\beta + \hat{x})} \qquad [11]$$

GRAFICO C



En el primer cuadrante $\dot{d} > 0$ en la parte del plano comprendido entre el eje *w*, el eje *d* y la rama de la hipérbola (gráfico C).

La asíntota oblicua de la ecuación [11] de la hipérbola y la recta [8] son paralelas en cuanto que tienen el mismo coeficiente angular.

De ello se deriva que no puede haber puntos de equilibrio si la recta está sobre la asíntota, es decir, si:

$$\frac{\beta\,(1-\tau)-(r-\hat{x})\,(1-\gamma)}{\beta\,(\beta+\hat{x})} < \frac{1-\tau}{\beta+\hat{x}}$$

de donde siendo $\beta > 0$

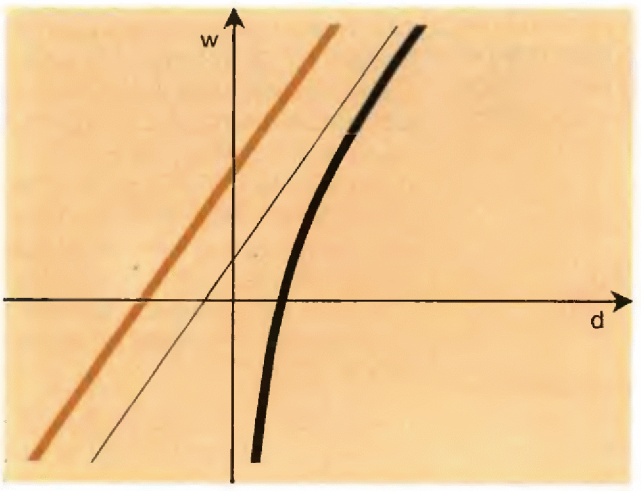
$$\beta + \hat{x} > 0$$

resulta

$$r - \hat{x} > 0 \qquad [12]$$

Gráficamente tenemos el caso siguiente (gráfico D)

GRAFICO D

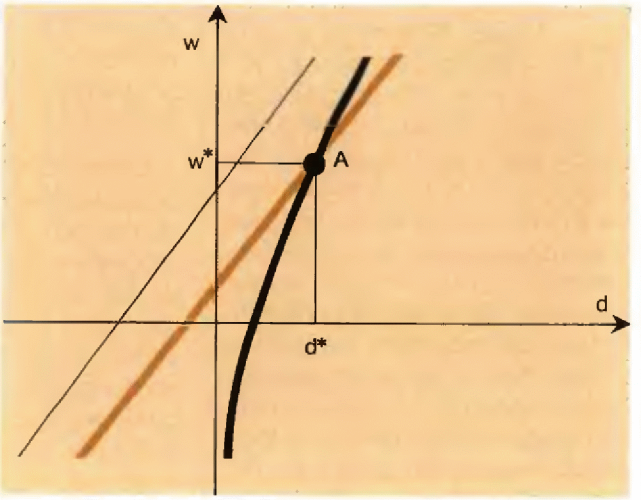


Existe, por el contrario, un punto de intersección si la recta [8] está por debajo de la asíntota, es decir si resulta que

$$r - \hat{x} < 0 \qquad [13]$$

Gráficamente tenemos el caso siguiente (gráfico E)

GRAFICO E



El punto de intersección $A\,(d^*, w^*)$ tiene las coordenadas:

$$d^* = \frac{g}{\hat{x}-r} \qquad [14]$$

$$w^* = \frac{1-\tau}{\beta+\hat{x}} + \frac{r}{\beta+\hat{x}}\;\;\frac{g}{\hat{x}-r} \qquad [15]$$

que se obtiene resolviendo el sistema [8] — [9].

Dado que la parte del plano de interés es aquella para la que $w < \frac{1-\gamma}{\beta}$, tenemos efectivamente un punto de equilibrio estable si

$$w^* < \frac{1-\gamma}{\beta}$$

o sea

$$\frac{1}{\beta+\hat{x}}\left[1-\tau+r\;\;\frac{g}{\hat{x}-r}\right] < \frac{1-\gamma}{\beta},$$

que se cumple tanto más fácilmente cuanto más elevados sean $\hat{x}$ y τ, y más pequeños sean β, *r*, *g* y γ.