

**LOS DETERMINANTES DE LA EVOLUCION  
DE LA PRODUCTIVIDAD EN ESPAÑA \***

**M. Mas y F. Pérez \*\***

WP-EC 90-01

---

\* Damos las gracias a Javier Quesada por sus provechosos comentarios. Este trabajo ha sido elaborado con la ayuda financiera del Plan Nacional de Investigación-DGICYT.

\*\* M. Mas y F. Pérez: Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas y Universidad de Valencia.

Editor: Instituto Valenciano de  
Investigaciones Económicas, S.A.  
Primera Edición Diciembre 1990  
ISBN: 84-7890-311-9  
Depósito Legal: V-3248-1990  
Impreso por KEY, S.A., Valencia  
Cardenal Benlloch, 69, 46021-Valencia.

# LOS DETERMINANTES DE LA EVOLUCION DE LA PRODUCTIVIDAD EN ESPAÑA

M. Mas y F. Pérez

## RESUMEN

El artículo se centra en la explicación de la evolución de la productividad total de los factores en la economía española durante los años 1964-1987. En la primera parte, se describen los hechos estilizados del proceso de crecimiento español y, tras discutir sobre los criterios de medida a utilizar, se señala que la economía española no muestra unas ventajas claras en la productividad total de los factores cuando se contrasta con los resultados de otros países. La segunda parte se dedica al estudio de los factores explicativos del perfil temporal de la productividad - la cualificación del trabajo y el capital y el cambio estructural - así como su contribución a la interpretación del crecimiento económico.

## ABSTRACT

The paper explains the evolution of total factor productivity in the Spanish economy during the years 1964-1987. In its first part it describes the stylized facts of the Spanish growth process and, after discussing the efficiency measurement criteria to be used, points out that the Spanish economy does not show clear advantages as contrasted with other countries performance in total factor productivity. The second part is devoted to study the explanatory factors of productivity temporal profile - qualification of labor and capital and structural change - as well as their contribution to the interpretation of economic growth.

## 1. INTRODUCCION

El crecimiento de la economía española durante los treinta últimos años se ha considerado, en general, como muy notable. Sin embargo, los niveles alcanzados en la producción y en la renta per capita a largo plazo no han sido claramente relacionados con el uso eficiente de los factores de producción. Esto se debe muy probablemente a la escasez de información, en particular la correspondiente al "stock" de capital. Como consecuencia de ello, solo existen evaluaciones parciales de los aumentos de productividad, referidos sólo a la productividad del trabajo o limitados al sector industrial.

Tradicionalmente se reconoce el papel de la relación input/output para explicar el crecimiento a largo plazo. La literatura ha prestado atención al concepto de la productividad total de los factores - no exento de problemas de interpretación - y al análisis de los determinantes de los aumentos de productividad. La investigación en este campo se centra en las razones que determinan los diferentes perfiles de la tasa de crecimiento de la productividad así como las diferencias entre países. Como resultado de los trabajos se evalúa la eficacia conjunta en el uso de los inputs, y se establece el potencial relativo de crecimiento de diferentes economías a largo plazo.

La información disponible nos permite realizar un primer análisis global de este tema para la economía española, referente al periodo 1964-1987, que incluye una fase de fuerte crecimiento y otra de profunda crisis, para terminar con el comienzo de la recuperación que dura hasta el presente. La Sección 2 describe los hechos estilizados de esta evolución, la Sección 3 está dedicada a los criterios para la medición de la productividad a largo plazo y la Sección 4 al análisis de sus determinantes. Finalmente, la Sección 5 nos proporciona una explicación de las relaciones entre crecimiento y productividad.

## 2. LOS HECHOS

A nivel agregado, dos cuestiones son relevantes en la interpretación del proceso de crecimiento: su intensidad relativa respecto a los logros de otras economías, y la proporción del crecimiento del output que puede ser atribuida a los aumentos en el empleo de los factores de producción o a los cambios en la tecnología. El cuadro 1, extraída de un informe de la OECD<sup>1</sup>, muestra los datos más relevantes de algunos países industrializados, incluyendo España, para el período 1960-1986. Como puede observarse, los espectaculares logros obtenidos por la productividad de trabajo (LP), resultan ser mucho más modestos cuando se constata que han sido obtenidos con una proporción capital-producto más elevada, lo que se traduce frecuentemente en la reducción de la productividad del capital. El efecto conjunto de ambas variables es recogido por la productividad total de los factores (PTF). La relación entre las dos medidas de productividad más frecuentemente utilizadas puede ser ilustrada mediante las dos expresiones siguientes:

$$LP = Y/L \quad (1)$$

donde Y = producto y L = trabajo, y suponiendo por sencillez que la tecnología puede estar representada por una familia de funciones del tipo Cobb-Douglas:

$$PTF = (Y / L) (L^{1-\alpha} / K^{\beta}) \quad (2)$$

donde ( $\alpha, \beta$ ) son la participación de trabajo (L) y capital (K) en el output. Si se supone la existencia de rendimientos constantes a escala ( $\beta=1-\alpha$ ), entonces

$$PTF = (Y / L) (L / K)^{\beta} = LP (L/K)^{\beta} \quad (2a)$$

---

<sup>1</sup> Englander, S. y Mittelschadt, A. (1988).

En el cuadro 1 puede observarse las características diferenciales del proceso de crecimiento español en el período antes mencionado. La primera característica es la fuerte influencia que puede imputarse a la PTF en el crecimiento del output. La economía española debe más de la mitad de su crecimiento a la productividad, aún cuando este hecho cambió durante la crisis energética. Por ello, en el caso español, lo que marca la diferencia, es que, durante la mayor parte del tiempo, el crecimiento ha supuesto un menor uso de los factores de producción. Además, también ha estado seguido por una fuerte modificación de la proporción capital-producto, lo cual quiere decir, que el crecimiento tiene lugar, como media, con una reducción del empleo de trabajo en términos absolutos.

La segunda característica diferencial es, precisamente, la ya mencionada intensidad en la acumulación de capital, especialmente durante las dos primeras décadas. El resultado de esta mayor acumulación de capital ha sido el aumento de la relación capital-trabajo, acentuado por una menor tasa de crecimiento en el empleo de trabajo - negativo en los dos últimos períodos. Por consiguiente, los datos reflejan un hecho, que sólo en Alemania Occidental ha sido más frecuente que en España: la sustitución, en términos absolutos, de trabajo por capital.

La evolución de las productividades es el reflejo directo de estas características especiales: la tasa de crecimiento de la productividad del trabajo en España es positiva y superior a la media de los países de la OECD y la del capital es negativa y más elevada en valor absoluto. El signo de la evolución de la productividad de capital - que, como ya se ha observado, es muy frecuente en diferentes países y períodos - muestra de forma inmediata que el tipo de progreso técnico alcanzado no ha supuesto necesariamente el acceder a situaciones donde tecnologías pasadas han sido totalmente dominadas (es decir, situaciones donde una unidad de output podía obtenerse con menor cantidad de trabajo y capital), sino que las técnicas más recientes resultan ser más ventajosas bajo determinadas condiciones en el precio de los factores. Este hecho hace imposible aislar, cuando se mide la productividad, los elementos estrictamente tecnológicos de aquellos derivados de los

CUADRO 1

PRODUCTIVIDAD, OUTPUTS E INPUTS  
(Sector empresarial, tasas de crecimiento anual)

	OCDE	USA	JAP	RFA	FRA	ITA	ESP
PRE 1973							
Output	5.2	3.8	9.7	4.6	6.4	5.6	6.4
Trabajo	1.1	1.7	1.0	-0.3	0.5	-0.9	0.6
Capital	5.6	3.5	12.1	5.6	5.7	5.2	8.5
Factor Producción	2.4	2.3	3.5	1.8	2.1	0.9	3.0
Capital/Trabajo	4.5	1.9	11.1	5.9	5.3	6.1	7.9
L. Productividad	4.1	2.2	8.6	4.9	5.9	6.5	5.7
C. Productividad	-0.4	0.3	-2.4	-1.1	0.6	0.4	-2.1
PTF	2.8	1.5	6.1	2.8	4.3	4.7	3.4
73-79							
Output	2.9	2.8	3.8	2.4	3.5	2.9	2.7
Trabajo	1.3	2.5	0.6	-1.0	0.0	0.5	-1.5
Capital	4.4	3.7	6.8	3.5	4.7	3.4	7.8
Factor Producción	2.2	2.9	2.0	0.6	1.4	1.3	1.2
Capital/Trabajo	3.1	1.2	6.2	4.4	4.8	2.9	9.3
L. Productividad	1.6	0.3	3.2	3.4	3.5	2.4	4.2
C. Productividad	-1.4	-0.9	-3.0	-1.1	-1.2	-0.4	-5.1
PTF	0.7	-0.1	1.8	1.8	2.1	1.6	1.5
79-86							
Output	2.3	2.2	3.8	1.6	1.5	1.9	0.6
Trabajo	0.9	1.6	1.0	-0.4	-1.0	0.6	-1.8
Capital	3.6	3.3	5.8	2.9	3.0	2.5	3.8
Factor Producción	1.7	2.2	2.1	0.8	0.2	1.1	-0.2
Capital/Trabajo	2.7	1.7	4.8	3.3	4.0	2.0	5.6
L. Productividad	1.4	0.6	2.8	2.0	2.5	1.2	2.4
C. Productividad	-1.3	-1.0	2.0	-1.3	-1.4	-0.7	-3.2
PTF	0.6	0.0	1.7	0.8	1.3	0.7	0.7

FUENTE: Englander, A.S. and Mittelstädt, A. (1987)

precios, excepto que se recurra a supuestos sobre la tecnología y el cambio tecnológico<sup>2</sup>.

En tercer lugar y en relación con la evolución de la PTF, los datos no reflejan, en el caso de España, ninguna característica especial, aunque la economía española presenta en general, aumentos de productividad globales más altos que la media de la OECD, también ha habido en distintos períodos muchos ejemplos de países que la superan. Esto sugiere que los buenos resultados alcanzados por la LP son en gran medida absorbidos por el costoso proceso de intensificación en el uso del capital. Por consiguiente, de acuerdo con esta estimación, España no ha experimentado ninguna mejora en la posición relativa de su productividad respecto a países como Francia y Italia y, por supuesto, Japón.

### 3. PRODUCTIVIDAD A LARGO PLAZO

#### 3.1. LA TEORIA

Las observaciones estadísticas, en las que se basa el análisis de productividad, están conformadas por las cantidades de bienes producidos e inputs empleados. Se pueden considerar como el resultado de un proceso de optimización determinado por las condiciones tecnológicas existentes y los precios esperados para inputs y outputs. A largo plazo, con competencia perfecta, el productor puede elegir la técnica óptima situándose en el mínimo

---

<sup>2</sup> Sobre una medida de las ganancias de la productividad como reducción de costes unitarios véase Mas, M: y Pérez, F. (1989).



de la función de costes medios correspondiente a la tecnología empleada (que se supone del tipo Cobb-Douglas). Con este comportamiento del productor, las observaciones estadísticas podrían captar las combinaciones de factores y producto que serán el resultado del siguiente programa:

$$\text{Min}_{K,L} \frac{w L + r K}{Y} \quad (3)$$

$$\text{s.a. } Y = A e^{\lambda t} L^{\alpha} K^{\beta} \quad (4)$$

Las condiciones de primer orden son:

$$\frac{\delta AC}{\delta L} = 0 \longrightarrow L = \frac{r\alpha}{w(1-\alpha)} K \quad (5)$$

$$\frac{\delta AC}{\delta K} = 0 \longrightarrow K = \frac{w\beta}{r(1-\beta)} L \quad (6)$$

El sistema formado por (5) y (6) proporciona los valores de K y L, dados los parámetros tecnológicos y las expectativas del productor sobre w y r. Una vez elegidos K y L, la función de producción correspondiente al período t proporciona un valor para el output Y, y por tanto, los valores correspondientes a la productividad de trabajo (LP), capital y total (PTF). Esta última requiere, para ser calculada, de algún tipo de coeficientes de agregación proporcionados por la función de producción:  $\alpha$  y  $\beta$  son los índices para cada factor de producción (véase la expresión 2). La tasa del cambio de la productividad total de los factores, para la familia de funciones de producción considerada, puede ser calculada de la siguiente forma:

$$PTF = A e^{\lambda t} = Y / L^{\alpha} K^{\beta} \quad (7)$$

$$\ln PTF = \ln Y - \alpha \ln L - \beta \ln K \quad (7a)$$

$$\dot{PTF} = \ln PTF - \ln PTF (-1) \quad (8)$$

En este punto, conviene resaltar la relación entre la expresión (8) y la de Solow, que es la más frecuentemente utilizada:

$$\dot{PTF}^s = \dot{Y} - \alpha \dot{L} - \beta \dot{K} \quad (9)$$

Esta última expresión puede obtenerse de la (7) cuando los cambios en  $\alpha$  y  $\beta$  son nulos<sup>3</sup>. Esto ocurre cuando se cumple el supuesto de Hicks sobre neutralidad en el cambio técnico, esto es cuando, dado un valor de  $K/L$ , el progreso técnico no modifica la tasa marginal de sustitución entre los factores. En este caso, las participaciones relativas de los factores permanecen constantes, por lo que es legítimo considerar  $d\alpha/dt$  y  $d\beta/dt$  iguales a cero. Bajo la hipótesis de neutralidad supuesta por Solow, los aumentos de productividad tienen lugar a tasas que son precisamente las de reducción en costes medios<sup>4</sup>. Sin embargo, antes de hacer uso de ello, debemos comprobar si los datos corroboran la hipótesis, algo que no ocurre en nuestro caso como veremos más tarde.

El supuesto de que las observaciones corresponden a las asociadas a las condiciones de equilibrio competitivo a largo plazo proporciona el fundamento para estimar  $\alpha$  y  $\beta$  como las participaciones de los factores en la renta.

---

<sup>3</sup> Tomando logaritmos en la expresión  $Y/L^{\alpha}K^{\beta}$  y derivando con respecto al tiempo, obtenemos:  $\dot{Y} - \alpha \dot{K} - \beta \dot{L} - d\alpha/dt \ln L - d\beta/dt \ln K$ .

<sup>4</sup> Véase Mas, M. y Pérez, F. (1989).

Pero creemos que este argumento no es totalmente irrefutable. No podemos probar que los valores  $(w,r)$  utilizados en la evaluación de la PTF son los que convertirían en óptima la elección de  $(K^*,L^*)$ , y tampoco puede probarse que el valor observado de  $Y$  es aquel que se obtendría en el proceso de optimización. Y esto es así porque lo único que sabemos sobre la tecnología nos es proporcionado por la información disponible y no por un imaginario libro de las técnicas. Por lo tanto, el único test que podemos hacer de nuestra hipótesis optimizadora es comprobar si la secuencia de tecnologías elegidas implica ganancias reveladas en costes, esto es, valores positivos en la tasa de crecimiento de la PTF.

Sin embargo, el hecho de que existe un residuo - al que nos referimos como progreso técnico - no es incompatible con la hipótesis de comportamiento optimizador de la que partimos. Nótese en primer lugar, que lo que está siendo minimizado son los costes medios, y que el productor conoce todos sus determinantes<sup>5</sup>. Lo que necesitamos entonces es encontrar una explicación de porqué las tecnologías factibles cambian en el transcurso del tiempo. Este es el objetivo del análisis de los determinantes de la productividad.

Es frecuente suponer un mayor conocimiento de la tecnología, es decir, suponer la existencia de rendimientos constantes a escala o cambio técnico neutral. En el primer caso ( $\alpha = 1-\beta$ ) y las expresiones (5) y (6) coinciden, por lo que sólo podemos obtener la relación  $K/L$ . Por otra parte, la neutralidad asegura la constancia de  $\alpha$  y  $\beta$ . En estas circunstancias, si queremos determinar la cantidad de output, tendremos que recurrir a información adicional o a hipótesis sobre la demanda esperada.

La interpretación que aquí se propone elige realizar la hipótesis más débil sobre la tecnología, ya que la meta es explicar el cambio técnico.

---

<sup>5</sup> Problema distinto es si ésta información esta disponible para el investigador quien solo puede calcular  $\alpha$  y  $\beta$  de manera que le permita racionalizar las observaciones  $(Y, K, L, w, r)$ .

Consideramos que , a largo plazo, domina el lado de la oferta mientras que se dejan las influencias de la demanda para el análisis a corto plazo. En cualquier caso, debería recalcar que los elementos de demanda afectan también a largo plazo, por ejemplo en la formación de expectativas en la condición (3), aunque la presunción implícita es que las decisiones se toman de forma tal que las expectativas se autocumplen.

Así, si se considera que las observaciones sobre precios y cantidades reflejan el resultado de las decisiones sobre la selección de técnicas a largo plazo, los datos pueden ser interpretados como una secuencia de equilibrios sobre las funciones de oferta correspondientes a cada momento del tiempo. En este sentido, los niveles observados de productividad pueden ser tomados como el resultado de lo que está sucediendo en el lado de la oferta de la economía, al que normalmente se le atribuyen ajustes más largos, asociados a un horizonte a largo plazo.

### 3.2. MEDIDA

Para poder cuantificar la productividad total de los factores (PTF) pueden adoptarse dos procedimientos. El primero consiste en la estimación de una función de producción, dejando a los datos la valoración del peso que debe atribuirse a cada factor de producción en la explicación del comportamiento del output. Sin considerar el hecho de que la selección de una relación funcional puede imponer restricciones excesivas, este método nos proporciona una buena aproximación con una sola limitación: ofrece una estimación media para la evolución de productividad. La ecuación (11) muestra la estimación para el período 1965-1987 en la economía española:

$$\ln \text{ PIB} = -1,38 + 0,48 \ln K + 0,64 \ln L + 0,017 t \quad (11)$$

(-2,01)
(14,54)
(9,29)
(5,77)

$$\bar{R}^2 = 0,998 \quad \text{DW} = 1,53$$

donde PIB significa Producto Interior Bruto, K es el stock de capital y L las horas trabajadas. El segundo procedimiento implica realizar más hipótesis a priori sobre la forma de la tecnología o sobre el funcionamiento de los mercados. Al proceder de esta forma<sup>6</sup>, las ponderaciones asignadas a cada factor de producción están relacionadas con su precio obteniéndose la productividad como un residuo. El gráfico 1 muestra la evolución del nivel de la PTF calculada según la expresión (7a) y también la obtenida siguiendo el criterio de Solow<sup>7</sup>. Como ya se ha mencionado, el diferente perfil mostrado por ambas series es significativo y especialmente relevante para enjuiciar la presencia de una ralentización de la productividad durante la crisis. El gráfico 2 refleja las diferencias entre la tasa anual de crecimiento de las dos series.

El siguiente punto consiste en establecer cuales son las variables que pueden explicar la evolución temporal del PTF reflejada en el gráfico 1, y que resultan ser, como media, equivalentes a la obtenida de la estimación de la función de producción.

---

<sup>6</sup> Como es usual en este campo desde el trabajo de Solow, véase Solow (1957). Como ejemplo de lo estandarizado que está en la literatura puede verse Madisson, A. (1987) o Jorgenson, D., Gollop y Fraumeini (1987).

<sup>7</sup> La serie de Solow para la PTF se obtiene de :

$$PTF_i^S = \prod_{j=2}^i (1+PTF_j^S) \quad (\forall i; i=2\dots n)$$

GRAFICO 1 - PRODUCTIVIDAD TOTAL DE LOS FACTORES (LOGS)

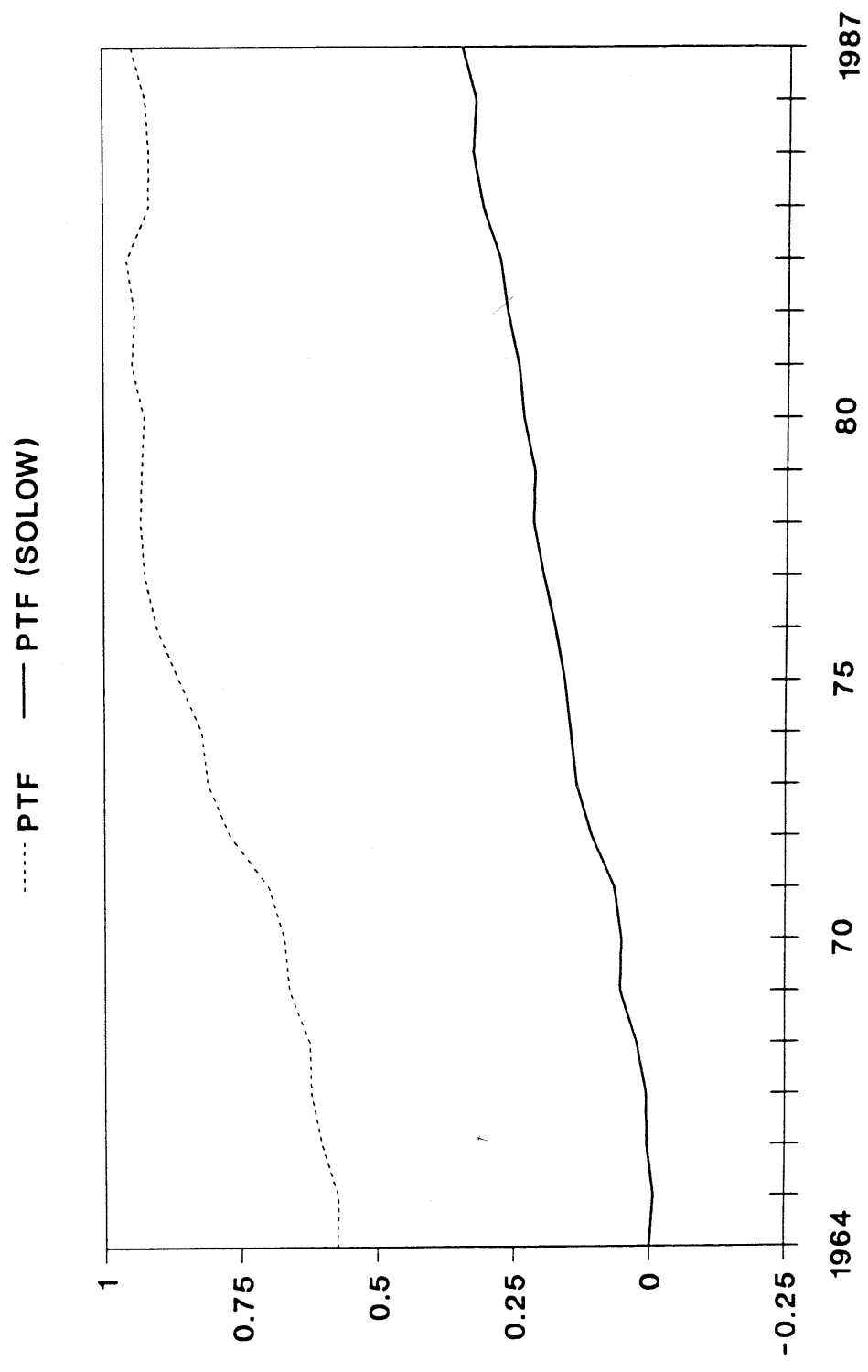
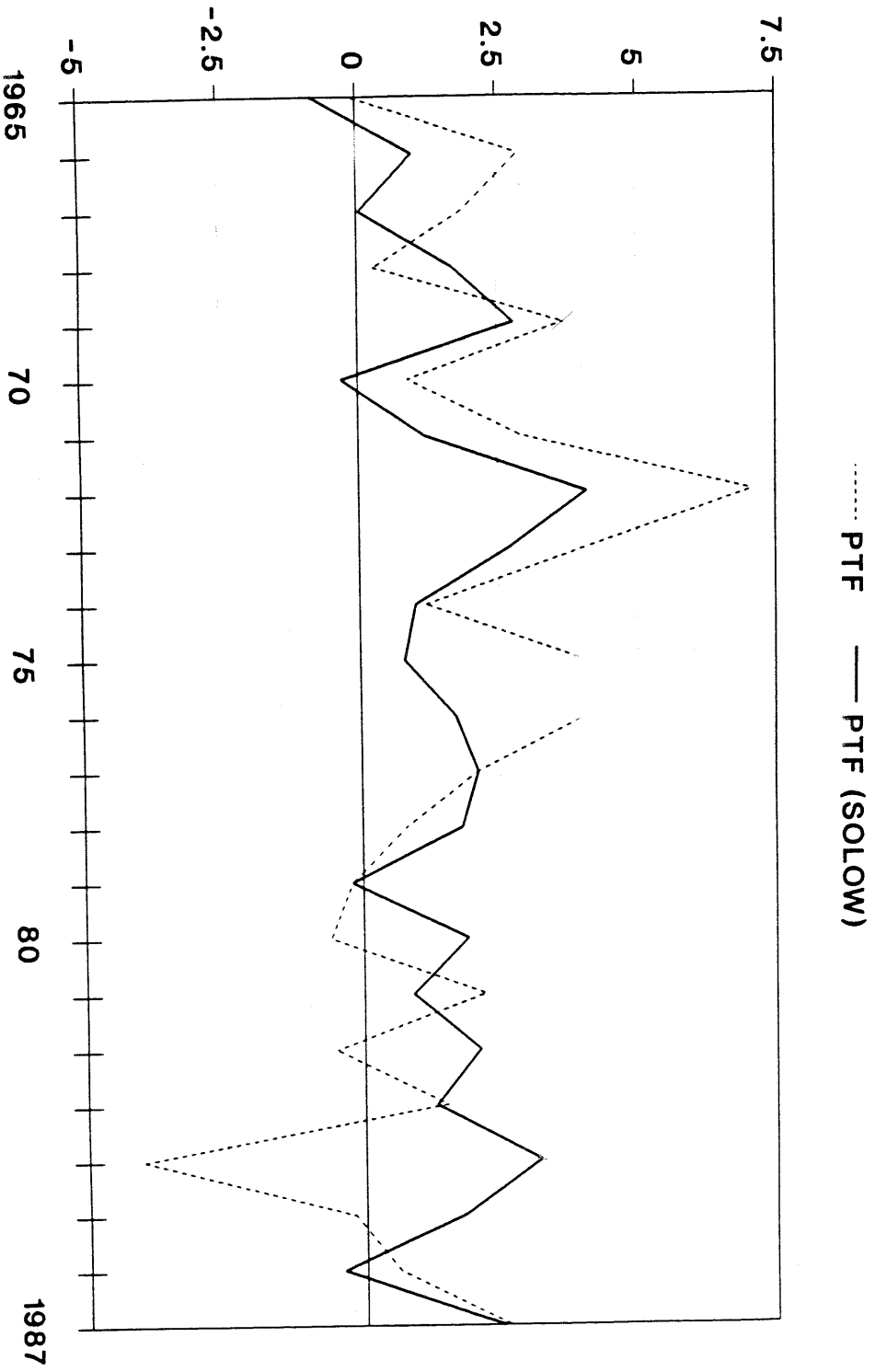


GRAFICO 2 - PRODUCTIVIDAD TOTAL DE LOS FACTORES (TASA DE CRECIMIENTO)



#### 4. DETERMINANTES DE LAS GANANCIAS DE PRODUCTIVIDAD

Si estamos de acuerdo en que en la transformación de inputs en outputs no hay ningún tipo de magia creadora, la percepción del cambio técnico debe ser asociada a la capacidad de medir, con mayor o menor precisión, las variables consideradas. Así, por ejemplo, si la ganancia de productividad es debida a la mejora en la calidad del trabajo y siempre y cuando pudiera alcanzarse la vieja aspiración clásica de convertir las diferentes calidades de trabajo en cantidades "simples", el progreso técnico, medido como residuo desaparecería y debería ser explicado y medido por medio de los determinantes de las mejoras en la calidad de trabajo. El problema de calcular las ganancias de productividad y su interpretación es, en gran medida, un problema de información sobre las cantidades precisas de cada factor que contribuyen al proceso de producción y las ponderaciones que deben atribuirse a cada uno de ellos. La referencia al residuo como la "medida de nuestra ignorancia" describe perfectamente este punto. Por lo tanto, podemos preguntarnos a través de que vías se esta convirtiendo, al tener lugar el progreso técnico, en más difícil captar todo los factores que intervienen en el proceso de producción y , como resultado, el residuo crece con el transcurso del tiempo.

Hay dos tipos de candidatos obvios para explicar esta situación. La primera es la ya mencionada mejora en la calidad de los factores, no solamente del trabajo sino también del capital y de los bienes intermedios. La literatura sobre el progreso técnico ha prestado gran atención a este tema y, dependiendo de la información disponible, la ha utilizado de diferentes maneras<sup>8</sup>. La más frecuente es replicar la hipótesis de correspondencia entre precios y productividades marginales al nivel de desagregación que sea posible y ponderando los diferentes tipos de capital y trabajo por sus precios, el residuo puede reducirse significativamente. La atención que, en este momento, se le esta prestando al tema, desde esta y otras perspectivas,

---

<sup>8</sup> Véase el panorama de Nelson (1981) y Jorgenson, D., Gollop, F.M. y Fraumeini, B. (1987).



significa que debería considerarse una cuestión abierta, cuya relevancia para la evaluación de los resultados de las diferentes economías es indudable<sup>9</sup>.

El segundo lugar dónde buscar interpretaciones del progreso técnico es en el cambio estructural, ya que los cambios en la composición de las actividades productivas también implica cambios en las clases de empresas y sus formas administrativas. La organización de la producción en una empresa es un conglomerado de elementos presentes en el proceso de transformar inputs en outputs y, frecuentemente, es muy difícil cuantificarlas separadamente. Sin embargo, mientras que algunas actividades ponen en escena ciertos "factores sombra" y otras no, la productividad del conjunto esta afectada por las variaciones en la composición de producción<sup>10</sup>.

La variable más frecuentemente relacionada a la representación de este cambio estructural ha sido el peso de las actividades industriales en la economía, y esto porque se consideraba que las empresas industriales constituían el paradigma de la organización eficiente, en contraste con la agricultura y al más heterogeneo sector servicios. No obstante, cuando se dispone de información, el análisis de productividad afronta el cambio estructural con un nivel más rico de desagregación y presta especial atención al papel de los subsectores no solamente del sector industrial sino también del de servicios<sup>11</sup>.

El análisis de la productividad a largo plazo a nivel agregado en España, limitado por la información disponible, puede ser aproximado a través de los siguientes factores de progreso técnico:

---

<sup>9</sup> Véase Baily, M.N. y Gordon, R.J. (1988).

<sup>10</sup> Sobre el concepto de cambio estructural y sus implicaciones véase Pasinetti, L. (1981).

<sup>11</sup> Véase Blades, D. (1987), OECD (1987), Baily y Gordon (1988) y Dertouzos, M.D., Lester, R.K., y Solow, R.M. (1989). Para la economía española véase Segura, J. et alii (1989).

- **índice de cualificación del trabajo**, determinado por dos categorías de trabajadores empleados: aquellos con un nivel medio o superior de educación y aquellos que no la tienen.

- **índice de experiencia laboral**, determinado por la magnitud de las cohortes de población activa menor de veinte años.

Obviamente, hay muchas más maneras de reflejar la idea de que la calidad del trabajo afecta a la contribución de este factor de una manera diferente a la que es recogida a través del número de horas trabajadas. Específicamente, y como complemento de los índices propuestos de la cualificación genérica, sería interesante utilizar índices específicos de cualificación y experiencia en el puesto de trabajo, pero no existe información adecuada.

- **índice de composición del stock de capital**, definido por los dos tipos de capital (público y privado) para los que existe información.

Hubiera sido también interesante en este caso, utilizar información sobre otros tipos de cualificación de capital, como por ejemplo, la edad media del mismo o la participación del capital importado en el stock existente, pero la pobreza de los datos disponibles impiden el uso de estos indicadores.

- **índice del cambio estructural**, aproximado por la evolución del peso de la producción industrial en el output total y también por la misma variable para el sector servicios.

La evaluación del cambio estructural puede hacerse bien a través de la composición del output o bien por la distribución del empleo de factores entre los sectores o, alternativamente, por la conjunción de ambos elementos. La ausencia de información estadística sobre la formación de capital bruto en diferentes sectores hace imposible elaborar series desagregadas de stock de capital. En estas condiciones, hemos decidido apoyarnos en el índice que nos proporciona información sobre los cambios en la estructura del output en aquellos dos sectores en los que es de esperar que influyan sobre la

productividad global.

Con ayuda de estos indicadores se han llevado a cabo dos ejercicios diferentes. El primero consiste en estimar otra vez una función de producción considerando dos tipos de trabajo y capital. No se introducen los índices de cambio estructural porque la información disponible no permite su tratamiento como factores de producción. La ecuación (12) presenta el resultado de la regresión mostrando algunas mejoras estadísticas y una notable reducción de la tendencia que recoge la importancia del residuo.

$$\ln \text{PIB} = 1,14 + 0,21 \ln \text{PK} + 0,34 \ln \text{PUK} + 0,13 \ln \text{QL} + \\ (1,82) \quad (3,28) \quad (3,08) \quad (3,52) \\ + 0,35 \ln (\text{L-QL}) + 0,007 t \quad (12) \\ (2,46) \quad (0,60)$$

$$\bar{R}^2 = 0,998 \quad \text{DW} = 2,03$$

Período: 1965-1987

donde PK es el capital privado productivo (excluyendo las estructuras residenciales), PUK es el stock de capital público, QL las horas trabajadas por trabajadores empleados con educación media o superior y (L-QL) las horas trabajadas por los trabajadores empleados que no alcanzan ese nivel.

Por lo tanto, la posibilidad de explicar la evolución del output por medio de las cantidades de factores utilizadas es mayor cuando se tienen en cuenta los cambios en su composición que los datos permiten.

El segundo ejercicio muestra que las cualificaciones del trabajo y capital, así como el cambio estructural explican la productividad (PTF) calculada como en la expresión (7a). El cuadro 2 muestra los resultados, y llamamos la atención sobre la regresión que considera como factores explicativos de la productividad a largo plazo, el nivel de educación de la fuerza de trabajo, la proporción del stock de capital privado sobre el total

y el peso de las actividades industriales. Con respecto a la experiencia de los trabajadores, además de la ambigüedad del indicador disponible, su signo es opuesto al obtenido por indicadores similares en ejercicios referidos a otros países. Es muy posible que la evolución de la variable considerada esté influida por elementos de naturaleza institucional en el mercado de trabajo, por la dinámica insider-outsiders durante la crisis y, finalmente por la intervención pública diseñada para favorecer la contratación de jóvenes. Con respecto al cambio estructural, el papel jugado por el sector servicios es siempre controvertido y aún más cuando no es posible desagregar<sup>12</sup>. Incluso cuando es posible, las dificultades para estimar muchas actividades de servicios constituyen una buena razón para considerar que los datos no reflejan una clara contribución de las mismas a la productividad<sup>13</sup>.

Las restantes variables presentan resultados acordes con los esperados, aunque algunos son más incuestionables que otros. La cualificación del trabajo es indiscutible y también lo es el peso del sector industrial. No obstante, es más cuestionable si una mayor proporción del capital privado origina mayores niveles de productividad, aún cuando la relación negativa entre la importancia creciente del sector público en la asignación de recursos y la eficiencia ha sido resaltada muy frecuentemente en los últimos años<sup>14</sup>. Precisamente, con un mayor grado de desagregación del stock de capital público que el aquí utilizando, Aschauer<sup>15</sup> ha defendido recientemente la hipótesis opuesta, refiriendo sus conclusiones a la economía americana. Hay dos razones para considerar con cautela el resultado. La primera es que, aún cuando la intervención del gobierno haya asignado los recursos ineficientemente, también es cierto que el output asociado al capital público es difícilmente medible. La segunda razón es la inadecuada desagregación del stock de capital, privado y público, para realizar una interpretación

---

<sup>12</sup> Véase Blades, D. (1987)

<sup>13</sup> Véase Eisner, R. (1989) y Baily, M.N. y Gordon, R.J. (1988)

<sup>14</sup> Véase Ram, R. (1986) y Grossman, P.J. (1988)

<sup>15</sup> Aschauer, D.A. (1989 a) y (1989 b)

## CUADRO 2

### PRODUCTIVIDAD TOTAL DE LOS FACTORES 1965-1987

	Ecuación 1	Ecuación 2	Ecuación 3	Ecuación 4
C	2,90 (4,6)	1,94 (15,7)	1,93 (22,3)	1,98 (16,7)
QLP	0,20 (3,3)	0,26 (4,9)	0,27 (13,9)	0,20 (13,7)
PKP	1,67 (3,7)	2,06 (5,3)	2,11 (7,6)	1,90 (5,3)
YP	0,07 (1,6)	0,05 (1,1)	0,05 (2,4)	--
IVAP	0,47 (1,3)	0,05 (0,2)	--	0,29 (2,0)
SVAP	0,89 (1,5)	--	--	--
<sup>-2</sup> R	0,977	0,975	0,97	0,975
DW	1,80	1,86	1,94	1,44

Variable dependiente:  $\ln PTF = \ln PIB - \alpha \ln L - \beta \ln K$  (7a)

QLP =  $\ln$  (Empleados con Educación Media y Superior / Total Empleados)

PKP =  $\ln$  (Stock de Capital Productivo Privado / Stock de Capital Productivo Privado + Stock de Capital Público)

YP =  $\ln$  (Empleados Menores de 20 / Total Empleados)

IVAP =  $\ln$  (Valor Añadido en el Sector Industrial / Total Valor Añadido)

SVAP =  $\ln$  (Valor Añadido en el Sector Servicios / Total Valor Añadido)

(Estadístico t entre paréntesis)

funcional más clara de los componentes de K.

La consistencia entre los resultados de ambos ejercicios es notable, y hay evidencia del importante papel de la cualificación del capital humano en la explicación de una parte substancial del progreso técnico en España. Este resultado no es nuevo en el análisis internacional de la productividad, pero es la primera vez que se ha advertido para el caso español. Su interpretación y la de los coeficientes resultantes del capital privado y público, explican mejor las características del proceso de crecimiento en la economía española, sus factores determinantes y las estrategias de política económica.

## 5. CRECIMIENTO Y PRODUCTIVIDAD EN ESPAÑA

Con las cualificaciones obvias impuestas por los problemas de información ya mencionados, parece razonable concluir, a partir de los hechos estilizados y los ejercicios realizados, varias hipótesis interpretativas sobre el proceso de crecimiento español durante los últimos veinticinco años.

Si empezamos considerando la modestia, para los standards internacionales, de la tasa de crecimiento de la productividad total de los factores en España, puede decirse que el crecimiento económico no ha supuesto - como frecuentemente se afirma cuando se contempla únicamente la productividad del trabajo - aumentos espectaculares de productividad. La primera pregunta es, por tanto, si los determinantes a largo plazo de la evolución de productividad arrojan alguna luz sobre las razones para estos moderados resultados y la caída en su tasa de crecimiento.

La primera conclusión que puede obtenerse es que el crecimiento de la productividad se ha visto afectado por un problema serio de ralentización

durante la crisis de los setenta. En su explicación resulta relevante, en primer lugar, el carácter industrial de la crisis que llevo consigo una pérdida del peso de aquellas actividades con mayor productividad (o cuya productividad es mejor recogida por la información). Esta caída en la tasa de crecimiento de la PTF es recogida por el índice propuesto de cambio estructural - el porcentaje de valor bruto añadido en el sector industrial en el valor añadido total<sup>16</sup> y quizás se refleja también en el signo de la variable que representa el peso de los jóvenes menores de 20 en la población empleada. En la literatura es muy normal encontrar que este indicador de ausencia de cualificación laboral tiene una influencia negativa en la productividad; sin embargo, en el caso español el acceso restringido de los trabajadores jóvenes al empleo es un claro reflejo de la rigidez del mercado de trabajo puesto en evidencia durante la crisis energética, y también ha supuesto una reducción en la tasa de crecimiento de la cualificación genérica de la fuerza de trabajo, tan significativa, según nuestros resultados, para la explicación de la productividad.

También debe señalarse algunas diferencias importantes en el comportamiento de la producción, la productividad y el empleo de factores durante los diferentes subperíodos. Mientras que en los años anteriores a la crisis el crecimiento en el empleo de los factores explica las dos terceras partes del crecimiento del output, en el período comprendido entre el primer shock energético y el segundo, la relación se invierte, es decir, mientras que la tasa media del crecimiento del output se redujo a la mitad, el aumento en el empleo de los factores se dividió por cuatro. En otras palabras: la tasa de crecimiento de la productividad permanece en un nivel análogo al previo, independientemente del output, siendo la cantidad de factores la que absorbe todo el ajuste. El fenómeno es más notable cuando se tiene en cuenta, como se ha señalado frecuentemente, que los cambios dentro del agregado

---

<sup>16</sup> Debemos mencionar que la variable que representa el cambio estructural en la composición del output es la que más claramente está desplazada si la crisis esta representada por variables instrumentales (una dummy y dos tendencias). Se prefiere, sin embargo, recoger la evolución de TFP por variables con significado explícito como IVAP.

"factores de producción" son muy importantes. Por el contrario, en el último subperíodo, después del segundo shock energético, la evolución de la cantidad de factores explica otra vez la del output, aunque esta apenas crece hasta 1985.

Es difícil establecer de manera precisa las razones para estas diferencias, que de hecho pueden tener su origen en los cambios significativos experimentados por la estructura de precios y no solamente en el progreso técnico<sup>17</sup>. No obstante, una interpretación que los datos soportarían bastante bien podría ser la siguiente. Los determinantes de productividad son factores, cuya influencia tiene lugar de manera continua, siendo sus efectos absorbidos por la economía en un largo período de tiempo. Esos factores, tales como la continua incorporación de trabajadores cualificados y la inversión en equipos tecnológicamente más avanzados, influyeron notablemente hasta mediados de los setenta, animados por una vigorosa demanda. La caída en la tasa de crecimiento del output como consecuencia de la crisis económica, no frenó inmediatamente la difusión de los efectos generados por los factores de productividad mencionados, por tanto, continuó creciendo durante algunos años a tasas similares al período previo del fuerte crecimiento. Sin embargo, con la reducción en el volumen de la inversión privada y la menor entrada de jóvenes en el mercado de trabajo, las dos vías más importantes de mejora en la cualificación del capital y trabajo quedaron bloqueadas. Como consecuencia de ello, la tasa de crecimiento de la productividad terminó debilitándose.

Un segundo elemento destacable es el importante papel jugado por la cualificación de trabajo en el comportamiento de la productividad. Este resultado, absolutamente standard en el trabajo empírico y con una gran tradición en el teórico, destaca en este caso por su robustez, incluso

---

<sup>17</sup> Esta sospecha está originada por el hecho de que en la estimación de Englander y Mittelstädt (1987), en la que las ponderaciones de K y L utilizadas para calcular PTF son constantes, los cambios entre los períodos no están valorados de la misma manera.



cuando se le hace depender de un índice tan genérico de la cualificación de trabajo<sup>18</sup>. A partir de este resultado podemos preguntarnos, cual sería la evolución de la relación capital/trabajo si recogiera el efecto de la cualificación de ambos factores. Esta cuestión es muy relevante para poder establecer hasta que punto ha sido efectiva la intensificación de capital - declaración cuyo significado sólo es claro si la cantidad de factores correspondiente a diferentes observaciones son comparables - y para establecer, también, el papel correspondiente en este proceso al precio relativo de los factores<sup>19</sup>.

El tercer punto a destacar se refiere al papel del sector público en el proceso de crecimiento, y su influencia en la productividad. Los perfiles de este problemas son variados - como se hace evidente en la literatura - y no siempre coincidentes. Lo primero que llama la atención es el efecto negativo que sobre la productividad tiene una mayor participación del capital público. No es fácil determinar a priori el signo de este efecto y esto porque, por un lado, puede considerarse que debería recoger las consecuencias negativas de una menor intensidad relativa de la acumulación de capital privado, pero, por otro, podría esperarse que reflejara la potencialidad de los efectos externos de la inversión pública. Es posible que, para recoger estos efectos, necesitemos un análisis más detallado de la inversión pública, como se ha hecho en otros países, donde diferentes tipos de stock de capital público han mostrado ser significativos. Además, el signo del mencionado coeficiente puede estar influido por el hecho de que el incremento en el flujo de servicios de una parte de capital público se refleja con dificultad como componente de la demanda final, y no parece en este caso, que haga aumentar

---

<sup>18</sup> Hay que advertir que aquellas regresiones en las que el significado de la cualificación de la fuerza de trabajo se reduce son aquellas que explícitamente consideran la variable "empleados del sector público", íntimamente relacionada con la evolución de los trabajadores cualificados.

<sup>19</sup> No estamos cuestionando que los incrementos salariales hayan inducido la sustitución de trabajo por capital. Lo que se intenta resaltar es que la evaluación de los efectos de los precios esta condicionado por los cambios en la cualificaciones de K y L.

ni el output ni la productividad.

Uno de los argumentos más frecuentemente utilizados en los debates de política económica referentes al tamaño óptimo del sector público es su efecto negativo en la asignación eficiente de los recursos, cuyo reflejo sería precisamente la productividad total de los factores. También es muy frecuente argumentar, que las retenciones son menores en el caso de la inversión pública, y que es el gasto corriente el que provoca las distorsiones. La cautela con la que hemos comentado los resultados del capital público y la inversión puede completarse ahora señalando el papel jugado en España - como en otros países - por el sector público, a través del sistema educativo, en la cualificación del trabajo, una variable que ha resultado ser tan relevante en la explicación de la productividad a largo plazo. Podría entonces atribuirse a algunos gastos corrientes un efecto positivo en la eficiencia, aunque, una vez más sería necesario obtener resultados más precisos en este punto.

En este mismo sentido puede señalarse el efecto potencialmente positivo sobre la productividad del cambio en las regulaciones del mercado de trabajo favoreciendo la incorporación de los jóvenes, favoreciendo las mejoras en la cualificación genérica de los trabajadores empleados. La cualificación específica y la experiencia actúan, probablemente, con diferentes intensidades cuando descansan sobre un nivel educativo más elevado.

Un último comentario sobre los aumentos moderados en la PTF española en términos internacionales. Los datos muestran una economía capaz de ganar posiciones en términos medios, pero no de acortar la brecha con algunos de los países más desarrollados y dinámicos. La persistencia de esta desventaja opera en contra de la intensidad del proceso de capitalización de la economía española. Considerando ambos factores, podemos plantearnos dos reflexiones no mutuamente excluyentes. La primera es que, dado el nivel muy bajo de partida de nuestro stock de capital, las mejoras de eficiencia siguen imponiendo los

elevados costes de una inversión intensa. Como Eisner<sup>20</sup> nos ha recordado recientemente, los criterios con los que se estima la depreciación y los aumentos en el stock de capital son uno de los campos en los que la medición de las magnitudes económicas es más problemática. En este caso, la infravaloración del stock inicial del capital y las cantidades a ser deducidas de la inversión bruta como depreciación sobreestimarían la contribución de los factores en el crecimiento y disminuirían los de la productividad.

La segunda reflexión cuestiona si la economía esta optimizando este esfuerzo inversor o, por el contrario, si su rentabilidad en términos de productividad esta siendo obstaculizada en algunos aspectos. En la búsqueda de razones para esta sospecha debemos dirigirnos hacia aquellas circunstancias presentes en los años más recientes, porque esos son los años en que la acumulación previa de capital es más importante y también la caída de la tasa de crecimiento de la productividad. Es evidente que en estos años la primera circunstancia es el proceso de crisis y cambio estructural, que ha compelido a una intensa y costosa reconversión, que puede estar retrasando y haciendo más cara la rentabilización del proceso de capitalización. Pero la intensidad en el proceso de reestructuración esta también condicionada por la vulnerabilidad de las empresas y los sectores, esto es, por los niveles de eficiencia ya conseguidos en la asignación de recursos, por tanto es muy probable que el coste de la crisis sea también un índice de las ineficiencias acumuladas en el pasado junto con el capital. La segunda circunstancia de los últimos años es el alto nivel de desempleo y el bloqueo al acceso de trabajadores jóvenes afectando el capital humano como ya se ha resaltado. Por ello, permanece abierta la cuestión de si esta también es una razón para la más bien moderada rentabilidad - en términos de la productividad total de los factores - del proceso de capitalización español.

---

<sup>20</sup> Véase Eisner, R. (1987).

## BIBLIOGRAFIA

Aschauer, D.A. (1989 a): "Is Public Expenditure Productive?". Journal of Monetary Economics. 23. 117-200.

Aschauer, D.A. (1989 b): "Does public capital crowds out private capital?". Journal of Monetary Economics. 24. 171-188.

Baily, M.N. and Gordon, R.J. (1988): "The Productivity Slowdown, Measurements Issues and the Explosion of Computer Power". Brookings Papers on Economic Activity. 2. 347-431.

Blades, S. (1987): "Biens et Services dans le Pays de l'OECD". Revue Economique de l'OECD. Printemps, 173-202.

Corrales, A. y Taguas, D. (1988): Homogeneización de series macroeconómicas para el período 1954-1987. Ministerio de Economía de Hacienda, España.

Destouzos, M.L., Lester, R.K. y Solow, R.M. (Eds). (1989): Regaining the Productivity Edge. MIT Press. Made in America.

Eisner, R. (1987): "Divergences of Measurement and Theory and Some Implications for Economic Policy". American Economy Review. 79.1, 1-13.

Englander, S. y Mittelstadt, A. (1988): "La productivité totale des facteurs: aspects macro-économiques et structurels de son ralentissement". Revue économique de l'OECD. Núm. 10, Printemps, 7-64.

Grossman, P.J. (1988): "Growth in Government and Economic Growth: the Australian Experience". Australian Economic Papers. June, 33-43.

Jorgenson, D.W., Gollop, F.M. y Fraumeini, B. (1987): Productivity and U.S.A. Economic Growth. North Holland. Amsterdam-Oxford.

- Madisson, A. (1987): "Growth and Slowdown in Advanced Capitalist Economies: Techniques of Quantitative Assessment". Journal of Economic Literature. Vol. XXV, 2, 647-698.
- Mas, M. y Pérez, F. (1990): "Productividad Revelada: Un Análisis de Costes". Investigaciones Económicas. 71-76.
- Nelson, R.R. (1981): "Research on Productivity Growth and Differences". Journal of Economic Literature. Vol. XIX, 3, 1029-1064.
- OECD (1987): Economic Outlook. No .2, December, 39-48.
- Pasinetti, L. (1981): Structural Change and Economic Growth. Cambridge University Press. Cambridge.
- Ram, R. (1986): "Government Size and Economic Growth: A New Framework and Some Evidence from Cross Section and Time Series Data". American Economic Review. 76. 1, 191-203.
- Segura, J et alii (1989): La Industria Española en la Crisis 1978/1987. Alianza Ed.
- Solow, R.M. (1957): "Technical Change and Aggregate Production Function". Review of Economics and Statistics. Vol. XXXIX, 312-320.