



FUNDACION BBV

**GASTO PUBLICO Y CRECIMIENTO ECONOMICO  
UN ANALISIS DE LOS EFECTOS DEL TAMAÑO  
DEL SECTOR PUBLICO EN ESPAÑA  
Y EN LA EUROPA COMUNITARIA**

José L. Raymond

**ECONOMIA PUBLICA**



**GASTO PUBLICO Y CRECIMIENTO ECONOMICO  
UN ANALISIS DE LOS EFECTOS DEL TAMAÑO  
DEL SECTOR PUBLICO EN ESPAÑA  
Y EN LA EUROPA COMUNITARIA**

José L. Raymond

**Centro de Estudios sobre Economía Pública**

Director: **D. José Manuel González-Páramo**, Catedrático de Hacienda Pública y Sistema Fiscal, de la Universidad Complutense de Madrid

## JOSE L. RAYMOND

José L. Raymond es Catedrático de Fundamentos del Análisis Económico de la Universidad Autónoma de Barcelona e investigador de la Fundación FIES de la Confederación Española de Cajas de Ahorro. Su área de especialización es la econometría y es autor de diversos trabajos relacionados con el análisis cuantitativo de la economía española.

Los Centros Permanentes de Reflexión de la Fundación Banco Bilbao Vizcaya abordan, desde una perspectiva multidisciplinar, áreas específicas de actualidad. En cada una de estas áreas se incluyen proyectos de investigación propios, a partir de los cuales se desarrolla una actividad de encuentros periódicos, generalmente en la modalidad de seminarios y conferencias anuales.

Aspiran estos Centros a que la sociedad vea en ellos puntos de referencia de calidad, en los estudios y debates de los temas encuadrados dentro de cada área.

La Fundación Banco Bilbao Vizcaya pretende ofrecer, con el Centro de Estudios sobre Economía Pública, un punto de referencia en el estudio, la reflexión y el debate sobre la actividad del sector público español y las alternativas disponibles para mejorar el diseño de la política pública en sus aspectos fundamentales: fiscalidad, gasto y endeudamiento públicos, regulación económica, gestión pública y descentralización, etc.

## RESUMEN

En este trabajo se examinan los efectos de la expansión del gasto público corriente (consumo público y transferencias) sobre el crecimiento económico, utilizando como muestra el conjunto de países que integran la Europa de los doce, con la exclusión de Grecia por falta de información estadística. Posteriormente, el análisis se concreta a la economía española. Se llega a la conclusión de que la rápida expansión observada de los gastos corrientes del sector público puede haber ejercido un efecto retardatorio sobre el crecimiento. Se estiman también efectos negativos sobre el crecimiento derivados de la inflación y se contrasta, con resultados favorables, la hipótesis del acortamiento de distancias como uno de los factores explicativos de la ralentización del crecimiento en Europa.

# GASTO PÚBLICO Y CRECIMIENTO ECONÓMICO UN ANÁLISIS DE LOS EFECTOS DEL TAMAÑO DEL SECTOR PÚBLICO EN ESPAÑA Y EN LA EUROPA COMUNITARIA

*José L. Raymond*

## I) Introducción

Los años recientes en España han sido testigos de un espectacular crecimiento del peso del sector público en la actividad económica. A pesar de que la economía española ha ido evolucionando progresivamente hacia una mayor liberalización económica que ha supuesto otorgar un mayor protagonismo al mercado, la influencia global del sector público podría considerarse que ha sido creciente como evidencia la evolución del ratio entre gasto público y PIB. En efecto, mientras que en 1970 el gasto público total representaba sólo un 22,4 por 100 del PIB, en 1975 el ratio se situaba en el 25,7 por 100, alcanzando el 45,2 por 100 en 1991. Es decir, en dos décadas el peso del sector público se ha multiplicado por dos. El mayor ritmo de aumento se ha producido a partir de 1975.

El propósito de este estudio es tratar de profundizar en los efectos que para el crecimiento puede haber representado esta participación en aumento del gasto público en el PIB. La idea que subyace al enfoque es que el peso del sector público en el PIB constituye una medida de la influencia que el sector público ejerce sobre la asignación de los recursos productivos. Es decir, los efectos sobre el crecimiento no se derivan sólo de la eficiencia del sector público como "agente productivo", sino que deben estar en

gran parte condicionados por la eficiencia del sector público como "agente asignativo". A grosso modo, un peso del gasto público en el PIB próximo al 50 por 100 significa que el sector público asigna por una vía distinta al mercado un 50 por 100 de los recursos capital y trabajo. Una porción importante de la producción que el gasto público impulsa se efectúa por el sector privado (es decir, capital y trabajo privado), pero el sector público decide la asignación de recursos a través del gasto público consuntivo, de inversión o de transferencias y subvenciones. A título ilustrativo, si parte de las subvenciones se destinan a la financiación de sectores o empresas no eficientes, la actuación del sector público constituye una forma de perpetuar una asignación de recursos contraria a la lógica económica. Al igual, la inversión pública o parte del consumo público se traducen en actividades productivas que efectúa el sector privado. No obstante, la asignación de recursos la decide el sector público al aprobar unos determinados programas de gastos.

Al hablar de gasto público total se está frente a una partida que engloba componentes de efectos económicos probablemente muy dispares. Se mezclan, en definitiva, obras básicas de infraestructura con gastos en educación o subvenciones a empresas con pérdidas. En la exposición que sigue nos limitaremos a analizar los efectos del gasto corriente, concepto que engloba los

gastos consuntivos así como las transferencias y subvenciones públicas. Hemos considerado conveniente excluir la inversión pública en base a que sus efectos económicos probablemente sean muy distintos de los derivados del consumo y las transferencias y subvenciones públicas. Dentro del consumo público sería conveniente diferenciar entre las distintas partidas. No obstante, la ausencia de información estadística suficientemente detallada y homogénea dificulta esta tarea. Al igual sucede con los agregados de transferencias y subvenciones públicas. Por tanto, al analizar los efectos globales del consumo público, las conclusiones harán referencia sólo a los efectos promedio de una partida con elementos distintos y cuyo único factor común es que tales gastos no se traducen en un aumento del stock de capital.

El propósito del análisis radica en examinar, fundamentalmente, los efectos del gasto sobre la economía española, si bien el modelo utilizado se contrasta y estima con datos de panel relativos a los siguientes países de la Comunidad: Alemania, Bélgica, Luxemburgo, Italia, Holanda, Portugal, Dinamarca, Francia, Inglaterra, Irlanda y España. Adicionalmente, se incluye Estados Unidos. El período temporal comprende muestras de distintos años debido a la imposibilidad de hallar información completa para unos mismos años.

En la exposición que sigue, en primer lugar, se efectúa un breve repaso de la literatura que se ha ocupado de analizar la relación entre evolución del gasto público y crecimiento económico. Seguidamente se expone el marco conceptual. Se trata de un sencillo modelo que permite examinar los efectos del gasto público sobre el crecimiento. A continuación se procede a estimar y contrastar este modelo con datos de los países antes mencionados. La fuente de información utilizada es la ofrecida por las Cuentas Nacionales de la OCDE y por European Economy. Este mismo modelo se estima con datos únicamente

de la economía española, lo que permite efectuar un análisis "contable" de los factores que explican el crecimiento del PIB. Un apartado final de conclusiones sintetiza los principales resultados obtenidos. En forma de anexo se recogen algunas estimaciones relativas a la evolución del ratio capital-producto en la economía española y que se utilizan en el modelo explicativo de los efectos del gasto público.

## **II) Tamaño del sector público y crecimiento económico: un breve paso a la literatura**

Si bien el estudio de los factores condicionantes del crecimiento económico ha recibido una considerable dosis de atención, el análisis específico de los efectos derivados del tamaño del sector público ha catalizado un menor número de trabajos.

Richard Rubinson (1977) es uno de los primeros autores que empíricamente analiza los efectos del tamaño del sector público sobre el crecimiento. El tamaño se mide a partir del peso del gasto público en el PIB. La conclusión que obtiene es que un sector gubernamental importante potencia el crecimiento económico reduciendo la "dependencia", especialmente en el caso de los países menos desarrollados.

Por contra, Daniel Landau (1983) concluye que un tamaño gubernamental elevado, aproximado a través de la participación del consumo público en el PIB, deprime el crecimiento de la renta per capita.

Weede (1984) utiliza la teoría de la "búsqueda de rentas" (rent-seeking theory) para explicar las diferencias en el crecimiento económico de una muestra de corte transversal de países industrializados. El planteamiento es que el crecimiento del Gobierno refuerza la orientación de la sociedad hacia la "búsqueda de rentas" (se

está frente a una "rent-seeking society") y, en consecuencia, ejerce efectos adversos sobre el comportamiento económico en general. Al igual, obtiene cierta evidencia de que el crecimiento de los impuestos retarda el crecimiento económico.

La OCDE (1985) discute el crecimiento y los determinantes del gasto social de los países pertenecientes a la organización. La principal conclusión es que hacia el final de la década de los ochenta no resulta aconsejable seguir potenciando el estado de bienestar.

Un nuevo planteamiento es el propuesto por Rati Ram (1986), en el que justifica la inclusión de la tasa de variación del ratio gasto público-PIB como variable a contemplar en un modelo explicativo del crecimiento. El autor llega a la conclusión de efectos positivos sobre el crecimiento derivados de la expansión del sector público. No obstante, en este estudio hemos replicado el análisis de Rati Ram con datos de panel de los países ya descritos y las conclusiones obtenidas resultan contrarias a su formulación. El modelo muestra un comportamiento claramente deficiente y muy inferior en cuanto a capacidad explicativa que la derivada de la especificación que proponemos.

El trabajo de Mallow (1986), muy simple en su planteamiento, halla a nivel empírico una relación inversa entre tasa de crecimiento y participación del sector público en el PIB. Tres justificaciones aducidas del tipo de efecto hallado son las siguientes: 1) La menor eficiencia de las empresas públicas, 2) El hecho de que los programas de transferencias de rentas favorecen el ocio y desincentivan la búsqueda de empleo y, finalmente, 3) Los efectos negativos que los subsidios y regulaciones de la economía ejercen sobre la asignación eficiente de los recursos productivos.

Phillip J. Grossman (1988) especifica un modelo simultáneo que permite una relación no lineal

entre el crecimiento de la economía y el crecimiento del sector público. Distingue entre los efectos asociados al incremento de nivel absoluto del sector público y los derivados del incremento de su nivel relativo. La conclusión global es que la posible contribución positiva derivada del incremento del tamaño del sector público queda anulada por las ineficiencias creadas en el proceso de provisión. En definitiva, la expansión del sector público, supone aumentar la cantidad de recursos destinados a actividades improductivas de búsqueda de rentas (unproductive rent-seeking activities).

Utilizando una muestra amplia de 113 países, K.G. Grier y G. Tullock (1989) efectúan un análisis empírico de los principales factores explicativos del crecimiento económico con posterioridad a la segunda guerra mundial. Entre otros resultados hallan que, en general, el crecimiento del consumo público está significativamente relacionado y con signo negativo con el crecimiento de los países contemplados.

El trabajo de Peden y Bradley (1989) es interesante porque establece una separación de la influencia del tamaño del sector público en lo que denominan "efectos sobre la base económica" (es decir, efecto nivel) y "efectos sobre el crecimiento". La conclusión obtenida es que el incremento en la escala del sector público conduce a una reducción estadísticamente significativa del nivel y del crecimiento del PIB. Adicionalmente, la mayor parte de este efecto retardatorio sobre la actividad económica se deriva de la reducción en la productividad y no de la reducción en la utilización de factores.

Un estudio relativo a los países de la América Latina es el ofrecido por De Gregorio (1991). El autor, perteneciente al Fondo Monetario Internacional, trata de analizar, fundamentalmente, los efectos de la inflación. No obstante, contempla también los derivados del tamaño del sector público. Tiende a hallar efectos negativos del

consumo público sobre el crecimiento, aunque el coeficiente es poco significativo.

En el caso de la economía española, el trabajo de Raymond (1989) encuentra también efectos negativos del tamaño del sector público sobre el crecimiento. Estos efectos se producen, básicamente, a través de una acción retardataria sobre el crecimiento de la productividad total de los factores. Esta misma línea de investigación es precisamente la que se amplía en los siguientes apartados de este estudio.

En general, del repaso de la literatura se desprende la idea de que la expansión del sector público, sobre todo del consumo público y de los gastos de transferencias y subvenciones, tiene unos costes en términos de crecimiento económico que se producen a consecuencia de una ineficiencia en la asignación de recursos productivos. La otra cara de la misma moneda es la recaudación de impuestos para sufragar este gasto que también ejerce efectos desincentivo que pueden sumarse a los precedentes.

En cuanto a los gastos de inversión pública, en la medida en que esta inversión pública provea infraestructuras económicas básicas (líneas de ferrocarril, carreteras, etc...), sus efectos sobre el crecimiento serán positivos (Véase Barro 1991). El problema es que parte de los proyectos pueden estar mal diseñados o motivados por razones distintas de las que la lógica económica aconseja.

En el siguiente apartado se expone el modelo teórico que se ha utilizado para analizar la relación entre expansión del sector público y crecimiento económico. El planteamiento guarda cierta analogía con los estudios precedentes, si bien su formulación es original.

### **III) Marco conceptual: relación entre expansión del sector público y crecimiento económico.**

Como se señala en Raymond (1989), la idea que subyace al planteamiento es que, de forma directa, el sector público apenas produce, salvo bienes tales como justicia o administración general, para los que se carece de un adecuado criterio de valoración, sino que, fundamentalmente, a través de la expansión del gasto, influye sobre la asignación de recursos productivos. A título ilustrativo, si el sector público decide la compra de bienes corrientes, son capital privado y empleo privado los inputs utilizados en su producción. La productividad de este gasto dependerá, a largo plazo, de que la asignación de recursos impulsada por el sector público sea más o menos eficiente que la que hubiera prevalecido bajo la hipótesis alternativa de no intervención pública.

Igual consideración es aplicable a otros tipos de gastos, tales como los de transferencias y subvención a empresas públicas con pérdidas. Las prestaciones sociales pueden ser objeto de similar interpretación. Son menos gastos de transferencia y, como tales, al redistribuir renta, interfieren en la asignación de recursos que hubiese resultado del libre juego del mercado.

La propia gestión del gasto público y de los impuestos necesarios para su financiación constituyen también interferencias. A este respecto, cabe señalar que un complejo sistema fiscal puede suponer para el sector privado un coste apreciable en términos de gestión. Las rentas percibidas por los asesores fiscales y por el personal administrativo que gestiona los impuestos son costes de funcionamiento del sistema no directamente productivos.

Desde esta óptica, una medida global del grado en que el sector público reorienta la asignación de recursos productivos puede ofrecerla el ratio "gasto público-PIB", mientras que la pro-

porción entre gasto privado (definido por diferencia) y PIB cabe considerarla como indicador del peso que el sector privado tiene en la asignación de recursos.

Más concretamente, por razones de conveniencia de cálculo, cabe postular una simple función de producción del tipo Cobb-Douglas con los argumentos:

$$(1) \quad \ln Y = \ln A + \alpha_1 \ln N_1 + \alpha_2 \ln N_2 + \beta_1 \ln K_1 + \beta_2 \ln K_2$$

en donde:

Y: Nivel de output.

A: Parámetro de eficiencia que en esta formulación se supone variable en el tiempo.

$N_1$ : Empleo asignado a actividades productivas "impulsadas" por el sector privado.

$N_2$ : Empleo asignado a actividades productivas "impulsadas" por el sector público. Ni " $N_1$ " ni " $N_2$ " son variables directamente observables. En su lugar se observa "N" que es la suma de ambos y representa el nivel de empleo total. Cabe destacar que la magnitud de los coeficientes " $\alpha_1$ " y " $\alpha_2$ " dependerá de cuan eficientes sean las respectivas asignaciones de recursos.

$K_1$ : Capital asignado a actividades productivas "impulsadas" por el sector privado.

$K_2$ : Capital asignado a actividades productivas "impulsadas" por el sector público. Al igual que en el caso precedente, sólo se observa el stock de capital total, "K", que es la suma de ambos. No son, por tanto, directamente observables ni " $K_1$ " ni " $K_2$ ".

Adicionalmente, se supone que se verifican las siguientes igualdades que permiten expresar los inputs no observables en función de variables observables:

$$(2) \quad \frac{N_1}{N} = \frac{Y - G}{Y}$$

$$(3) \quad \frac{N_2}{N} = \frac{G}{Y}$$

$$(4) \quad \frac{K_1}{K} = \frac{Y - G}{Y}$$

$$(5) \quad \frac{K_2}{K} = \frac{G}{Y}$$

La lógica de estas ecuaciones (2) a (5) es que la proporción entre empleo impulsado por el sector privado y empleo total se corresponde con la proporción entre gasto privado y gasto total. La proporción entre empleo impulsado por el sector público y empleo total también se corresponde con la proporción entre gasto público y gasto total. Con respecto al stock de capital se utiliza igual planteamiento.

Por otro lado, el enfoque es suficientemente amplio para permitir definir distintas categorías de gasto público. A título ilustrativo, en el modelo posteriormente estimado el gasto público contemplado engloba sólo el gasto corriente. En tal caso, " $N_1$ " y " $N_2$ " serán, respectivamente, el

empleo impulsado por el gasto privado "más" la inversión pública, y el empleo impulsado por el gasto corriente del sector público. Al igual con respecto al stock de capital.

Tomado logaritmos de las ecuaciones (2) a (5) y sustituyendo en la ecuación (1), se tiene:

$$(6) \quad \ln Y = \ln A + (\alpha_1 + \alpha_2) \cdot \ln N + (\beta_1 + \beta_2) \cdot \ln K + (\alpha_2 + \beta_2) \cdot \ln \left( \frac{G}{Y} \right) + (\alpha_1 + \beta_1) \cdot \ln \left( \frac{Y-G}{Y} \right)$$

Estimar esta ecuación plantea la necesidad de disponer de series de stock de capital. Cabe expresarla en incrementos con objeto de solventar tal dificultad. Representando el punto sobre la variable el tanto por uno de variación, se tiene:

$$(7) \quad \dot{Y} = \dot{A} + (\alpha_1 + \alpha_2) \cdot \dot{N} + (\beta_1 + \beta_2) \cdot \dot{K} + (\alpha_2 + \beta_2) \cdot \Delta \ln \left( \frac{G}{Y} \right) + (\alpha_1 + \beta_1) \cdot \Delta \ln \left( \frac{Y-G}{Y} \right)$$

También se verifica:

$$(8) \quad K = \frac{\Delta K}{K} = \frac{I - \delta \cdot K}{K} = \frac{I}{K} - \delta = \frac{I}{\sigma \cdot Y} - \delta$$

en donde el incremento del stock de capital se expresa como diferencia entre la inversión bruta

"I" y la depreciación " $\delta \cdot K$ ", siendo " $\delta$ " la tasa de depreciación. Por otro lado, se supone una relación capital-producto " $\sigma$ " relativamente estable, lo que permite obtener la ecuación (8).

Sustituyendo (8) en (7) se desprende:

$$(9) \quad \dot{Y} = \dot{A} - \delta \cdot (\beta_1 + \beta_2) + (\alpha_1 + \alpha_2) \cdot \dot{N} + \frac{(\beta_1 + \beta_2)}{\sigma} \cdot \frac{I}{Y} + (\alpha_2 + \beta_2) \Delta \ln \left( \frac{G}{Y} \right) + (\alpha_1 + \beta_1) \cdot \Delta \ln \left( \frac{Y-G}{Y} \right)$$

Cara a la estimación, existe una relación lineal casi perfecta entre las variables " $\Delta \ln \left( \frac{G}{Y} \right)$ " e " $\Delta \ln \left( \frac{Y-G}{Y} \right)$ ". En efecto, considerando el gasto

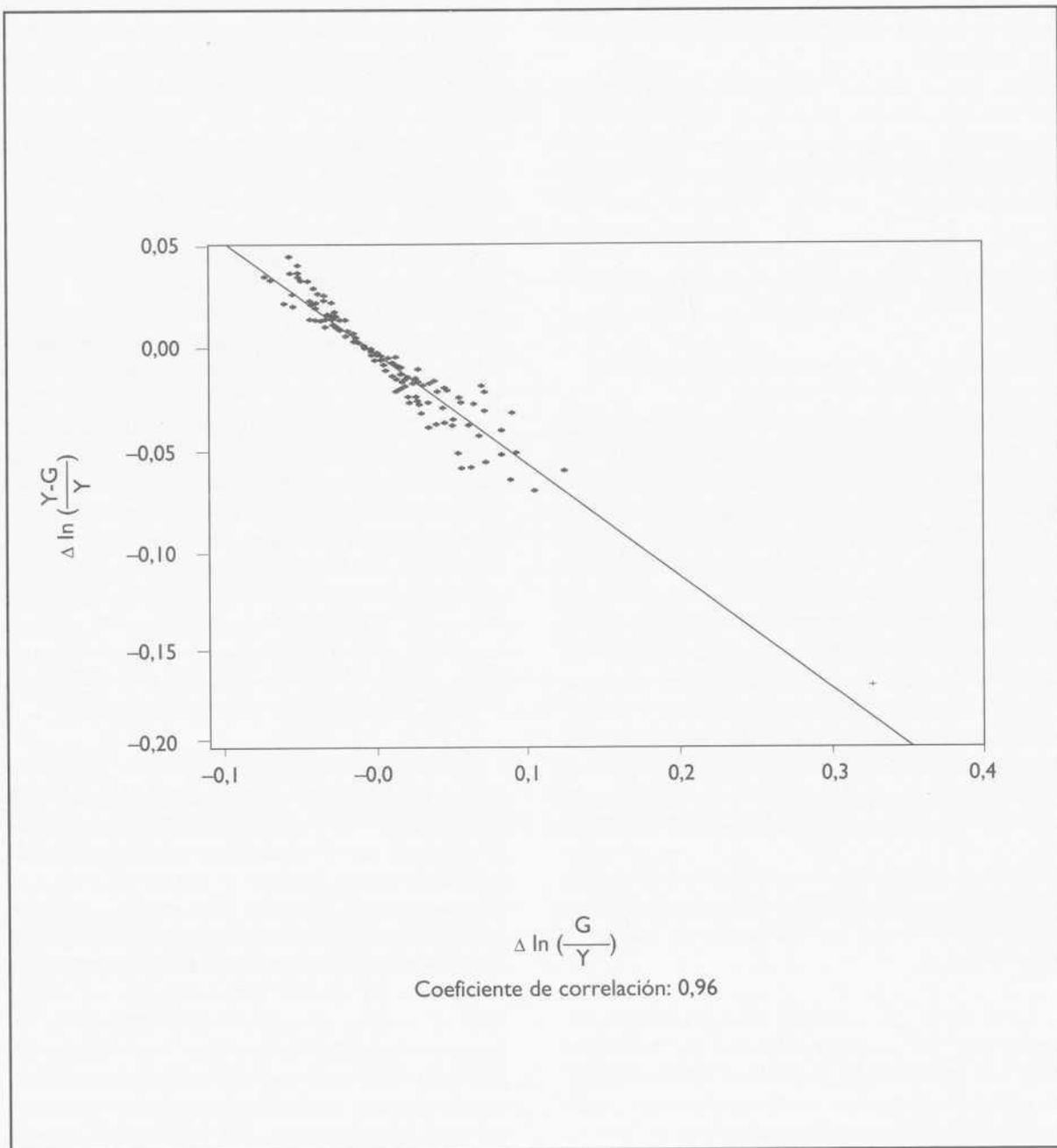
público corriente, para la muestra de países ya descrita, el diagrama de dispersión entre las dos variables viene recogido en el gráfico 1. El coeficiente de correlación es de "0,96" y el ajuste obtenido viene dado por:

$$\Delta \ln \left( \frac{Y-G}{Y} \right) = 0,0005 - 0,57 \cdot \Delta \ln \left( \frac{G}{Y} \right) \\ (1,00) \quad (45,79)$$

Error standard: 0,000719

Estos resultados justifican postular una relación lineal entre las dos variables del tipo:

$$(10) \quad \Delta \ln \left( \frac{Y-G}{Y} \right) \approx c_0 - c_1 \Delta \ln \left( \frac{G}{Y} \right)$$



**Gráfico I.** Diagrama de dispersión entre  $\Delta \ln \left( \frac{Y-G}{Y} \right)$  e  $\Delta \ln \left( \frac{G}{Y} \right)$

Denominando " $\alpha = \alpha_1 + \alpha_2$ " y " $\beta = \beta_1 + \beta_2$ " y sustituyendo la ecuación (10) en la ecuación (9), se desprende:

$$(11) \quad \dot{Y} = c + \dot{A} + \alpha \cdot \dot{N} + \frac{\beta}{\sigma} \cdot \frac{I}{Y} + [(\alpha_2 + \beta_2) - c_1 (\alpha_1 + \beta_1)] \cdot \Delta \ln \left( \frac{G}{Y} \right)$$

en donde "c" es el nuevo término constante.

En definitiva, pues, se obtiene una ecuación en la que el crecimiento del output depende del crecimiento en la utilización del input trabajo, de la tasa de inversión que puede considerarse expresiva de la utilización del input capital, y del tanto por uno de variación que experimenta el peso del gasto público en el PIB. Esta última variable actúa como "proxy" del grado en que la mayor utilización de inputs está impulsada por la acción del sector público. Si esta acción del sector público potencia una asignación menos eficiente que el sector privado, cabe esperar un signo negativo para el coeficiente que afecta a la variable " $\Delta \ln \left( \frac{G}{Y} \right)$ ". Dado que la ecuación

propuesta controla por la utilización de inputs, la acción del sector público sobre el crecimiento debe interpretarse en términos de eficiencia asignativa.

La ecuación (1) obtenida describe una acción transitoria de la expansión del gasto público sobre el crecimiento. Cuando el sector público se expande, para una misma utilización de inputs y si la eficiencia asignativa del sector público es menor que la del sector privado, la tasa de crecimiento se reduce. No obstante, en la línea argumental sugerida por Peden y Bradley (1989), cabe también pensar en la posibilidad de

que un elevado volumen de gasto público ejerza un efecto permanente sobre el crecimiento. Es decir, que el nivel de gasto afecte al crecimiento.

Esta acción retardataria puede justificarse por distintas vías. Las subvenciones a empresas públicas con pérdidas, los posibles efectos desincentivo resultantes de ciertas partidas de gasto público o los derivados de la recaudación de los impuestos necesarios para sufragar este gasto, pueden comportar que, para una misma utilización de inputs, un sector público de elevado tamaño ralentice el crecimiento. A título ilustrativo, un sistema fiscal progresivo puede crear distorsiones en la asignación de recursos, a la vez que afectar negativamente a la intensidad del esfuerzo de la población ocupada, al reducir los incentivos a la promoción laboral. En tal contexto, la sociedad puede tender a orientarse hacia actividades no productivas encaminadas a la búsqueda de rentas públicas, o derivadas de la acción del sector público. El asesoramiento fiscal para minimizar el pago de impuestos constituye un claro ejemplo. En expresión de Grossman (1988), "unproductive rent-seeking activities".

Otros factores que se contemplan con elevada frecuencia en los modelos de crecimiento son la hipótesis del "catch-up" (o acortamiento de distancias) y los efectos distorsión derivados de la inflación.

La hipótesis del "catch-up" significa que al aproximarse la renta per capita de una economía a la de los países más desarrollados, se precisa cada vez mayor esfuerzo en la utilización de recursos para lograr iguales tasas de crecimiento. La razón estriba en que a medida que una economía se desarrolla, utiliza progresivamente tecnologías más avanzadas. Sin embargo, la tasa de incorporación de nuevas tecnologías empleadas en los países más desarrollados es cada vez más lenta, dado que las posibilidades de imitación se van agotando, lo que ralentiza el crecimiento de

la productividad y, por tanto, de la expansión del PIB. Cuando una economía se sitúa en la frontera, no puede "imitar" y debe "inventar" directamente. La rentabilidad de los recursos destinados a investigación y desarrollo está sometida en este caso a una mayor aleatoriedad.

Esta hipótesis generalmente comporta la convergencia a largo plazo en las tasas de crecimiento, y hay evidencia favorable una vez se controla por la utilización de inputs. (Véase, por ejemplo, Dowrick (1992) para una referencia reciente utilizando una especificación en parte similar a la propuesta en este trabajo).

En nuestro estudio, la variable elegida para captar la influencia del acortamiento de distancias es el cociente entre el PIB per capita del país considerado y el PIB per capita de los Estados Unidos, expresadas ambas variables en paridades de poder de compra. Es decir:

$$\text{PIBPCPPP} = \frac{\text{PIB per capita de la economía considerada en P.P.C.}}{\text{PIB per capita U.S.A. en P.P.C.}}$$

La variable se hace intervenir desfasada en un periodo, dado que son las condiciones iniciales las que determinan el crecimiento futuro. Adicionalmente, incluir la variable sin desfases plantearía un problema de correlación con la perturbación aleatoria, dado que en tal caso, la variable explicativa sería en parte la variable dependiente.

En cuanto a los efectos de la inflación, una referencia reciente es De Gregorio (1991). La idea es que un mismo crecimiento en la utilización de inputs comportará un menor crecimiento del output cuanto más elevada sea la tasa de inflación. El motivo estriba en que una elevada tasa de inflación puede distorsionar la asignación eficiente de recursos productivos. Esta variable se

mide a través del tanto por uno de variación del deflactor del PIB y se denomina "INFL".

Finalmente, dado que el modelo se estima con una muestra de panel, es conveniente incluir los denominados efectos individuales específicos. Estos efectos captan características propias de cada país que no han sido contempladas por las variables descritas.

De esta forma, cabe expresar la variable "A" a partir de la igualdad siguiente:

$$(12) \quad \dot{A} = \varphi_0 + \varphi_1 \cdot \ln\left(\frac{G}{Y}\right) + \varphi_2 (\text{PIBPCPPP})_{-1} + \varphi_3 (\text{INFL}) + \sum_{i=2}^M \gamma_i D_i$$

en donde "Di" es una variable ficticia que adopta el valor unitario para las observaciones que pertenecen al país "i" y cero en los demás casos. "M" es el número total de países contemplados. En este plantamiento resulta inmediato comprobar que los efectos individuales específicos (o efectos fijos) lo que permiten es que el término constante de la ecuación varíe al pasar de un país a otro.

Sustituyendo (12) en (11) se obtiene la ecuación (13):

$$(13) \quad \dot{Y} = \text{Const.} + \alpha \cdot \dot{N} + \frac{\beta}{\sigma} \cdot \frac{I}{Y} + \Pi \cdot \Delta \ln\left(\frac{G}{Y}\right) + \varphi_1 \cdot \ln\left(\frac{G}{Y}\right) + \varphi_2 (\text{PIBPCPPP})_{-1} + \varphi_3 (\text{INFL}) + \sum_{i=2}^M \gamma_i D_i$$

que también puede expresarse como:

$$(14) \quad \dot{Y} = \text{Const.} + \alpha \cdot \dot{N} + \frac{\beta}{\sigma} \cdot \frac{I}{Y} + (\Pi + \vartheta_1) \cdot \Delta \ln \left( \frac{G}{Y} \right) + \vartheta_1 \cdot \ln \left( \frac{G}{Y} \right)_{-1} + \vartheta_2 (\text{PIBPCPPP})_{-1} + \vartheta_3 (\text{INFL}) + \sum_2^M \gamma_i D_i$$

en donde:  $\Pi = (\alpha_2 + \beta_2) - c(\alpha_1 + \beta_1)$

Esta ecuación (14) constituye el modelo básico que será estimado en la sección siguiente con el panel de países ya descritos. La formulación permite que la expansión del gasto público ejerza un efecto transitorio sobre la tasa de crecimiento del PIB, recogido por " $\Delta \ln \left( \frac{G}{Y} \right)$ ", a la vez que permanente, captado por " $\ln \left( \frac{G}{Y} \right)$ ".

Cabe, finalmente, tratar de imponer la restricción de economías de escala constantes. Para ello es preciso que se verifique:

$$(15) \quad \alpha = 1 - \sigma \cdot \left( \frac{\beta}{\sigma} \right)$$

Sustituyendo, se deduce:

$$(16) \quad \dot{Y} - \dot{N} = \text{Const.} + \frac{\beta}{\sigma} \left( \frac{I}{Y} - \sigma \cdot \dot{N} \right) + (\Pi + \vartheta_1) \cdot \Delta \ln \left( \frac{G}{Y} \right) + \vartheta_1 \cdot \ln \left( \frac{G}{Y} \right)_{-1} + \vartheta_2 (\text{PIBPCPPP})_{-1} + \vartheta_3 (\text{INFL}) + \sum_2^M \gamma_i D_i$$

en donde la variable dependiente pasa a ser el

crecimiento de la productividad aparente del trabajo que denominaremos:

$$\text{PRÓD} = \dot{Y} - \dot{N}$$

Para imponer la restricción de economías de escala constantes y estimar la ecuación (16), es preciso conocer la relación capital-producto " $\sigma$ ". En base a la información aparecida en el cuadro n.º 1 de la página 115 de *European Economy*, n.º 50 de diciembre de 1991, puede considerarse que en la Europa de los doce esta relación capital-producto entre 1975 y 1990 se ha mantenido prácticamente estable y próxima a "3,3". Este será el valor asignado a " $\sigma$ " con objeto de desarrollar la estimación con la restricción de economías de escala constantes, cuyos resultados se detallan en la sección siguiente. Al igual, tal como se detalla en el anexo, los datos relativos a la economía española resultan también congruentes con una relación capital-producto de este orden de magnitud.

#### IV) Resultados empíricos obtenidos en la estimación del modelo para un conjunto de países de la OCDE

El cuadro 1 detalla los países contemplados en el estudio y el período de tiempo considerado. Los datos proceden fundamentalmente de las Cuentas Nacionales de la OCDE, si bien ha sido preciso completarlos con la información suministrada por *European Economy*, número 50 de diciembre de 1991. En el caso de España la información se ha obtenido del Informe Económico del Banco de Bilbao-Vizcaya de 1991. Tal como el cuadro 1 señala, el período muestral varía muy considerablemente entre los distintos países. En general, el último año disponible hace referencia a 1989, mientras que la muestra suele comenzar en 1970. Existen, no obstante, muchas excepciones. Para España la muestra que se podía obtener de las Cuentas Nacionales de la OCDE comprendía sólo el período 1987-1988. Se

## Cuadro I. PAISES CONSIDERADOS EN LA ESTIMACION DEL MODELO

<i>País</i>	<i>Período muestral</i>
Alemania.....	1970-1989
Bélgica.....	1976-1989
Luxemburgo.....	1971-1986
Italia.....	1981-1989
Holanda.....	1971-1989
Portugal.....	1978-1981
Dinamarca.....	1972-1989
Francia.....	1978-1989
Estados Unidos.....	1970-1987
Gran Bretaña.....	1970-1989
Irlanda.....	1970-1989
España.....	1971-1991

comprobó que esta información era congruente con la proporcionada por el Banco de Bilbao-Vizcaya y se optó por confeccionar una muestra para el período 1971-1991 utilizando esta última fuente.

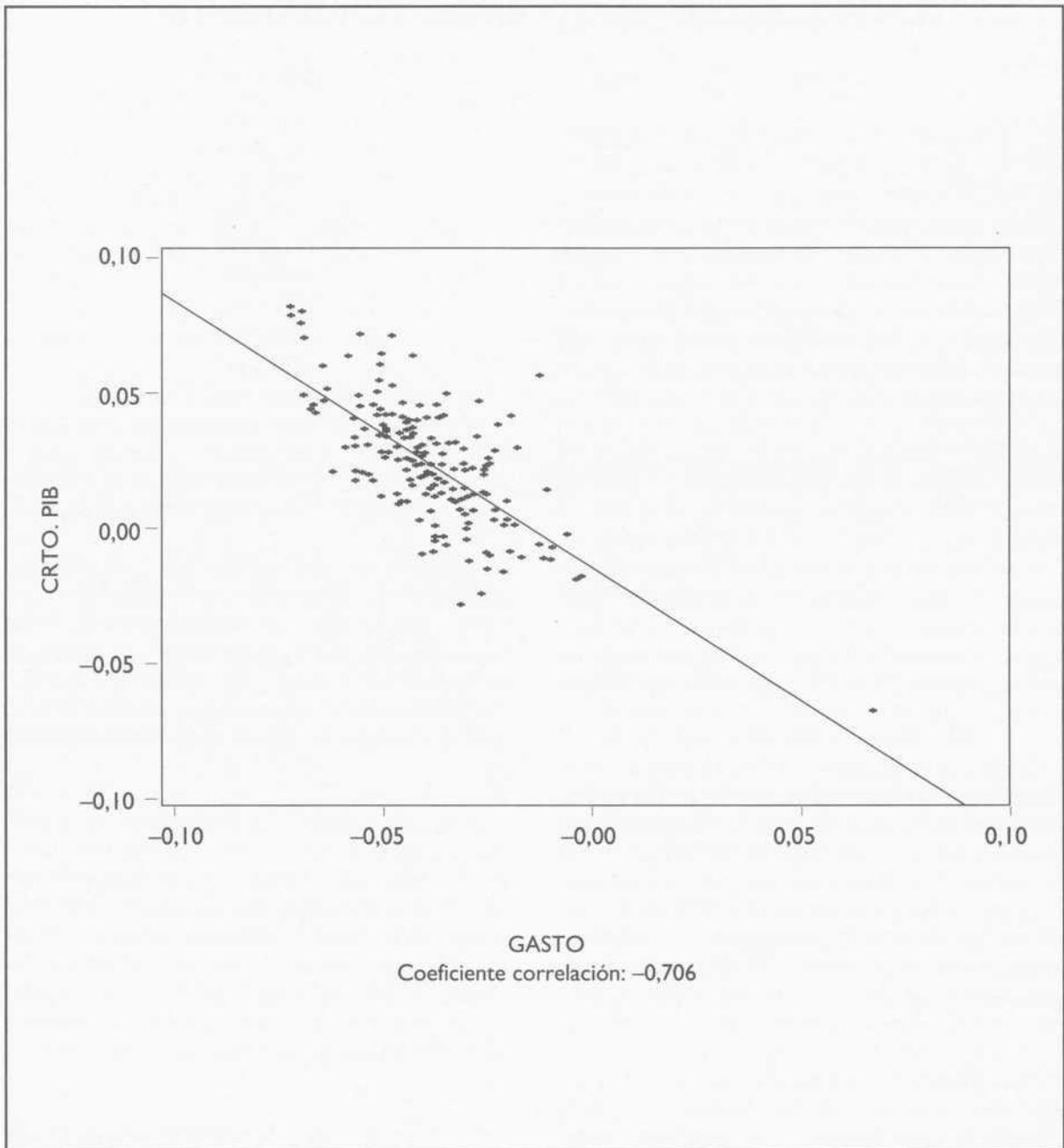
Dado que la ecuación (14) de la sección precedente comporta la utilización de incrementos, en todos los países se pierde el primer año muestral. Ello permite disponer de 177 observaciones en la muestra más completa. El número de coeficientes a estimar en el modelo general es de 18, de los que 7 corresponden a variables propiamente explicativas y 11 son los correspondientes a las variables ficticias de cada país. El país de referencia es Alemania.

Una visión informal de los efectos del gasto corriente sobre la tasa de crecimiento puede obtenerse considerando sólo estas dos variables. Así, al calcular la regresión de la tasa de crecimiento sobre el incremento del logaritmo de la relación gasto corriente-PIB y el logaritmo de la relación gasto corriente-PIB desfasada, se

obtiene un ajuste significativo. Definiendo la variable "gasto" como la correspondiente suma ponderada de estas dos variables, un diagrama de dispersión (véase gráfico 2) muestra la negativa asociación existente entre el crecimiento del PIB y la variable "gasto" obtenida de esta forma.

A nivel más riguroso, los resultados de la estimación de la ecuación (14) por Mínimos Cuadrados aparecen reflejados en el cuadro 2. De este cuadro destaca la elevada significatividad de la expansión del gasto público corriente (consumo público y transferencias) como elemento retardatorio del crecimiento del PIB. El estadístico "t" de esta variable, próximo a 14, es indicativo de la elevada capacidad explicativa que la variable tiene.

No obstante, no solamente la expansión del gasto público corriente, una vez se controla por la utilización de inputs, tiene un efecto retardatorio sobre el crecimiento, sino que, además, un valor elevado de la relación gasto público co-



**Gráfico 2.** Correlación entre crecimiento del PIB y gasto público corriente

**Cuadro 2. ESTIMACION POR MCO DE LA ECUACION (14) EXPLICATIVA DEL CRECIMIENTO DEL PIB.**

<i>Variable dependiente: Crecimiento PIB a precios constantes <math>\dot{Y}</math></i>		
<i>Variables explicativas</i>	<i>Coefficiente</i>	<i>Estadístico "t"</i>
Constante.....	0,076	2,32
Crecimiento empleo: $\dot{N}$ .....	0,308	3,97
Tasa de inversión: $\frac{I}{Y}$ .....	0,116	2,34
Incremento peso gasto público: $\Delta \ln \left(\frac{G}{Y}\right)$ .....	-0,349	13,74
Relación gasto público-PIB: $\ln \left(\frac{G}{Y}\right)_{-1}$ .....	-0,060	5,50
PIB per cápita relativo: $(\text{PIB Pc PPP})_{-1}$ .....	-0,152	4,62
Inflación en tanto por uno: INFL.....	-0,106	3,80
Ficticia Bélgica.....	-0,004	0,65
Ficticia Luxemburgo.....	0,006	1,40
Ficticia Italia.....	-0,012	1,99
Ficticia Holanda.....	-0,011	1,69
Ficticia Portugal.....	-0,065	3,92
Ficticia Dinamarca.....	0,004	0,78
Ficticia Francia.....	0,007	1,47
Ficticia Estados Unidos.....	0,012	1,41
Ficticia Gran Bretaña.....	-0,016	2,49
Ficticia Irlanda.....	-0,047	3,38
Ficticia España.....	-0,051	4,46

*Coefficiente determinación corregido:* 0,722  
*Error standard:* 0,0118  
*Coefficiente autocorrelación residuos:* -0,04

riente-PIB tiende a amortiguar, *ceteris paribus*, la tasa del crecimiento del PIB. En concreto, el estadístico "t" de esta última variable es próximo a 6.

Así, para una utilización de inputs dada, de la expansión del gasto público se derivan dos efectos negativos sobre el crecimiento: El que la propia expansión del gasto corriente comporta y el derivado de que una vez que el gasto público se estabiliza a un nivel más elevado, ello tiende a amortiguar el crecimiento de la economía. El primero es un efecto transitorio, en el sentido de que cesa cuando lo hace la expansión del sector público. A diferencia, el segundo es un efecto permanente indicativo de que el mayor peso del gasto corriente en el PIB actúa como elemento retardatario del crecimiento.

Cabe resaltar que en el modelo adoptado, dado que se controla por la utilización de inputs, el efecto negativo de la expansión del gasto debe producirse por la vía asignativa. Es decir, la asignación de recursos que el gasto público comporta se realiza al margen del mercado, lo que implica un coste de ineficiencia. Es posible que razones de equidad justifiquen ciertas ineficiencias asignativas, pero no debe olvidarse que estas ineficiencias asignativas, al ralentizar el crecimiento, reducen la renta futura de la población en su conjunto. A título ilustrativo de lo que ello significa, una economía que crece al 3 por 100 durante 50 años, al cabo de este lapso temporal multiplica su renta por 4,4. Si este crecimiento en lugar del 3 por 100 se considera del 4 por 100, el factor multiplicativo es de 7,1. Así, sacrificar un punto de crecimiento implica sacrificar un 61 por 100 de la renta obtenible al cabo de cinco décadas.

Puesto que en el enfoque formulado la utilización de recursos se considera invariable, es posible que los efectos nivel del gasto público estén infravalorados, en el sentido de que no se computan los efectos desincentivo que pueden deri-

vase de, por ejemplo, un elevado subsidio de desempleo sobre la intensidad de búsqueda de empleo por parte de la población desocupada, o los efectos desincentivo sobre la inversión y el ahorro que pueda comportar un sistema fiscal muy progresivo, necesario para financiar un sector público cuyo peso en las economías desarrolladas es próximo al 50 por 100 del PIB.

En cuanto al resto de coeficientes, la elasticidad del PIB con respecto a la población ocupada, que se estima situada en el entorno de 0,3, parece excesivamente reducida. El bajo valor del coeficiente puede ser consecuencia de que, por razones de falta de información estadística, no se establece ninguna corrección por el grado de utilización de la población formalmente ocupada. Una elasticidad en el entorno de 0,5 resultaría más próxima al valor esperable "a priori".

La elasticidad del PIB con respecto a la tasa de inversión se sitúa en el entorno de 0,12. Suponiendo una relación capital-producto de 3,3, que es el ratio a que apuntaban las estimaciones ya comentadas del número 50 de *European Economy* de diciembre de 1991 y relativas a los países de la Europa de los doce, se deduce una elasticidad del PIB con relación al stock de capital de 0,4, valor que parece bastante plausible.

El PIB per capita relativo del país considerado con respecto al de los Estados Unidos y expresados en paridades de poder de compra, tiene un coeficiente negativo y claramente significativo. Es decir, a medida que una economía se desarrolla y su renta per capita se aproxima a la de los Estados Unidos, una misma utilización de inputs comporta una menor tasa de crecimiento. Esta es la hipótesis del catch-up, y de los datos se desprende que este fenómeno se da en los países considerados. El acortamiento de distancias significa que paulatinamente resulta más difícil "imitar" a medida que el país contemplado se aproxima a la frontera de nivel de renta. Progre-

sivamente debe pasar a “innovar”, lo que se traduce en un menor crecimiento del PIB.

Para que se dé convergencia en tasas de crecimiento, el crecimiento en la utilización de factores debe ser independiente del nivel de renta. Con objeto de contrastar esta hipótesis de convergencia, cabe estimar una regresión en que la única variable explicativa de la tasa de crecimiento sea el PIB per capita relativo. Efectuada la correspondiente estimación, el valor del coeficiente desciende de  $-0,15$  hasta situarse en  $-0,03$ , si bien sigue siendo significativo con un valor del estadístico “t” de  $2,64$ . Manteniendo en esta ecuación las variables ficticias individuales de cada país, el coeficiente se sitúa en  $-0,21$  y el estadístico “t” en  $3,73$ . En síntesis, pues, es razonable concluir que la hipótesis de convergencia halla cierto soporte en los datos de los países correspondientes a la Europa comunitaria.

Finalmente, la inflación actúa con signo negativo y significativo. A este respecto también es conveniente resaltar que dado que el modelo controla por la utilización de inputs, el efecto que, conceptualmente, la variable inflación está captando son ineficiencias asignativas. Es decir, a mayor tasa de inflación le corresponde menor tasa de crecimiento, manteniendo invariable la misma utilización de los inputs capital y trabajo.

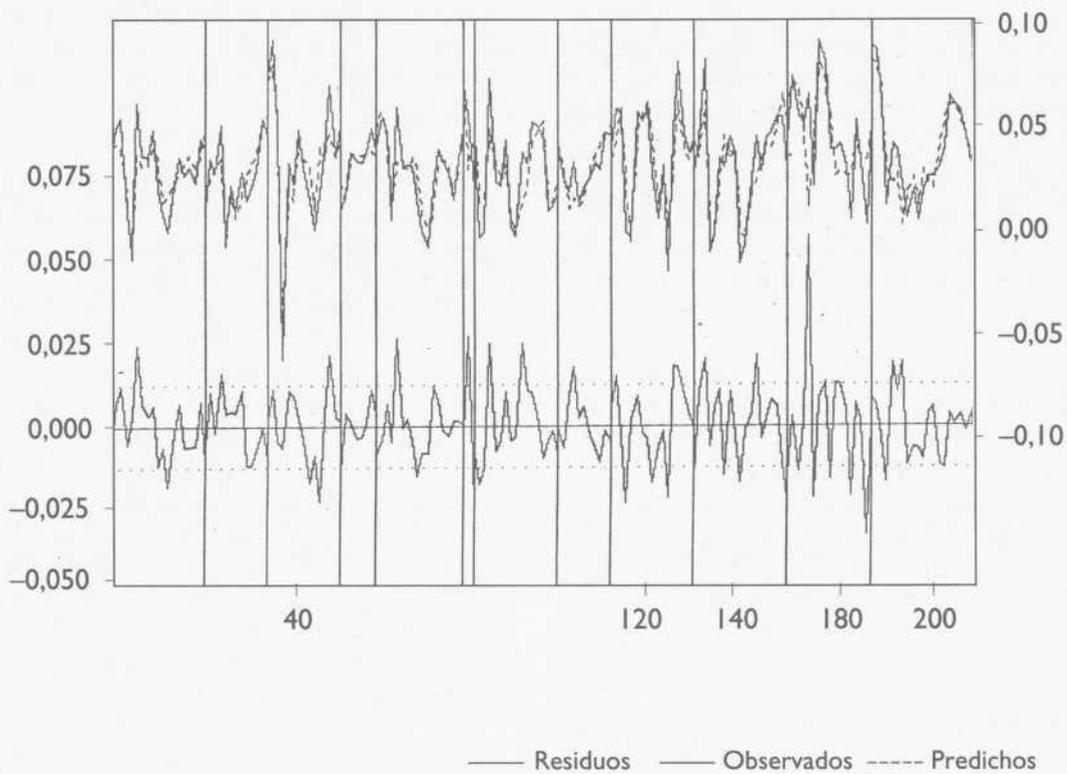
Las variables ficticias individuales de cada país son bastante significativas para Portugal, Gran Bretaña, Irlanda y España. El país de referencia es Alemania, por lo que estos coeficientes miden diferencias del término constante.

En cuanto a los residuos del modelo, aparecen reflejados en el gráfico 3, que detalla los valores observados de la variable dependiente, los predichos y los correspondientes residuos. En conjunto el modelo tiene una elevada capacidad explicativa (el coeficiente de determina-

ción excede a  $0,7$ ) y no se detectan problemas de heteroscedasticidad o de residuos atípicos, salvo el correspondiente a la observación 175, que hace referencia al año 1975 de Irlanda. El crecimiento del PIB para este año parece anormalmente elevado. No se ha podido determinar si se trataba de un error en la información estadística publicada. Sin embargo, al eliminar esta observación no se producía ningún cambio en los coeficientes estimados, y lo único que ocurría es que aumentaba su significatividad estadística. En particular, el estadístico “t” de la expansión del gasto público se situaba en  $15,5$ , el del “nivel” del gasto público en  $6,1$  y el de la inflación en  $5,0$ .

Cabe pensar en la posibilidad de que el elevado valor negativo del coeficiente que afecta a la expansión del gasto público sea consecuencia de un problema de endogeneidad. En concreto, dado que el gasto público corriente tiene una elevada inercia, una disminución en la tasa de crecimiento del PIB puede comportar un aumento en la participación del sector público. La causalidad en este supuesto discurriría en sentido contrario, al afectar la tasa de crecimiento del PIB a la expansión del sector público. Al plantear el problema en estos términos, la variable “incremento de la relación gasto público-PIB” no será independiente de la perturbación aleatoria, por lo que la estimación por Mínimos Cuadrados Ordinarios adolecerá de un problema de sesgo de simultaneidad.

Con objeto de contrastar estos problemas de endogeneidad potencial del regresor, la ecuación (14) se estima en el cuadro 3 por Variables Instrumentales. Con facilidad puede demostrarse (véase, por ejemplo, Godfrey 1988) que es equivalente estimar una ecuación por Variables Instrumentales o por Mínimos Cuadrados, pero incluyendo en este último caso como regresor adicional los residuos de la variable cuya exogeneidad desea contrastarse, obtenidos a partir de su regresión sobre la totalidad de instrumentos.



**Gráfico 3.** Valores observados, predichos y residuos del modelo estimado

Estos residuos se denominan “V”, y el contraste de exogeneidad equivale a la aplicación de un test de la “t” para verificar que el coeficiente que afecta a “V” no es significativamente distinto de cero. Los instrumentos utilizados han sido la totalidad de variables contempladas corrientes y desfasadas en un período. Ello comporta perder una observación adicional por país.

De los resultados del cuadro 3 cabe fundamentalmente destacar dos notas.

En primer lugar, los distintos coeficientes conservan el mismo orden de magnitud y siguen siendo significativos. En particular, los coeficientes correspondientes al gasto público corriente con relación al PIB, tanto en incrementos como en niveles, experimentan un aumento. Es decir, se acentúa el efecto negativo sobre el crecimiento derivado de la expansión y del nivel del gasto público corriente.

En segundo lugar, los residuos “V” no son significativos. Ello implica que no es factible el rechazo de la hipótesis nula de exogeneidad a los niveles usuales de significación. De un test de esta naturaleza sería arriesgado concluir que, efectivamente, la variable explicativa es exógena. Es más prudente interpretar estos resultados en el sentido de considerar que los problemas de endogeneidad no distorsionan de forma sensible la estimación por Mínimos Cuadrados Ordinarios que el cuadro 2 detalla. En consecuencia, tentativamente, esta será la estimación seleccionada.

Una cuestión adicional que se plantea es hasta qué punto la inclusión en la muestra de países pequeños, como Luxemburgo e Irlanda, puede estar distorsionando los resultados. A este respecto, el cuadro 4 repite la estimación pero con la exclusión de estos dos países. A grandes rasgos, los resultados obtenidos permanecen invariables.

Finalmente, el tipo de modelización hasta el momento ensayado es el conocido como modelo de efectos fijos. Si los efectos individuales se consideran como aleatorios e independientes de la perturbación aleatoria, se tiene el modelo de efectos estocásticos. No obstante, la hipótesis de efectos individuales aleatorios e independientes de la perturbación aleatoria puede ser bastante restrictiva. Repitiendo la estimación prescindiendo de las variables ficticias individuales de cada país y estimando la matriz de varianzas y covarianzas de los coeficientes por el método de White robusto a los problemas de heteroscedasticidad, se obtienen los resultados que el cuadro 5 detalla. Los resultados de estimar el modelo de efectos estadísticos eran muy similares a los del cuadro 5. Los coeficientes que mayor modificación experimentan, según se desprende de la comparación de los cuadros 2 y 5, son los relativos al nivel de gasto público con respecto al PIB y al PIB per capita relativo expresado en paridades de poder de compra. En cualquier caso, cualitativamente las conclusiones son las mismas que las precedentes. Por otro lado, dado que la estimación del modelo de efectos fijos garantiza la consistencia, resulta más aconsejable guiarse por los resultados que del cuadro 2 se desprenden. La estimación del cuadro 5 debe interpretarse con cautela y únicamente se ofrece porque es práctica relativamente usual en los trabajos empíricos que operan con datos de panel.

Al estimar un modelo, cuanto mayor sea la cantidad de información a priori que ésta incorpora, si tal información es verdadera, más eficiente será la estimación. En este sentido, es relativamente frecuente suponer que las economías de escala son constantes. Incorporando esta restricción se deduce la ecuación (16) ya detallada en la sección precedente. Bajo este supuesto, la variable dependiente pasa a ser el crecimiento de la productividad aparente del trabajo, mientras que la variable compuesta

**Cuadro 3. ESTIMACION POR V.I. DE LA ECUACION (14) EXPLICATIVA DEL CRECIMIENTO DEL PIB**

<i>Variable dependiente: Crecimiento PIB a precios constantes <math>\dot{Y}</math></i>		
<i>Variables explicativas</i>	<i>Coefficiente</i>	<i>Estadístico "t"</i>
Constante.....	0,063	1,71
Crecimiento empleo: $\dot{N}$ .....	0,208	1,98
Tasa de inversión: $\frac{I}{Y}$ .....	0,116	2,19
Incremento peso gasto público: $\Delta \ln \left(\frac{G}{Y}\right)$ .....	-0,425	7,21
Relación gasto público-PIB: $\ln \left(\frac{G}{Y}\right)_{-1}$ .....	-0,080	4,70
PIB per cápita relativo: $(\text{PIB Pc PPP})_{-1}$ .....	-0,158	4,47
Inflación en tanto por uno: INFL.....	-0,114	3,70
Ficticia Bélgica.....	-0,002	0,23
Ficticia Luxemburgo.....	0,008	1,66
Ficticia Italia.....	-0,012	1,78
Ficticia Holanda.....	-0,008	1,17
Ficticia Portugal.....	-0,066	3,60
Ficticia Dinamarca.....	0,008	1,32
Ficticia Francia.....	0,009	1,68
Ficticia Estados Unidos.....	0,008	0,84
Ficticia Gran Bretaña.....	-0,017	2,58
Ficticia Irlanda.....	-0,048	3,29
Ficticia España.....	-0,058	4,70
Resíduos V.....	0,092	1,38

*Instrumentos utilizados:* La totalidad de variables del modelo corrientes y desfasadas un periodo. La variable

instrumentada es:  $\Delta \ln \left(\frac{G}{Y}\right)$

**Cuadro 4. ESTIMACION POR MCO DE LA ECUACION (14) EXPLICATIVA DEL CRECIMIENTO DEL PIB EXCLUYENDO LUXEMBURGO E IRLANDA.**

<i>Variable dependiente: Crecimiento PIB a precios constantes <math>\dot{Y}</math></i>		
<i>Variables explicativas</i>	<i>Coefficiente</i>	<i>Estadístico "t"</i>
Constante.....	0,077	2,42
Crecimiento empleo: $\dot{N}$ .....	0,281	3,25
Tasa de inversión: $\frac{I}{Y}$ .....	0,125	1,93
Incremento peso gasto público: $\Delta \ln \left( \frac{G}{Y} \right)$ .....	-0,358	9,89
Relación gasto público-PIB: $\ln \left( \frac{G}{Y} \right)_{-1}$ .....	-0,057	4,25
PIB per cápita relativo: $(\text{PIB Pc PPP})_{-1}$ .....	-0,153	4,79
Inflación en tanto por uno: INFL.....	-0,122	3,86
Ficticia Bélgica.....	-0,004	0,74
Ficticia Italia.....	0,011	1,93
Ficticia Holanda.....	-0,011	1,80
Ficticia Portugal.....	-0,063	3,82
Ficticia Dinamarca.....	0,004	0,96
Ficticia Francia.....	0,007	1,64
Ficticia Estados Unidos.....	0,014	1,50
Ficticia Gran Bretaña.....	-0,014	2,22
Ficticia España.....	-0,049	4,37

*Coefficiente determinación corregido:* 0,730  
*Error standard:* 0,0106  
*Coefficiente autocorrelación residuos:* 0,07

**Cuadro 5. ESTIMACION DE LA ECUACION (14) PRESCINDIENDO DE LAS VARIABLES FICTICIAS INDIVIDUALES UTILIZANDO EL METODO DE WHITE ROBUSTO A LA HETEROSCEDASTICIDAD.**

<i>Variable dependiente: Crecimiento PIB a precios constantes <math>\dot{Y}</math></i>		
<i>Variables explicativas</i>	<i>Coefficiente</i>	<i>Estadístico "t"</i>
Constante.....	-0,008	0,55
Crecimiento empleo: $\dot{N}$ .....	0,341	4,41
Tasa de inversión: $\frac{I}{Y}$ .....	0,157	3,30
Incremento peso gasto público: $\Delta \ln \left(\frac{G}{Y}\right)$ .....	-0,321	11,68
Relación gasto público-PIB: $\ln \left(\frac{G}{Y}\right)_{-1}$ .....	-0,031	4,97
PIB per cápita relativo: $(\text{PIB Pc PPP})_{-1}$ .....	-0,029	3,66
Inflación en tanto por uno: INFL.....	-0,085	2,91

*Coefficiente determinación corregido:* 0,676  
*Error standard:* 0,0128  
*Coefficiente autocorrelación residuos:* 0,12

“ $\frac{I}{Y} - \sigma \cdot \dot{N}$ ” sustituye a las variables explicativas “tasa de inversión:  $\frac{I}{Y}$ ” y “tasa de crecimiento del empleo:  $\dot{N}$ ”, en donde “ $\sigma$ ” es la relación “capital-producto” que se supone relativamente invariable en el tiempo y se le asigna el valor 3,3. Los resultados de esta última estimación se detallan en el cuadro 6.

Al aplicar un test de la “F” para el contraste de la restricción de economías de escala constantes, el nivel marginal de significación obtenido se sitúa en 0,0425, por lo que la restricción podría aceptarse. De hecho, excluyendo Lu-

xemburgo e Irlanda, el correspondiente nivel marginal de significación se sitúa en 0,11, lo que resulta indicativo de la inexistencia de evidencia en contra de la hipótesis de economías de escala constantes.

El cambio más significativo que la nueva estimación supone es que la variable compuesta que capta los efectos de la tasa de inversión y del crecimiento del empleo pasa a ser altamente significativa (Estadístico “t” de 8,7). Los restantes coeficientes y estadísticos “t” experimentan pocas modificaciones con respecto a los que se obtienen al efectuar la estimación que el cuadro 2 detalla.

**Cuadro 6. ESTIMACION DE LA ECUACION (16) EXPLICATIVA DEL CRECIMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD APARENTE DEL TRABAJO.**

<i>Variable dependiente: Crecimiento de la productividad aparente del trabajo: PRÒD</i>		
<i>Variables explicativas</i>	<i>Coefficiente</i>	<i>Estadístico "t"</i>
Constante.....	0,060	1,88
Variable compuesta: $\frac{I}{Y} - \sigma \cdot \dot{N}$ .....	0,206	8,69
Incremento peso gasto público: $\Delta \ln \left(\frac{G}{Y}\right)$ .....	-0,340	13,46
Relación gasto público-PIB: $\ln \left(\frac{G}{Y}\right)_{-1}$ .....	-0,049	5,09
PIB per cápita relativo: $(\text{PIB Pc PPP})_{-1}$ .....	-0,145	4,38
Inflación en tanto por uno: INFL.....	-0,112	3,99
Ficticia Bélgica.....	-0,002	0,33
Ficticia Luxemburgo.....	-0,004	0,89
Ficticia Italia.....	-0,011	1,74
Ficticia Holanda.....	-0,010	1,59
Ficticia Portugal.....	-0,071	4,34
Ficticia Dinamarca.....	0,004	0,88
Ficticia Francia.....	0,007	1,44
Ficticia Estados Unidos.....	0,016	1,97
Ficticia Gran Bretaña.....	-0,010	1,80
Ficticia Irlanda.....	-0,046	3,26
Ficticia España.....	-0,045	4,05
<i>Coefficiente determinación corregido:</i>	0,618	
<i>Error standard:</i>	0,0120	
<i>Coefficiente autocorrelación residuos:</i>	-0,03	

En síntesis, cabría concluir que se obtiene evidencia de un efecto negativo del nivel y expansión del gasto público corriente sobre el crecimiento del PIB. Por la formulación del modelo, este efecto opera vía ineficiencias asignativas, dado que se controla por la utilización de inputs. Al igual, hay evidencia favorable a la hipótesis del "catch-up" o acortamiento de distancias, en el sentido de que a medida que una economía se desarrolla y se aproxima a la frontera, cada vez le resulta más difícil crecer. Por último, la inflación introduce también distorsiones en la asignación de recursos, de suerte que estos son menos productivos si la inflación es elevada.

Se efectuaron algunos intentos de descomponer el gasto público en los principales componentes de consumo, transferencias e inversión pública. Los efectos "expansión del gasto" eran relativamente similares para estos tres componentes, mientras que los efectos "nivel" eran negativos y muy similares para el consumo público y las transferencias, y positivos para la inversión pública. Es decir, una elevada tasa de inversión pública parecía ejercer un efecto positivo sobre el crecimiento. No obstante, la inferencia en este caso era poco robusta debido tanto a problemas de información estadística como derivados de la multicolinealidad existente entre las distintas partidas del gasto. En los modelos comentados en los cuadros precedentes la inversión pública está englobada dentro de la tasa de inversión y se supone, en definitiva, que su productividad coincide con la de la inversión privada. Consideramos que un tratamiento por separado de los distintos componentes del gasto exigiría una reformulación del modelo de partida, conceptuando el stock de capital público como un input productivo adicional. Entendemos, por tanto, que nuestra formulación está principalmente orientada a captar posibles ineficiencias asignativas del gasto público corriente, y este tipo de efectos es el que los cuadros descritos permiten evaluar. Hasta que punto estas ineficiencias asignativas están justificadas por razones de equidad

es una cuestión abierta al debate. En efecto, la crisis de los setenta significó también la crisis del estado de bienestar, y la posición de los distintos Gobiernos con respecto al papel del sector público es un tema en el que se mezclan consideraciones políticas con otras de racionalidad económica. Tratar de ahondar en los costes posibles en términos de crecimiento derivados de la reasignación de recursos que la actividad del sector público comporta ha sido el objeto de esta sección. Un juicio equilibrado acerca del peso que el sector público debe tener exigiría también considerar los beneficios potenciales que su actividad pueda reportar.

## **V) Crecimiento económico y expansión del sector público en España**

El objeto de esta sección es estimar la ecuación (16) explicativa del crecimiento del PIB con datos únicamente de la economía española. En conjunto se trata de series muy cortas, de sólo veinte años, por lo que el contenido informativo de los datos resulta insuficiente para estimar la totalidad de parámetros que el modelo comporta. En este sentido, el modelo estimado incorpora la restricción de economías de escala constantes dado que ello limita el número de coeficientes a estimar y reduce los problemas de multicolinealidad. La relación capital-producto que se ha supuesto es también de 3,3 en consonancia con el valor de esta relación para el conjunto de países de la Europa de los doce. Tal como el anexo detalla, este valor de la relación capital-producto está en consonancia con la estimación específica de esta relación utilizando datos únicamente de la economía española.

Los resultados obtenidos se detallan en el cuadro 7. A la vista del mismo puede comprobarse que los distintos coeficientes tienen el mismo orden de magnitud que los derivados al utilizar la muestra de panel y que se detallan en el cuadro 6. La respuesta del PIB a la tasa de inversión es

**Cuadro 7. ESTIMACION PARA ESPAÑA DE LA ECUACION (16) EXPLICATIVA DEL CRECIMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD APARENTE DEL TRABAJO.**

<i>Variable dependiente: Crecimiento productividad aparente del trabajo PRÓD.</i>				
<i>Variables explicativas</i>	<i>Estimación libre</i>		<i>Estimación restringida</i>	
	<i>Coefficiente</i>	<i>Est. "t"</i>	<i>Coefficiente</i>	<i>Est. "t"</i>
Constante	-0,031	0,31	-0,001	0,07
$\frac{I}{Y} - \sigma \cdot \dot{N}$	0,150	3,09	0,206	—
$\Delta \ln \left( \frac{G}{Y} \right)$	-0,271	2,00	-0,282	3,94
$\ln \left( \frac{G}{Y} \right)_{-1}$	-0,063	4,52	-0,060	5,10
PIB Pc PPP <sub>-1</sub>	-0,072	0,36	-0,145	—
INFL	-0,084	1,12	-0,112	—
Coefficiente determinación corregido	0,657		0,693	
Error standard	0,0102		0,0097	
Estadístico Durbin-Watson	1,94		1,85	

de 0,20 en el panel de datos y de 0,15 en España. La expansión del gasto público tiene un efecto negativo de 0,34 y 0,27 respectivamente y el nivel de -0,05 y de -0,06. El efecto del PIB per capita relativo se estima más reducido para España. No obstante, esta estimación tiene una elevada varianza y el coeficiente no resulta estadísticamente significativo. En cuanto al efecto de la inflación es ligeramente más reducido en España y tampoco resulta estadísticamente significativo. Cabe resaltar, empero, que las dos variables expresivas del gasto público corriente, si resultan estadísticamente significativas, a pesar del reducido tamaño muestral disponible para la estimación efectuada con datos españoles. En concre-

to, con sólo 19 observaciones se estima un total de 6 parámetros, lo que a todas luces resulta excesivo.

Una solución de compromiso que cabe adoptar al respecto es utilizar como información "a priori" para las variables no fiscales la derivada de la estimación con datos de panel. En concreto, los coeficientes que afectan a la variable compuesta por tasa de inversión y crecimiento del empleo, al PIB per capita relativo expresado en paridades de poder de compra y a la inflación se fijan en función de la estimación obtenida en el cuadro 6. Ello permite reducir a dos el número de coeficientes a estimar, que son las variables

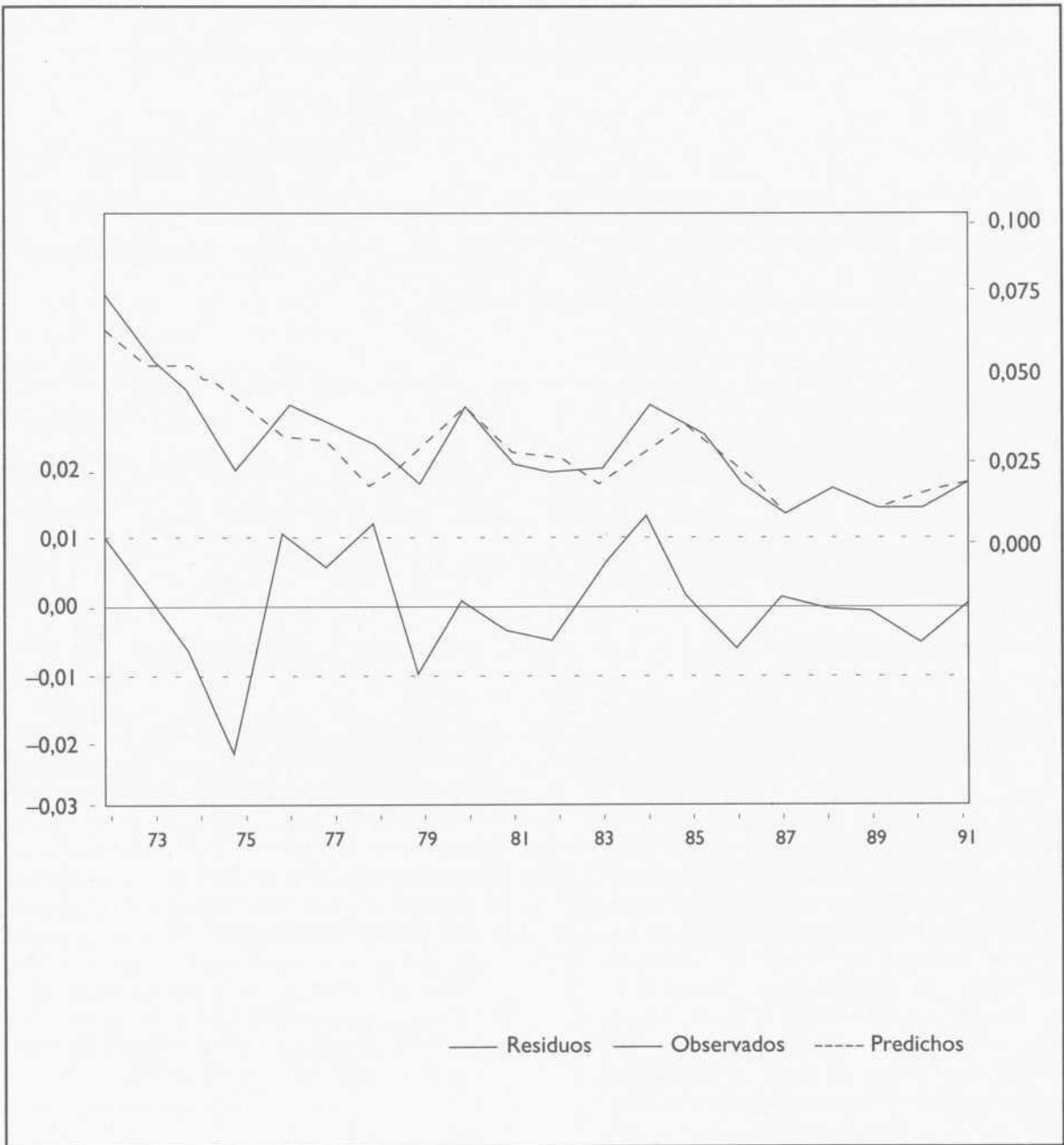
fiscales de interés, más el término constante. El nivel marginal de significación del contraste de esta restricción se sitúa en 0,67 al aplicar un test de la "F", lo que permite su clara aceptación. De hecho, al introducir la restricción, el error standard de la estimación se reduce ligeramente. En la estimación restringida las variables fiscales siguen siendo muy significativas y del mismo orden de magnitud que en la estimación obtenida para la muestra de países de la Europa Comunitaria. Por otro lado, el gráfico 4 reproduce los valores observados, predichos y residuos del modelo sin que se detecte ningún hecho anómalo.

En definitiva, pues, al igual que ocurría con la muestra de panel de países de la Europa comunitaria, incluido Estados Unidos, los datos específicos para España sugieren que la expansión del gasto público corriente ha sido un factor retardatorio del crecimiento. En la muestra de años contemplada, el gráfico 5 refleja la evolución de este gasto corriente, separado entre consumo público y transferencias, que por razones de homogeneidad con los demás países analizados en la sección precedente, no incluyen el pago de intereses de la deuda pública. En los últimos años, el gasto corriente se sitúa en el entorno del 35 por 100 del PIB. Recuérdese que el pago de los intereses está excluido de las transferencias y, por tanto, del gasto corriente. Caso de incluir esta partida, el gasto corriente ascendería al 38 por 100 del PIB. Aproximadamente, el consumo público representa del orden de un 15 por 100 del PIB mientras que el restante 20 por 100 está representado por transferencias. Por otro lado, estas transferencias engloban las prestaciones sociales, que constituyen la partida más importante, así como subvenciones de explotación y resto de transferencias.

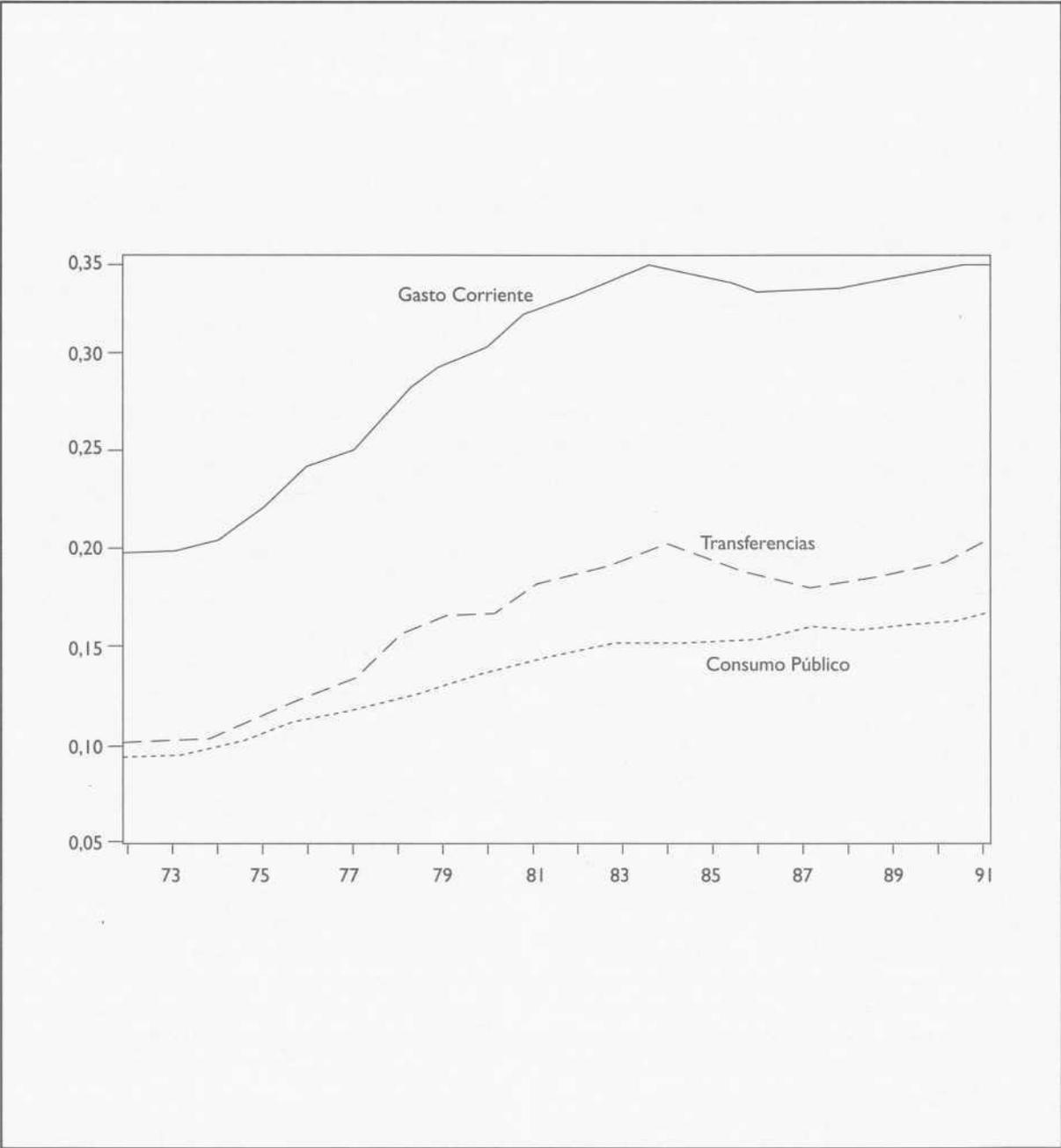
Es fácil imaginar que el consumo público en términos de contabilidad nacional puede generar ineficiencias asignativas de unos recursos ya ocupados frente a la que sería su asignación vía mercado. Al igual sucede con las subvenciones de ex-

plotación a empresas públicas con pérdidas y que sobreviven gracias a la protección del sector público y a la existencia de restricciones a la competencia. El sector del transporte puede ofrecer algunos ejemplos representativos. El efecto negativo sobre el crecimiento derivado de las prestaciones sociales (seguro de desempleo fundamentalmente) puede operar a través de la oferta de factores y la intensidad de búsqueda de empleo. No obstante, en el modelo estimado se controla por la utilización de recursos. En consecuencia, la acción negativa de las transferencias debe también producirse a través de la vía asignativa. A este respecto, con carácter meramente indicativo, cabría señalar los posibles efectos negativos de las prestaciones sociales sobre la movilidad geográfica y ocupacional, o sobre la intensidad del esfuerzo. En definitiva, la transferencia de renta de los ocupados a los parados puede tener un coste en términos de crecimiento a pesar de que se controle por el nivel global de empleo. De aquí, lógicamente, no se sigue que estas transferencias deberían eliminarse puesto que siguen teniendo un efecto positivo sobre el bienestar al atender, en ocasiones, necesidades básicas de la población. En cualquier caso, sí resulta conveniente contraponer costes a beneficios, puesto que esta actividad redistribuidora de renta del sector público probablemente no esté exenta de efectos negativos.

Finalmente, puede ser útil intentar un análisis "contable" de los factores explícitos de la ralentización del crecimiento de la economía española al superar la década de los sesenta y adentrarse en las décadas posteriores. Concretamente, la crisis del petróleo de 1974 constituye el acontecimiento objetivo que permite separar una fase de muy rápido crecimiento de otra en que la economía española sigue creciendo, pero lo hace a una tasa mucho más reducida. Esta circunstancia también se dio en la casi totalidad de economías occidentales, pero en la economía española el cambio resultó mucho más drástico.



**Gráfico 4.** Valores observados, predichos y residuos del modelo estimado para España



**Gráfico 5.** Evolución del gasto corriente con relación al PIB en España

## Cuadro 8. FACTORES EXPLICATIVOS DE LA RALENTIZACION EN EL CRECIMIENTO DEL PIB DE LA ECONOMIA ESPAÑOLA.

Crecimiento medio del PIB 1960-1974.....	7,3%
Crecimiento medio del PIB 1975-1991.....	2,5%
Diferencia crecimiento.....	-4,8%
Factores explicativos.	
Menor utilización de factores (trabajo y capital).....	-0,7%
Expansión gasto público corriente.....	-1,0%
Acortamiento de distancias.....	-1,2%
Inflación.....	-0,5%
Resto de factores.....	-1,4%
Total.....	-4,8%

En efecto, el cuadro 8 refleja el crecimiento medio del PIB en el período 1960-1974, que se situó en 7,3 por 100 anual, frente al 2,5 por 100 en el período 1975-1991. Este último crecimiento del 2,5 por 100 es el resultado de promediar dos subperíodos, el primero de ellos claramente recesivo y que abarca el período 1975-1985 (el crecimiento medio del PIB fue de sólo un 1,4 por 100) y el segundo que comprende una fase de recuperación y que incluye los años 1986-1991 (el crecimiento medio del PIB se sitúa en el 4,3 por 100). En cualquier caso, las tasas de crecimiento de los ochenta están lejos de las tasas de crecimiento de los sesenta.

En términos medios, al pasar del período 1960-1974 al período 1975-1991, la economía española reduce su tasa de expansión del PIB en 4,8 puntos porcentuales. Por otro lado, en este

segundo período frente al primero se han producido los siguientes hechos diferenciales:

- 1) El grado de utilización de los inputs capital y trabajo ha sido menor. No es éste el lugar para tratar de razonar las posibles causas de este fenómeno. Únicamente señalar el efecto derivado de la recesión a nivel de la generalidad de economías occidentales y su transmisión entre países, así como las rigideces de la economía española en los mercados laboral y de bienes que, como respuesta al shock petrolífero, se tradujeron en la aparición de recursos ociosos.

La tasa media de inversión de la economía española en el período 1960-1974 fue de un 26,3 por 100 del PIB frente a un 23,8 por 100 en el período 1975-1991.

Por otro lado, el crecimiento medio de la población ocupada se situó en el 0,56 por 100 anual en el período 1960-1974, frente a un crecimiento del empleo prácticamente nulo en el período 1975-1991.

Esta aminoración en el crecimiento de la utilización de inputs, ponderada por los coeficientes del cuadro 7, permite atribuir a la menor utilización de factores una caída en la tasa media de crecimiento del PIB de 0,7 puntos porcentuales. La magnitud, a pesar de ser importante, puede parecer inferior a la que cabía esperar "a priori". Cuantificaciones de similar naturaleza son frecuentes en la literatura sobre el crecimiento, en el sentido de que la utilización de inputs "per se" suele ocupar un papel relativamente modesto.

- 2) Entre los dos períodos el sector público aumenta su presencia en la economía española de forma muy significativa. Tal como el gráfico 5 evidencia, el gasto corriente aumenta de forma espectacular en el período 1974-1984. Por otro lado, el principal motor de este gasto corriente son las transferencias, entre las que tuvieron especial relevancia las subvenciones a empresas públicas con pérdidas y los subsidios de desempleo. Las primeras, al perseverar una asignación de recursos inadecuada, pueden tener unos claros costes en términos de eficiencia asignativa. Los segundos, por las razones antes aducidas, también pueden tener un efecto negativo sobre el crecimiento.

En promedio, la participación de los gastos corrientes en el PIB pasa de representar un 15 por 100 a un 30 por 100 al establecer la comparación de las medias de ambos períodos. De aquí se desprende un efecto negativo sobre el crecimiento que se evalúa en un punto porcentual.

- 3) En el curso de las tres décadas que nos separan del Plan de Estabilización de 1959, la

economía española ha ido acortando distancias con respecto a los países más desarrollados. En el modelo estimado el país líder está constituido por los Estados Unidos. En los sesenta era muy fácil importar tecnología o imitar. El crecimiento de la productividad que ello posibilitaba era muy importante. A medida que la economía se aproxima a la frontera, esta vía de crecimiento se va agotando.

En promedio, el PIB per capita relativo de España frente a los Estados Unidos y expresado en paridades de poder de compra era de un 41 por 100 en el primer subperíodo, frente a un 49 por 100 en el segundo subperíodo. Ello explica una ralentización en la tasa de expansión del PIB de 1,2 puntos porcentuales.

- 4) La crisis del petróleo de 1974 activó en la economía española tensiones inflacionistas en un país que ya era proclive a este tipo de comportamiento. Los datos sugieren que una misma utilización de inputs está peor asignada cuanto más elevada es la tasa de inflación, lo que repercute negativamente sobre el crecimiento. En concreto, la economía española pasa de una tasa de inflación media del 7,2 por 100 en el período 1960-1974 a un 12,0 por 100 en el período 1975-1991. Esta mayor inflación explicaría una disminución de 0,5 puntos porcentuales en el crecimiento del PIB.
- 5) El conjunto de factores contemplados explicarían 3,4 puntos porcentuales de reducción en el crecimiento de la economía española. Como suele ser frecuente en los estudios sobre el crecimiento, hasta completar la caída de 4,8 puntos porcentuales de ritmo de expansión del PIB, queda una diferencia por explicar de 1,4 puntos porcentuales. Los restantes factores que el estudio no contempla podría englobarse den-

tro de este apartado. El consabido factor residual es la explicación tradicionalmente ofrecida.

Para concluir, conviene señalar que toda cuantificación de causas es discutible y un tanto escurridiza. En particular, sólo tiene sentido en el contexto de un modelo previamente especificado y bajo la hipótesis "ceteris paribus". Es decir, supone, por ejemplo, que el efecto inflacionista y el efecto utilización de inputs son separables. En cualquier caso, puede servir para orientar acerca de la importancia relativa de las variables que el modelo contempla. El hecho de hallar un factor residual de relativa importancia es una circunstancia que caracteriza a diversos estudios que para otras economías han tratado de descomponer la pérdida de ritmo expansivo a partir de la década de los setenta.

## VI) Consideraciones finales

Posiblemente espoleados por la crisis del estado de bienestar, diversos trabajos han tratado de analizar recientemente los efectos del tamaño del sector público sobre el crecimiento económico. El peso del gasto público en el PIB ha sido una variable que desde principios de siglo hasta recientemente ha experimentado una espectacular evolución. Tomando datos de Maddison (1992), y considerando seis grandes países representativos de las economías de mercado (Francia, Alemania, Japón, Holanda, Inglaterra y Estados Unidos), la relación gasto público-PIB era como promedio de estos seis países de un 11,7 por 100 en 1913, de un 17,8 por 100 en 1929, de un 27,7 por 100 en 1938, de un 26,7 por 100 en 1950, de un 37,0 por 100 en 1973 y de un 46,0 por 100 en 1987. A grandes rasgos cabe pues afirmar que en la actualidad el sector público en las economías de mercado es responsable de la asignación de un 50 por 100 de los re-

ursos productivos. España ha seguido similar evolución, de suerte que en 1991 el peso del gasto público total en el PIB ascendía a un 45 por 100.

Los diversos trabajos que han analizado los efectos sobre el crecimiento derivados de esta expansión del sector público y sintetizados en la segunda sección, obtienen distintas conclusiones, si bien tienden a detectar un efecto negativo derivado del consumo público y de los gastos de transferencia.

Enlazando con estos trabajos se ha formulado un modelo explicativo del crecimiento del PIB en que el sector público, a través de los gastos corrientes de consumo, de transferencias y de subvenciones, actúa como agente que asigna recursos productivos por una vía distinta a la del mercado. En el contexto de una función de producción, esta acción reasignativa de recursos debe traducirse en un menor crecimiento si la eficiencia asignativa del sector público es menor que la del sector privado, una vez se controla por la utilización de inputs. El modelo contempla también la hipótesis del acortamiento de distancias así como los posibles efectos distorsión derivados de la inflación.

Este modelo se estima para un conjunto de países de la Europa de los doce, incluido Estados Unidos, a través de la formación de un panel de datos. Con posterioridad, el mismo modelo se estima con datos de únicamente la economía española.

La conclusión obtenida es que, efectivamente, la expansión del gasto corriente tiende a ralentizar el crecimiento. El resultado es robusto a distintas formulaciones del modelo. La misma conclusión se mantiene al eliminar todas las variables y dejar sólo las expresivas del gasto público. Al igual, se halla evidencia en favor de la hipótesis del acortamiento de distancias (a medida que la distintas economías se desarrollan y se aproxi-

man a la frontera, les resulta más difícil crecer) y de los efectos distorsión sobre la asignación de recursos derivados de la inflación. Un mismo crecimiento en la utilización de inputs posibilita un menor crecimiento del PIB cuanto más elevada sea la tasa de inflación.

Esta modelización permite pues destacar ciertos aspectos negativos derivados de la expansión del sector público. No obstante, razones de equidad pueden llevar en determinadas circunstancias a sacrificar algo de crecimiento a cambio de la consecución de otros objetivos sociales. Si bien esta consideración es cierta, en muchas ocasiones el gasto público no cumple una función redistributiva de tipo vertical. En el caso de subvenciones a empresas públicas con pérdidas, se están detrayendo recursos de actividades productivas y se canalizan a otras que no lo son, a la vez que el sector público contribuye al mantenimiento de una asignación poco eficiente de los recursos productivos.

La disyuntiva de crecer más frente a redistribuir mejor está siempre abierta a debate. No es admisible, empero, crecer menos sin redistribuir mejor. A este respecto, es relevante recordar el ejemplo ya citado con anterioridad: Renunciar a un punto anual de crecimiento, al cabo de cien-cuenta años, significa renunciar a más de un 60 por 100 de la renta potencial de la economía. Una renta real más elevada es indiscutible que proporciona mayores grados de libertad para sufragar los distintos tipos de necesidades públicas. Por ello, el objetivo crecimiento es a la postre importante, hasta incluso desde ópticas que no lo contemplan como prioritario. Es conveniente, por tanto, tratar de acotar todas aquellas actuaciones del sector público que, sin apenas contrapartida, puedan hipotecar el nivel de renta futuro. Un elevado gasto público corriente (consuntivo, transferencias y subvenciones) puede constituir un lastre para el crecimiento, y la evidencia analizada es indicativa de que este ha sido el caso para la media del conjunto de países contemplados y para España en particular.

## VII) Anexo.

### Relación capital producto y evolución de la productividad aparente del capital en España

A efectos de la estimación de la relación capital producto, se ha partido de asignar un valor a tal relación en un año determinado, lo que permite obtener el correspondiente stock de capital. El stock de capital de los sucesivos años se deduce siempre por adición o sustracción de la inversión neta en términos de Contabilidad Nacional, obtenida restando a la inversión bruta las amortizaciones, y deflaciando la diferencia por el deflactor implícito de la formación bruta del capital fijo. Al seguir este planteamiento, se toman como válidos los datos de amortizaciones en términos de Contabilidad Nacional.

Tres procedimientos se han seguido para la obtención de la relación capital producto:

- a) A partir de la relación marginal capital producto: Un hecho estilizado que ciertos estudios destacan es que, a largo plazo, la relación capital producto tiende a permanecer relativamente estable. Aceptando que esta circunstancia se da en la economía española, se tiene:

$$K_t = \sigma_t \cdot Y_t = (\bar{\sigma} + U_t) \cdot Y_t = \bar{\sigma} \cdot Y_t + U_t \cdot Y_t$$

en donde "K" es el stock de capital, "Y" el PIB y "σ" la relación capital producto. La relación capital producto de un determinado año puede descomponerse en la suma de una relación capital producto media, "σ̄", más una perturbación aleatoria, "U<sub>t</sub>".

La inversión neta vendrá dada por:

$$I_n_t = \bar{\sigma} \cdot (1-L) \cdot Y_t + (1-L) U_t \cdot Y_t + U_t \cdot (1-L) \cdot Y_t + (1-L) U_t \cdot (1-L) Y_t$$

en donde "L" es el operador de retardos.

Acumulando la inversión neta en "T" periodos, se tiene:

$$\sum I_n_t = \bar{\sigma} (Y_T - Y_0) + \sum ((1-L) U_t \cdot Y_t + U_t \cdot (1-L) Y_t + (1-L) U_t \cdot (1-L) Y_t)$$

Es decir,

$$\bar{\sigma} = \frac{\sum_{t=1}^T I_n_t}{Y_T - Y_0} = \frac{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T ((1-L) U_t \cdot Y_t + U_t \cdot (1-L) Y_t + (1-L) U_t \cdot (1-L) Y_t)}{\frac{1}{T} (Y_T - Y_0)}$$

En la medida en que al aumentar “T”, el segundo ratio de la expresión precedente tienda a cero, el cociente entre la inversión neta acumulada y el valor acumulado de los incrementos del PIB, permitirá obtener una estimación consistente de la relación media capital producto.

Considerando datos del período 1955-1990, se obtiene una relación capital producto de “3,15”. Este valor se imputa a 1972 (año muestral intermedio), y por adición y sustracción de la inversión neta se deducen los valores del stock de capital de los restantes años y la consiguiente relación capital producto según detalla el gráfico A1.

La tasa de amortización que de estos datos se desprende se sitúa en el entorno del 3,2 por 100.

Partiendo de la relación:

$$K_t = (1 - \delta) K_{t-1} + I_b_t$$

en donde “Ib” es la inversión bruta y “δ” la tasa de depreciación, la vida media implícita del stock de capital de la economía, “tm”, se deduce a través de:

$$tm = \frac{\ln(0,5)}{\ln(1 - 0,032)} = 21,3 \text{ años.}$$

Esta vida media parece relativamente elevada, si bien cabe resaltar que el stock de capital de una economía integra elementos muy diversos, algunos de ellos de elevada vida media, tales como edificios u obras de infraestructura (puertos, red viaria, etc.).

b) Propuesta de Dadkhah y Zahedi (1990): Las relaciones postuladas por estos autores son del tipo:

$$Y_t = \frac{1}{\sigma} K_t + \epsilon_t$$

$$K_t = (1 - \delta) K_{t-1} + I_b_t$$

Ello permite obtener una ecuación a estimar que adopta la siguiente forma:

$$Y_t = \frac{1}{\sigma} I_b_t + (1 - \phi) Y_{t-1} + \epsilon_t - (1 - \delta) \epsilon_{t-1}$$

Utilizando datos del período 1955-1990, y estimando por Variables Instrumentales a efectos de lograr consistencia independientemente de la estructura del ruido, los resultados obtenidos se detallan en el cuadro A.1.

**Cuadro A.1 ESTIMACION DE LA RELACION CAPITAL PRODUCTO**  
**VARIABLE DEPENDIENTE: PIB**

<i>Variables explicativas</i>	<i>Coefficientes estimados</i>
lb	0,273 (2,11)
$Y_{t-1}$	0,971 (31,7)
—	
R <sup>2</sup>	0,996
S.E.	66,50
D.W.	0,67

*Instrumentos:* Cons,  $lb_{t-1}$ ,  $lb_{t-2}$ ,  $t$ ,  $tt$

*Nota:* “t” es una tendencia temporal que adopta valor unitario en 1955 y 36 en 1990. “tt” es una nueva tendencia temporal que adopta valor unitario en 1975 y 16 en 1990. Estas dos tendencias temporales permiten una mejor aproximación de la evolución de la inversión bruta.

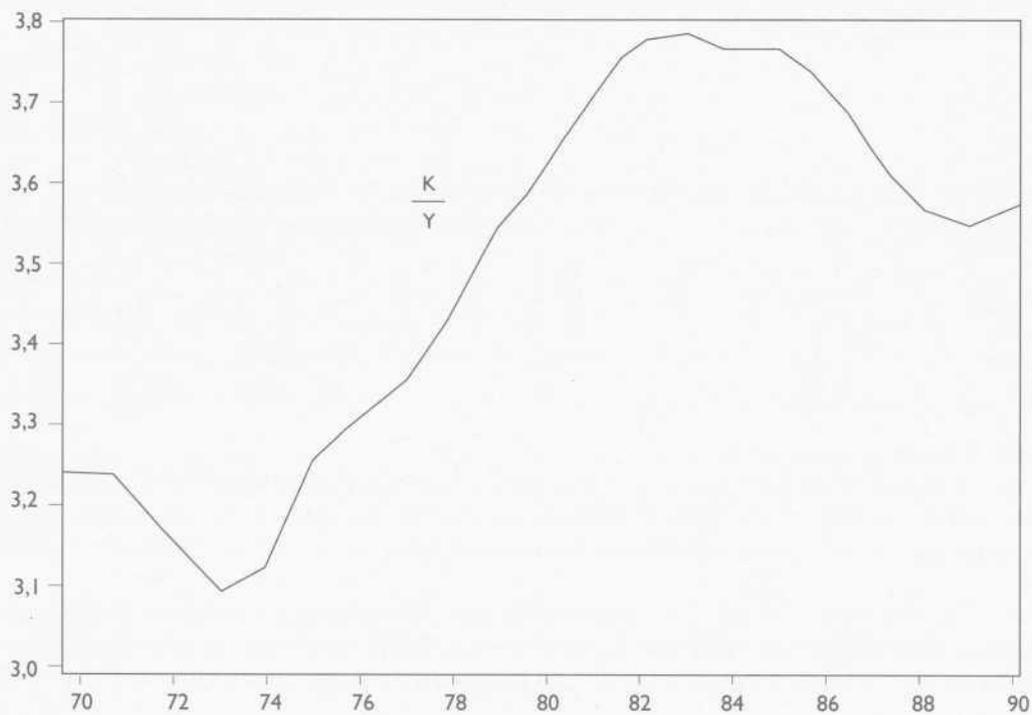
La ecuación estimada presenta algunas inconsistencias. Adicionalmente, un test de estacionariedad del ruido no permite rechazar la hipótesis nula de ausencia de cointegración entre el PIB y la inversión bruta.

No obstante, a título meramente ilustrativo, la relación capital producto se estima en el entorno de 3,6 y la tasa de depreciación próxima al 3 por 100. En cualquier caso, los resultados econométricos son poco satisfactorios y no cabe depositar confianza en las estimaciones que de este procedimiento se desprenden.

c) Stock de capital implícito a las amortizaciones en términos de Contabilidad Nacional.

Una última vía para aproximar el stock de capital puede ser a partir de los datos de las amortizaciones en términos de Contabilidad Nacional y recuperar el stock de capital implícito a tales amortizaciones a partir de la siguiente relación:

$$K_t = (1 - \delta) \cdot K_{t-1} + Ib_t$$



**Gráfico A. I.** Evolución de la relación capital producto

Tomando incrementos, se desprende:

$$\ln_t - (1 - L) lb_t = (1 - \delta) \ln_{t-1}$$

Los resultados de la estimación de esta ecuación para el período 1970-1990 se detallan en el cuadro A.2, y la comparación de los valores observados y predichos se ofrece en el gráfico A.2.

**Cuadro A.2 ESTIMACION DE LA TASA DE DEPRECIACION A PARTIR DE LOS DATOS DE AMORTIZACIONES EN TERMINOS DE CONTABILIDAD NACIONAL**

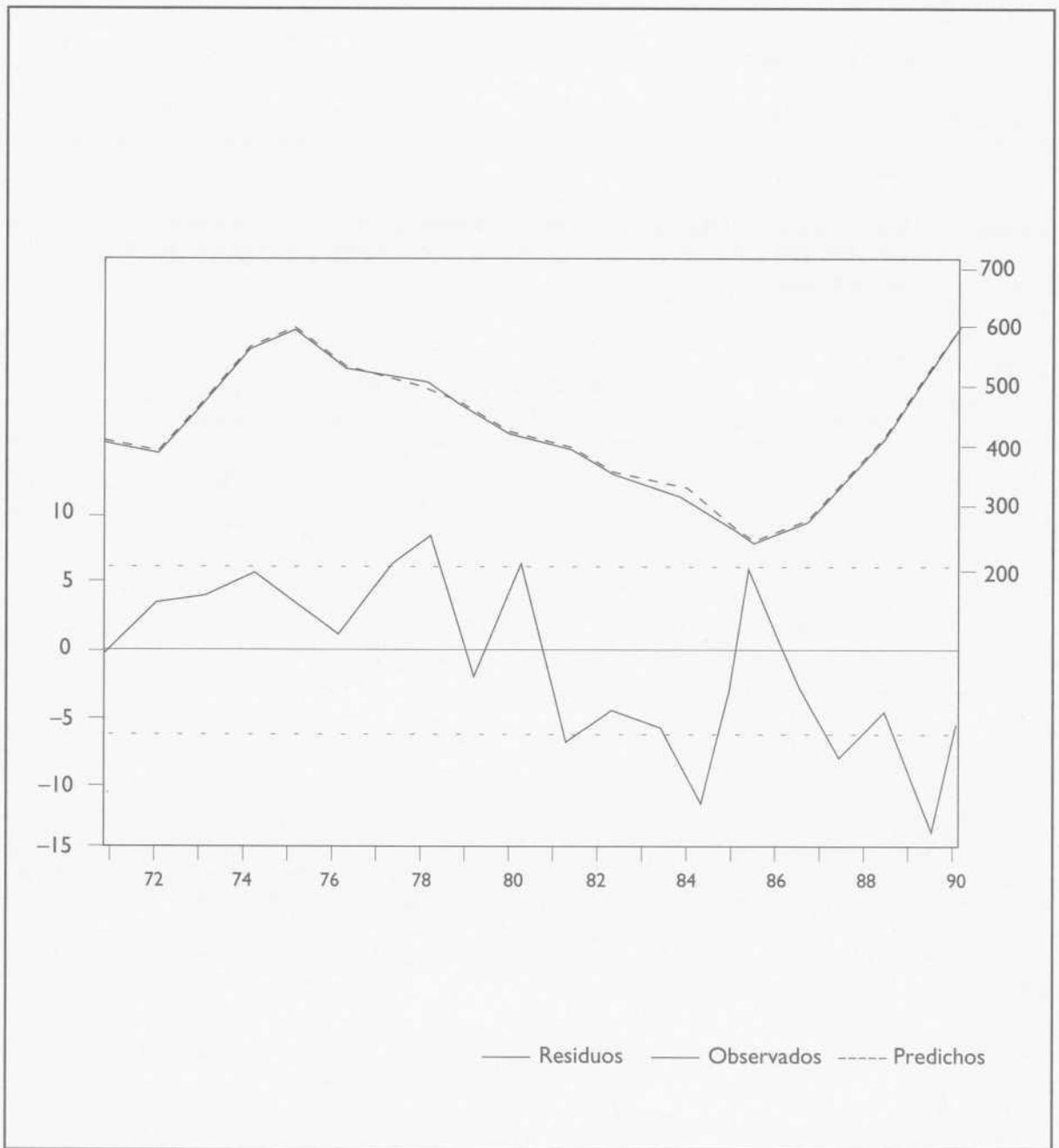
<i>Variable dependiente: <math>\ln_t - (1 - L) \cdot lb_t</math></i>	
<i>Variables explicativas</i>	<i>Coefficientes estimados</i>
$\ln_{t-1}$	0,967 (297,2)
—	
R <sup>2</sup>	0,996
S.E.	6,66
D.W.	1,59

Al estimar esta ecuación utilizando la totalidad de la muestra, había evidencia en contra de la hipótesis de constancia estructural. No obstante, para los últimos veinte años los resultados son satisfactorios, lo que es indicativo de que los criterios de imputación de amortizaciones se han mantenido relativamente invariables. La tasa de amortización que se obtiene es de un 3,3 por 100.

A partir de esta tasa de amortización, cabe recuperar el stock de capital utilizando la siguiente igualdad:

$$K_t = \frac{lb_{t+1} - \ln_{t+1}}{0,033}$$

Efectuando el cálculo para cada uno de los años del período 1970-1990, la relación capital producido que se estima es muy similar a la obtenida por el primer método descrito.



**Gráfico A.2.** Valores observados y predichos de “ $\ln - (1 - L) lb$ ”

Finalmente, cabe resaltar que modificando ligeramente la relación capital producto inicial considerando valores en el entorno de 3, y obteniendo la evolución del stock de capital por adición de la inversión neta, se desprendían perfiles temporales de esta relación bastante similares.

En cualquier caso, y para concluir, es preciso resaltar que el propio concepto de stock de capital a nivel nacional resulta un tanto escurridizo. A las dudas inherentes a tal concepto, hay que añadir las resultantes de la ausencia de una valoración directa de la cifra de stock de capital en nuestro país. Por ello, en este trabajo se ha utilizado una relación capital-producto de 3,3, que es la estimación ofrecida por European Economy, nº 50, de diciembre de 1991 y referida al conjunto de países de la Europa de los doce. Este valor de la relación capital-producto está en consonancia con las estimaciones obtenidas para España, tal como el Gráfico A.1 permite comprobar.

## VII) Referencias

**Barro, R. J. (1991)**, "A cross country study of growth, saving and government", en B. D. Bernheim y J. B. Shoven editores, "National saving and economic performance", The University of Chicago Press.

**Dadkhah, K. M. y F. Zahedi (1990)**, "Estimation and cross-country comparison of capital stocks", *Empirical Economics*, 15, págs. 383-408.

**De Gregorio, J. (1991)**, "The effects of inflation on economic growth: Lessons from Latin America", Fondo Monetario Internacional, Working Paper 91/95.

**Dowrick, S. (1992)**, "Technological catch-up and diverging incomes: Patterns of economic growth 1960-1988", *The Economic Journal*, 102, págs. 600-610.

**European Economy (1991)**, "Anual economic report 1991-1992", n° 50, Diciembre.

**Goodfrey, L.G. (1988)**, "Misspecification tests in econometrics", Cambridge University Press.

**Grier, K.G. y G. Tullock (1989)**, "An empirical analysis of cross-national economic growth, 1951-1980", *Journal of Monetary Economics*, 24, págs. 259-279.

**Grossman, P.J. (1988)**, "Government and economic growth: A non linear relationship", *Public Choice*, 56, págs. 193-200.

**Landau, D. (1983)**, "Government expenditure and economic growth: A cross-country study" *Southern Economic Journal*, 49, págs. 783-792.

**Maddison, A. (1992)**, "A long-run perspective on saving", *The Scandinavian Journal of Economics*, 94, págs. 181-196.

**Mallow, M.L. (1986)**, "Private sector shrinkage and the growth on industrialized economies", *Public Choice*, 49, 143-154.

**OCDE (1985)**, "Social expenditure 1960-1990: Problems of growth and control".

**Peden, E.A. y M.D. Bradley (1989)**, "Government size, productivity and economic growth: The post-war experience", *Public Choice*, 61, págs. 229-245.

**Ram, R. (1986)**, "Government size and economic growth: A new framework and some evidence from cross-section and time series data", *The American Economic Review*, 76, págs. 191-203.

**Raymond, J.L. (1989)**, "Productividad de los factores de expansión del sector público en España", *Papeles de Economía*, 41, págs. 159-171.

**Rubinson, R. (1977)**, "Dependency, government revenue and economic growth 1955-1970", *Studies in Comparative International Development*, 12, págs. 3-28.

**Weede, E. (1984)**, "Democracy, creeping socialism and ideological socialism in rent-seeking societies", *Public Choice*, 44, págs. 349-365.









**FUNDACION BBV**

Gran Vía, 12 - 48001 BILBAO  
Alcalá, 16 - 28014 MADRID