



COMUNIDAD EUROPEA

Fondo Europeo  
de Desarrollo Regional

## ¿CONVERGENCIA REAL? ESPAÑA EN LA OCDE

*Angel de la Fuente\**

**D-98002**

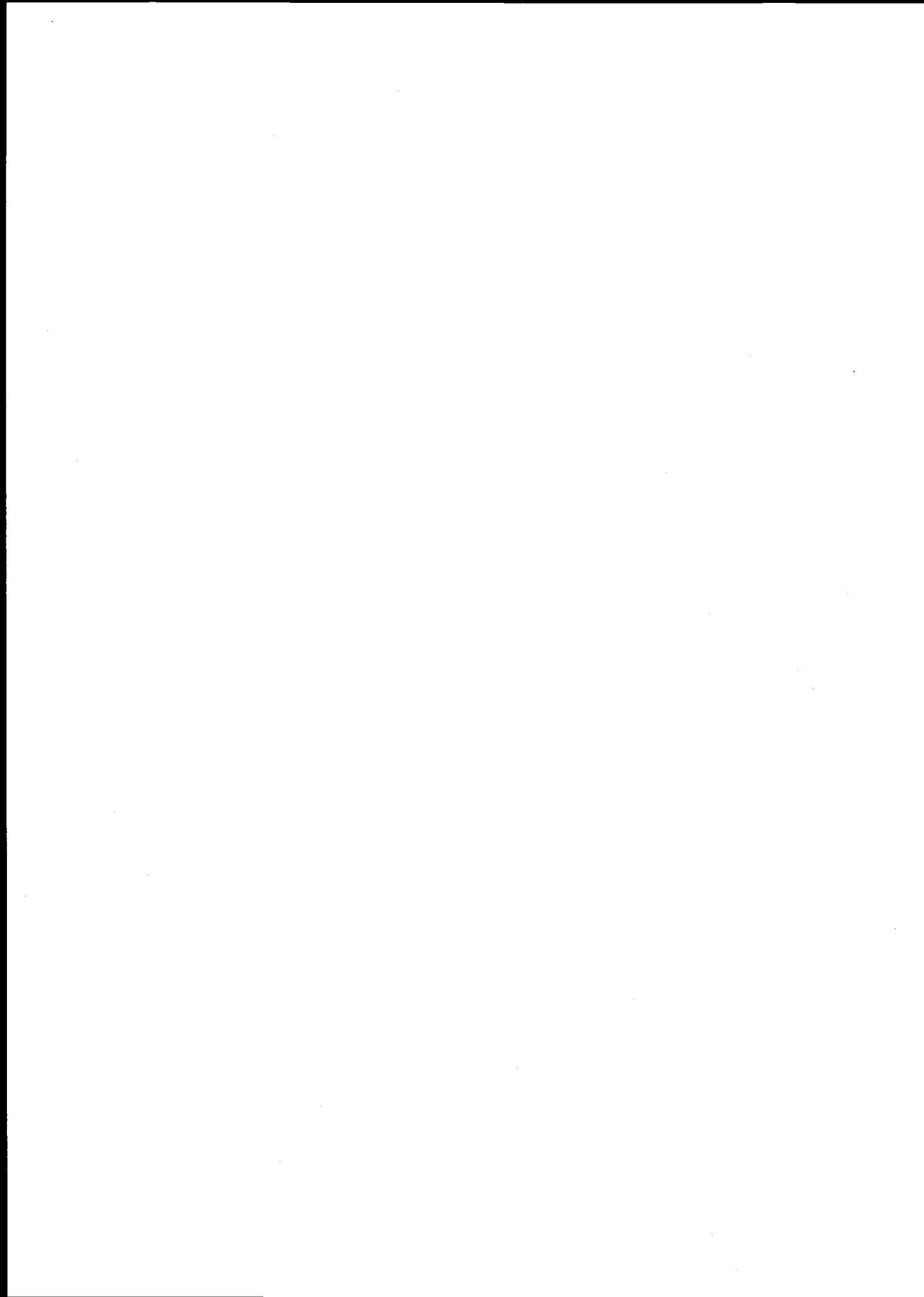
**Febrero 1998**

---

\* Instituto de Análisis Económico (CSIC)  
Ministerio de Economía y Hacienda

Este trabajo ha sido financiado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (a través del proyecto de investigación "Determinantes del crecimiento a nivel regional y nacional") y por la Fundación COTEC (a través del proyecto de investigación "Innovación tecnológica y crecimiento económico"). Agradezco los comentarios y sugerencias de Xavier Vives y la asistencia en la investigación de Juan Antonio Duro.

Los Documentos de Trabajo de la Dirección General de Análisis y Programación Presupuestaria no representan opiniones oficiales del Ministerio de Economía y Hacienda. Los análisis, opiniones y conclusiones aquí expuestos son los del autor, con lo que no tiene que coincidir, necesariamente la citada Dirección. Ésta considera, sin embargo, interesante la difusión del trabajo para que los comentarios y críticas que suscite contribuyan a mejorar su calidad.



### **Resumen**

Este trabajo analiza el comportamiento de la distribución de la renta per cápita y el de los principales determinantes de esta variable en una muestra de países industriales, con especial atención a la experiencia española. Tras un examen preliminar de la evolución comparada de estas variables, se estima una ecuación de convergencia basada en la literatura reciente con datos de panel para el período 1960-95. Los resultados de la estimación se utilizan para cuantificar la contribución de las distintas variables de interés al crecimiento diferencial de cada uno de los países y a la convergencia en renta per cápita en la OCDE.

Palabras clave: crecimiento, convergencia  
JEL Classification: O40, O57



## 1.- Introducción

La convergencia real con Europa es probablemente el reto más importante con el que se enfrenta la economía española a medio y largo plazo. Aunque la llamada convergencia nominal ha recibido una mayor atención en los últimos años debido a la necesidad de cumplir los objetivos fijados en el tratado de Maastricht para el acceso a la moneda única, la convergencia en tipos de interés, tasas de inflación y déficits públicos con el resto de la Unión Europea no puede entenderse más que como un objetivo intermedio cuyo cumplimiento podría contribuir al acercamiento de nuestros niveles de productividad, renta y bienestar a los del resto de los países industriales.

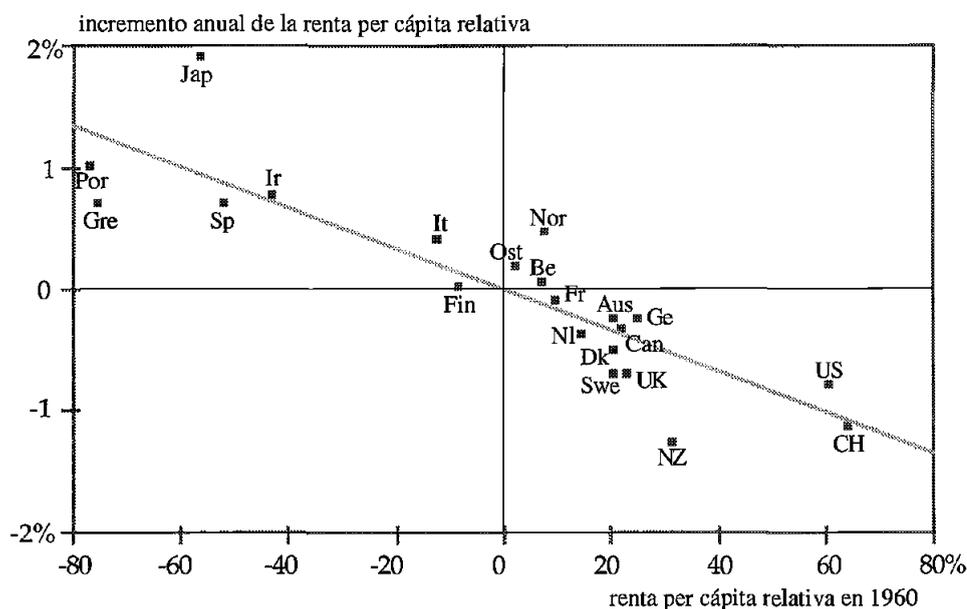
En este trabajo se pasa revista al progreso de nuestro país en el cumplimiento del objetivo de convergencia real durante las últimas décadas. El artículo está organizado como sigue. En la Sección 2 se analizan los rasgos más destacados del patrón de crecimiento en una muestra de países industriales que constituye el punto natural de referencia a la hora de evaluar el comportamiento y perspectivas de la economía española. El resto del trabajo intenta explicar la experiencia de crecimiento de los distintos países de la muestra, con especial atención al caso español, en términos de un modelo descriptivo de crecimiento basado en la literatura reciente. En la Sección 3 se analiza la evolución comparada de diversas variables (las tasas de acumulación de factores productivos y los niveles de actividad y paro, entre otras) que, de acuerdo con la teoría relevante, constituyen los principales determinantes inmediatos de la tasa de crecimiento de la renta per cápita. En la Sección 4 y los Apéndices 1 y 2 se desarrolla y estima un modelo empírico que relaciona la tasa de crecimiento de la renta per cápita con el nivel inicial de renta y las variables señaladas en el apartado precedente. Los resultados de la estimación y los datos subyacentes se utilizan a continuación en la Sección 5 para realizar un sencillo ejercicio de contabilidad del crecimiento que proporciona una estimación cuantitativa de la contribución de cada uno de los factores considerados al crecimiento diferencial de cada uno de los países de la muestra y a la convergencia en renta per cápita dentro de la OCDE. Finalmente, la Sección 6 concluye el trabajo con un breve resumen y algunas reflexiones sobre las implicaciones del análisis para nuestro país.

## 2.- Evolución de la distribución de la renta en la OCDE

El gráfico de *convergencia beta* que aparece en la Figura 1 constituye un punto de partida conveniente para nuestro análisis de la experiencia de crecimiento de la OCDE durante las últimas décadas. Este gráfico resume la relación existente entre la situación inicial de cada uno de los países de la muestra en términos de su *renta per cápita relativa* (en desviaciones porcentuales sobre el promedio muestral) y su tasa de crecimiento durante el período (también medida en términos

relativos).<sup>1</sup> La pendiente negativa de la recta ajustada de regresión indica que la tasa de crecimiento ha sido mayor en promedio en los países inicialmente más pobres. El coeficiente de pendiente de la regresión, en concreto, indica que el diferencial de renta con respecto a la media muestral se reduce a un ritmo del 1,7% anual en un país típico de la muestra. Encontramos, por tanto, evidencia de convergencia beta, si bien a una tasa muy reducida, lo que implica un proceso muy lento de reducción de las disparidades de renta sobre un período de varias décadas.

Figura 1: Convergencia en renta per cápita en la OCDE, 1960-95



- Nota: La recta de regresión ajustada viene dada por la siguiente ecuación:  

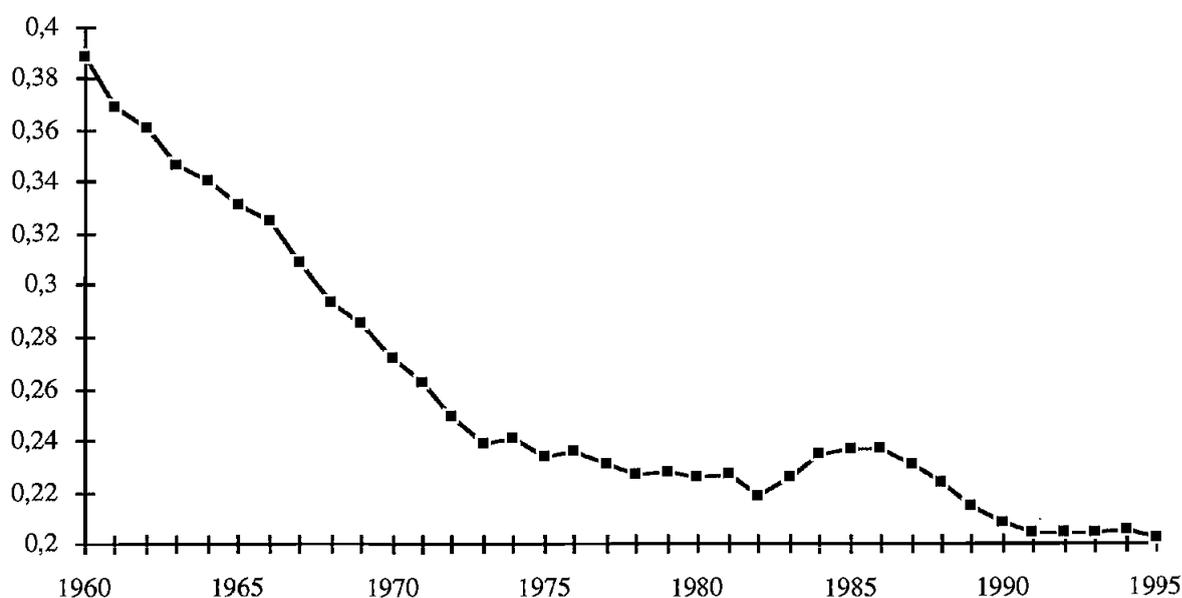
$$gyrel.60-95 = 0,00 - 0,01698 * lyrel60 \quad t = 7,91, \quad R^2 = 0,7673$$
donde gyrel es el incremento medio anual de la renta relativa y lyrel el valor inicial de la renta relativa.

- Clave: Por = Portugal, Gre = Grecia, Jap = Japón, Sp = España, Ir = Irlanda, It = Italia, Fin = Finlandia, Ost = Austria, Be = Bélgica, Nor = Noruega, Fr = Francia, NI = Holanda, Dk = Dinamarca, Swe = Suecia, Aus = Australia, Ge = Alemania Occidental, Can = Canadá, UK = Reino Unido, NZ = Nueva Zelanda, US = Estados Unidos, CH = Suiza.

Este proceso de convergencia se manifiesta también en una reducción muy significativa del nivel de desigualdad entre los países de la muestra. La Figura 2 muestra la senda temporal de un indicador del grado de dispersión de la renta per cápita en la OCDE. Como se observa en el gráfico, la evolución de este indicador refleja una fuerte reducción de las disparidades de renta durante la primera mitad del período muestral, seguida de un estancamiento del proceso de convergencia que comienza en la segunda mitad de la década de los setenta

<sup>1</sup> Más precisamente, la renta relativa se define como el logaritmo del producto per cápita en desviaciones sobre el promedio muestral contemporáneo. Cuando la diferencia con el promedio no es muy grande, esta variable es aproximadamente igual a la desviación porcentual de la renta per cápita de cada país sobre el promedio (geométrico) muestral.

Figura 2: Evolución de la dispersión de la renta per cápita en la OCDE



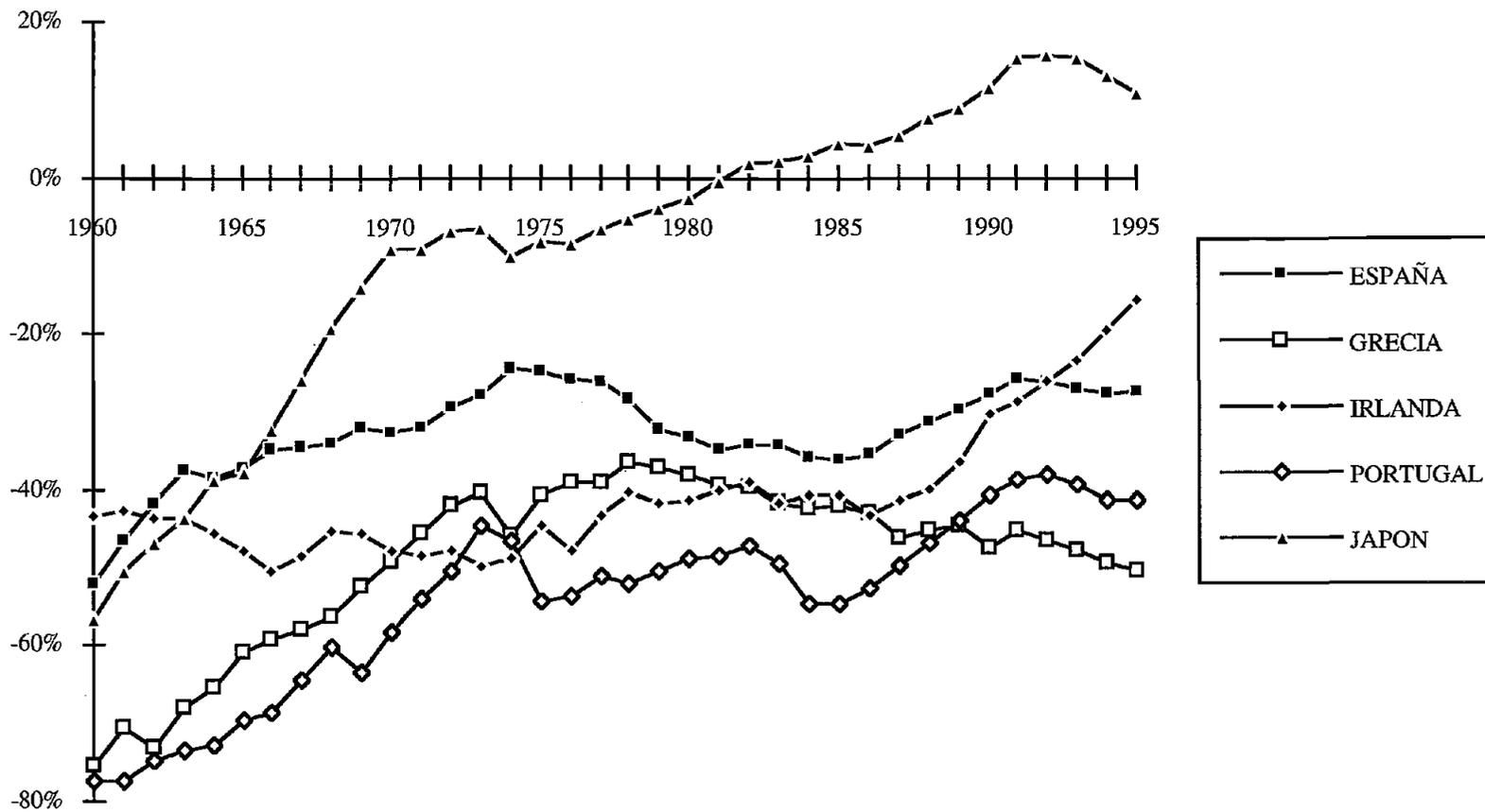
- Nota: desviación estándar del logaritmo de la renta per cápita relativa (esto es, medida en desviaciones porcentuales sobre el promedio muestral).

En cuanto a la situación española, una tasa de crecimiento superior a la media nos ha permitido reducir significativamente el diferencial de renta per cápita con respecto al promedio de la OCDE, pasando de un nivel de renta relativa de -0,52 en 1960 a -0,27 en 1995. El progreso en este frente ha sido, sin embargo, bastante irregular. Tras un fuerte tirón durante el período 1960-75, España pierde posiciones con respecto al promedio muestral durante la década 1975-85, para comenzar después un proceso de recuperación que se estanca a partir de 1990.

La Figura 3 compara la evolución de la renta relativa española con la del resto de los países inicialmente rezagados de la muestra. Como se aprecia en el gráfico, las diferencias de comportamiento entre estas cinco economías son notables. Aunque todos ellos han conseguido acercarse al promedio en alguna medida, la mejoría es espectacular en el caso del Japón (que se sitúa por encima del promedio a partir de 1981) y mucho más reducida en los otros casos. En los países mediterráneos, la mayor parte del avance se produce durante el período 1960-75, observándose un claro estancamiento a partir de este último año. En Irlanda, por contra, el "tirón" se produce a partir de 1985.

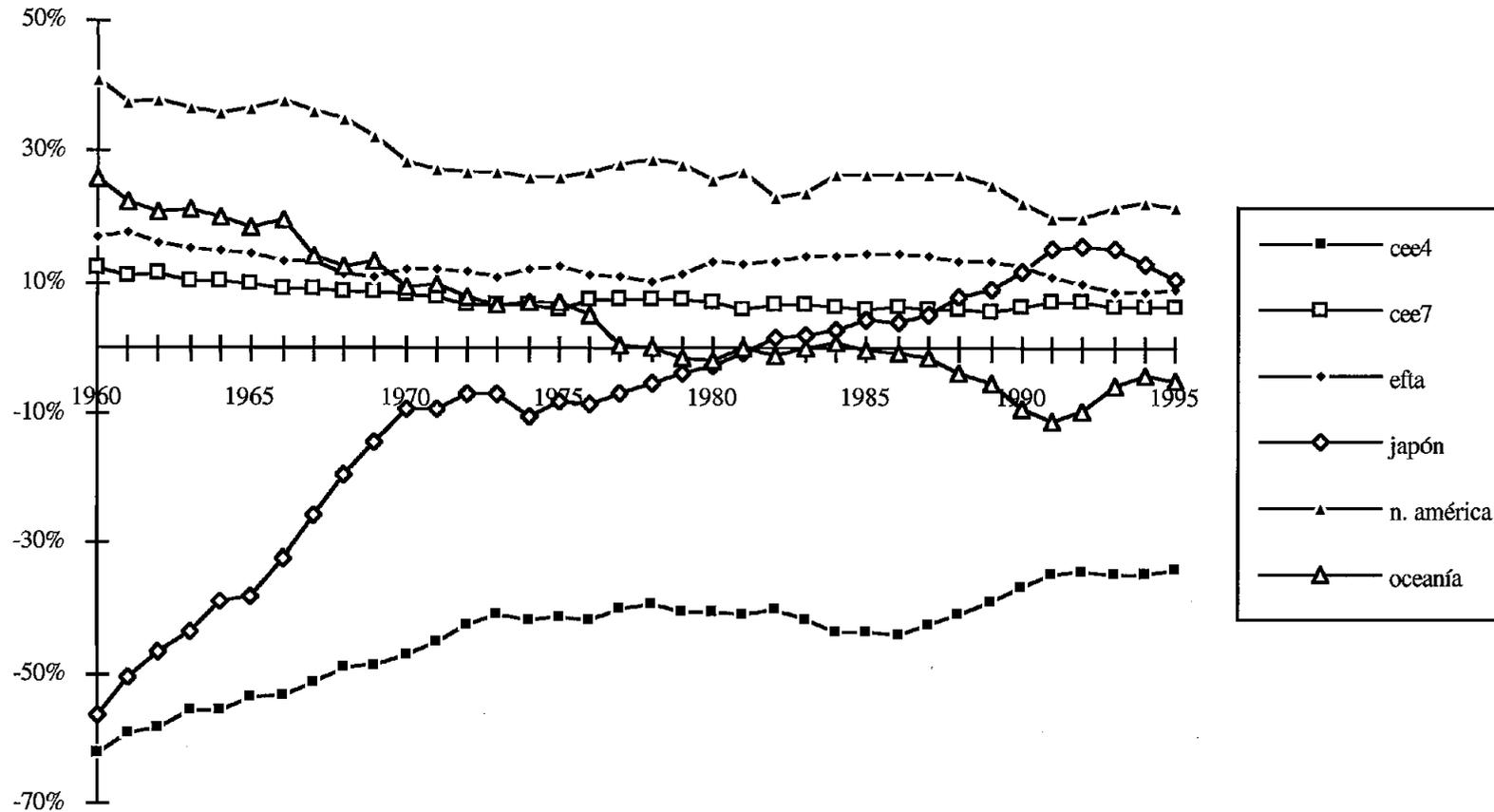
Finalmente, la Figura 4 permite comparar la evolución del grupo anterior con la de otras agrupaciones de países industriales. Con el fin de resumir la información relevante, hemos dividido

Figura 3: Evolución de la renta relativa de España y otros países



- Nota: la renta per cápita relativa es el PIB per cápita medido en desviaciones logarítmicas sobre el promedio contemporáneo de la misma variable en la misma muestra de 21 países miembros de la OCDE que se utiliza en la Figura 1.

Figura 4: Evolución de la renta relativa de distintos grupos de países



Nota: Los grupos de países son: CEE7 = Bélgica, Italia, Holanda, Alemania Occidental, Francia, Reino Unido y Dinamarca; CEE4 = España, Irlanda, Grecia y Portugal; Norteamérica = USA y Canadá; Oceanía: Australia y Nueva Zelanda; Japón; EFTA = Austria, Finlandia, Suecia, Suiza y Noruega.

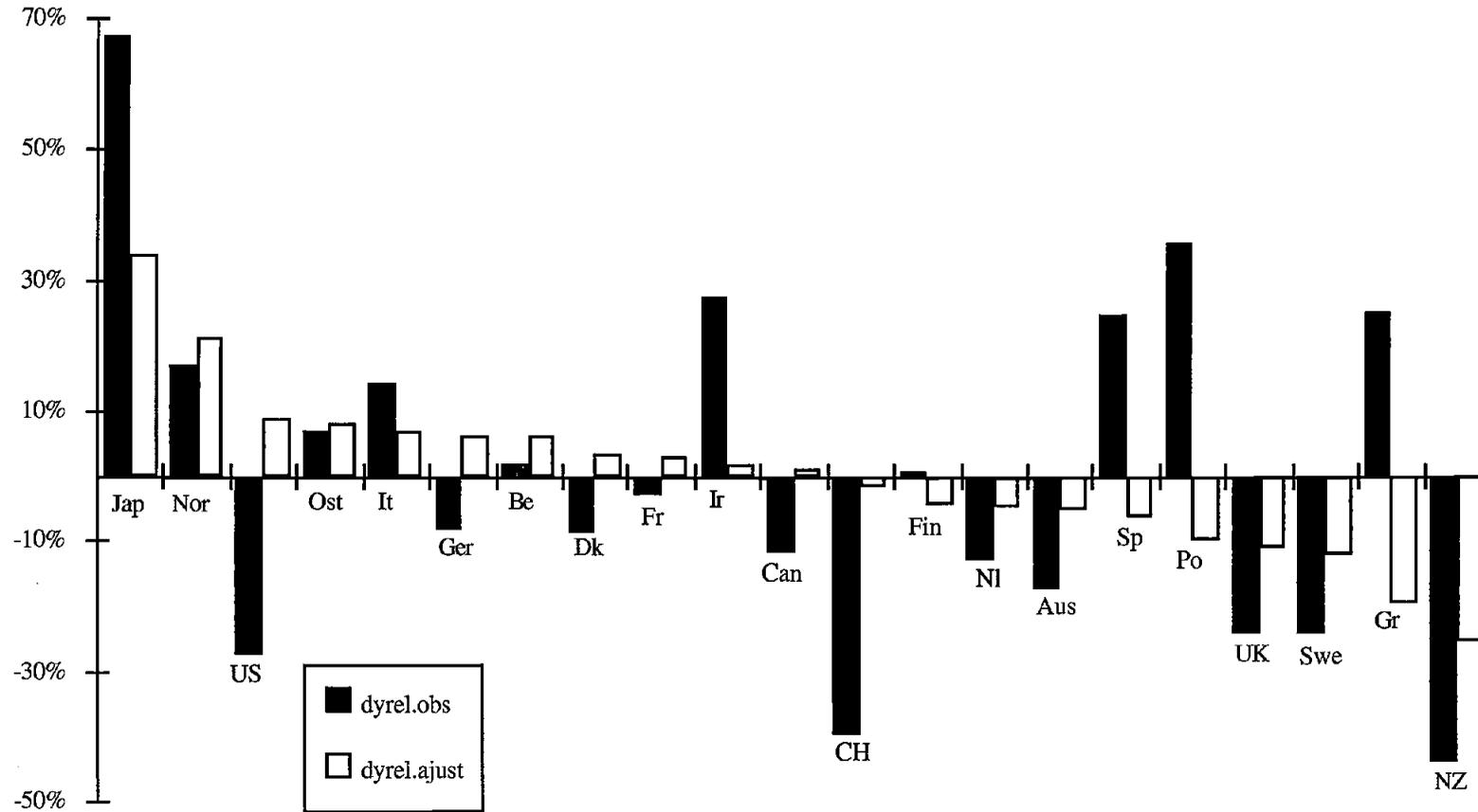
la OCDE en seis submuestras relativamente homogéneas: los países "centrales" de la Comunidad Europea (CEE7); los cuatro países más pobres de la CEE (CEE4); el resto de Europa Occidental ("EFTA"); América del Norte (EE.UU. y Canadá); Australia y Nueva Zelanda (Oceanía); y el Japón. Mientras que los dos grupos de países europeos más ricos mantienen una posición relativa muy estable, con un nivel de renta ligeramente por encima del promedio, existen importantes diferencias de comportamiento dentro de cada una de las colas de la distribución, especialmente durante la segunda mitad del período. Como ya hemos visto, Japón converge rápidamente hacia el promedio muestral, mientras que los países europeos más pobres, que parten de niveles muy similares de renta relativa inicial, se estancan a partir de 1978 tras un comienzo muy prometedor. Por otro lado, tanto Norteamérica como Oceanía pierden parte de su ventaja inicial, pero mientras que el declive del segundo grupo continúa durante todo el período (situándose incluso por debajo de la media a partir de 1985), la posición relativa del primero tiende a estabilizarse en la segunda mitad del período. En conjunto, se aprecia un patrón claro de convergencia durante los años sesenta y la primera mitad de los setenta, pero los diferenciales de renta se estabilizan, aumentando incluso en algún caso, a partir de la segunda mitad de los setenta.

Para poner las cosas en perspectiva, conviene quizás reexaminar los datos que acabamos de repasar utilizando una técnica que permite una mejor valoración del comportamiento global de la economía española en relación con el de otros países industriales. La teoría económica y los análisis empíricos existentes sobre el tema identifican diversos mecanismos que hacen que, otras cosas iguales, los países inicialmente más pobres tiendan casi automáticamente a crecer a tasas superiores al promedio, reduciendo así la distancia que los separa de los más ricos.<sup>2</sup> Un procedimiento sencillo para intentar "limpiar" las tasas de crecimiento nacionales del efecto de convergencia, haciéndolas así más comparables unas con otras, consiste en trabajar con el residuo de la ecuación de convergencia que aparece en la Figura 1. Multiplicando el coeficiente de pendiente de la regresión por la renta relativa inicial de cada país, obtenemos el valor "esperado" de la tasa de crecimiento de su renta relativa. Substrayendo esta cantidad de la tasa observada de crecimiento llegamos, finalmente, a una tasa de crecimiento "corregida" en la que se ha eliminado el efecto de convergencia. Esta tasa corregida de crecimiento (que corresponde a la desviación de cada economía con respecto a la recta ajustada en una regresión de convergencia no condicionada)

---

<sup>2</sup> La literatura identifica al menos tres factores relevantes: i) la difusión tecnológica, esto es la capacidad de adoptar a bajo coste técnicas más avanzadas desarrolladas en países más ricos, ii) el mayor peso inicial de un sector agrícola caracterizado por bajos niveles de productividad, y la ganancia de productividad que comporta el transvase de mano de obra hacia sectores más productivos y iii) la existencia de rendimientos decrecientes, lo que implica que la rentabilidad de la inversión será mayor en las economías donde el capital es relativamente más escaso. Para una discusión de estos "mecanismos de convergencia," véase de la Fuente (1996a).

Figura 5: Incremento acumulado de la renta relativa: valores observados y corregidos por el efecto de convergencia



- Clave: Véase la Figura 1.

resume lo bien o mal que le ha ido a un país dado en relación con el patrón medio de comportamiento descrito por la recta de regresión.

Acumulando los diferenciales anuales de crecimiento de la renta per cápita (netos del efecto de convergencia) durante todo el período muestral, obtenemos el componente del cambio total en la renta relativa de cada país no explicado por su posición inicial ( $dy_{rel.ajust}$ ). Los resultados de este ejercicio se resumen en la Figura 5, donde también se muestran los incrementos no corregidos de la renta per cápita relativa durante el período ( $dy_{rel.obs}$ ). El gráfico muestra que la diferencia entre las tasas de crecimiento brutas y ajustadas es muy significativa en muchos países. Corrigiendo por el efecto de convergencia, por ejemplo, los Estados Unidos es el tercer país de la muestra a pesar de que su tasa bruta de crecimiento es inferior al promedio. Nuestro país, finalmente, ha crecido a una tasa anual superior al promedio en unas ocho décimas de punto. Aunque este diferencial positivo es muy apreciable en términos absolutos, España se encuentre por debajo de la recta de regresión que aparece en la Figura 1, lo que indica que, dado el nivel inicial de renta per cápita (inferior al promedio en casi un 40%), nuestra tasa de crecimiento ha sido ligeramente inferior a la que habría experimentado un "país típico" que partiese de la misma situación. Restringiéndonos a nuestros "competidores" más directos, la situación es similar en Portugal y bastante más alarmante en Grecia, mientras que Irlanda y especialmente el Japón han tenido un comportamiento mejor que el esperado.

### **3.- Evolución de los determinantes inmediatos de la renta per cápita**

En el resto de este trabajo intentaremos "explicar" el patrón de crecimiento que acabamos de examinar en términos del comportamiento de tres grupos de variables. En primer lugar, nos centraremos en la acumulación de factores, descrita por las tasas de inversión en capital físico, humano y tecnológico, y en el posible impacto de dos de los mecanismos de convergencia identificados en la literatura: los rendimientos decrecientes y la difusión tecnológica. Además de estas variables "de teoría del crecimiento," también examinaremos la evolución de dos indicadores que resumen el comportamiento del mercado de trabajo (las tasas de desempleo y de actividad) y tienen un impacto directo sobre la renta per cápita para valores dados del producto por trabajador ocupado. Finalmente, también incluiremos entre nuestras variables explicativas un indicador del tamaño total del sector público (el gasto público como fracción del PIB). De acuerdo con numerosos trabajos, la intervención estatal en la economía genera diversas distorsiones (incluyendo las derivadas del exceso de regulación o de los efectos adversos de la imposición y algunas prestaciones sociales sobre los incentivos a trabajar e invertir) que tenderían a reducir la eficiencia

en la asignación de los recursos.<sup>3</sup> El crecimiento del sector público, por tanto, podría tener un efecto negativo sobre el crecimiento de la renta, si bien el efecto neto sobre el bienestar de los agentes podría ser positivo una vez tenemos en cuenta los beneficios directos del gasto del gobierno.

En esta sección nos limitaremos a examinar el comportamiento de estas variables en los países de la OCDE, dejando para la sección siguiente el desarrollo y estimación de un modelo econométrico que nos permitirá cuantificar su incidencia sobre el crecimiento de la renta per cápita. En cada caso, la información relevante se resume en dos gráficos. En el primero de ellos se compara el nivel de la variable de interés en España con el promedio muestral en cada período, mientras que el segundo recoge los resultados de una regresión de convergencia no condicionada con la variable medida en desviaciones logarítmicas sobre el promedio muestral (esto es, se estima una regresión de la tasa de crecimiento relativo de cada variable sobre el nivel existente al comienzo del período muestral). Este segundo gráfico permite visualizar la situación inicial de cada uno de los países de la muestra y su evolución posterior en términos de los diversos indicadores de interés.

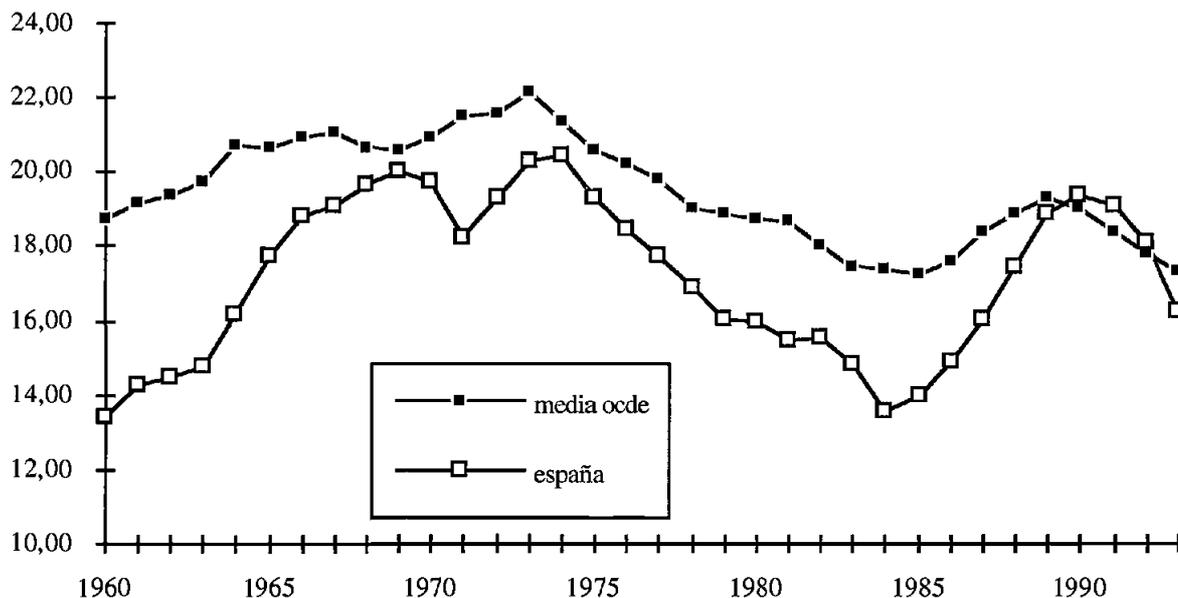
Las Figuras 6-11 resumen la evolución de las tasas de inversión en capital físico, humano y tecnológico en España y en la OCDE. En el promedio de la muestra, la tendencia es ligeramente decreciente en el caso de la inversión en capital físico, si bien con marcadas oscilaciones cíclicas (Figura 6), mientras que la inversión en capital humano y tecnológico aumenta con el tiempo (Figuras 8 y 10). Por otro lado, se observa un cierto grado de convergencia en términos de los tres indicadores, registrándose una mejora significativa en la posición relativa de la mayor parte de los países con niveles de inversión inicialmente más bajos.

En lo que respecta a España, nuestro país presenta una tasa de inversión en capital físico que es significativamente inferior al promedio de la OCDE durante casi todo el período y algo más sensible a las fluctuaciones cíclicas (Figura 6). En términos de gasto en I+D, la situación relativa de España dentro de la OCDE ha mejorado considerablemente (Figura 10). Aunque nuestro país aún se caracteriza por niveles de esfuerzo tecnológico muy inferiores al promedio, la magnitud de la brecha se ha reducido aproximadamente a la mitad en términos porcentuales, observándose una mejora apreciable durante la segunda mitad del período muestral. Esta mejoría resulta aún más clara en el caso de la inversión en capital humano, medida por la tasa de escolarización secundaria y universitaria sobre población activa. En términos de esta variable, nuestro país pasa de el último lugar de la tabla en 1960 al primero en 1990. Aunque en buena medida el indicador utilizado se ve

---

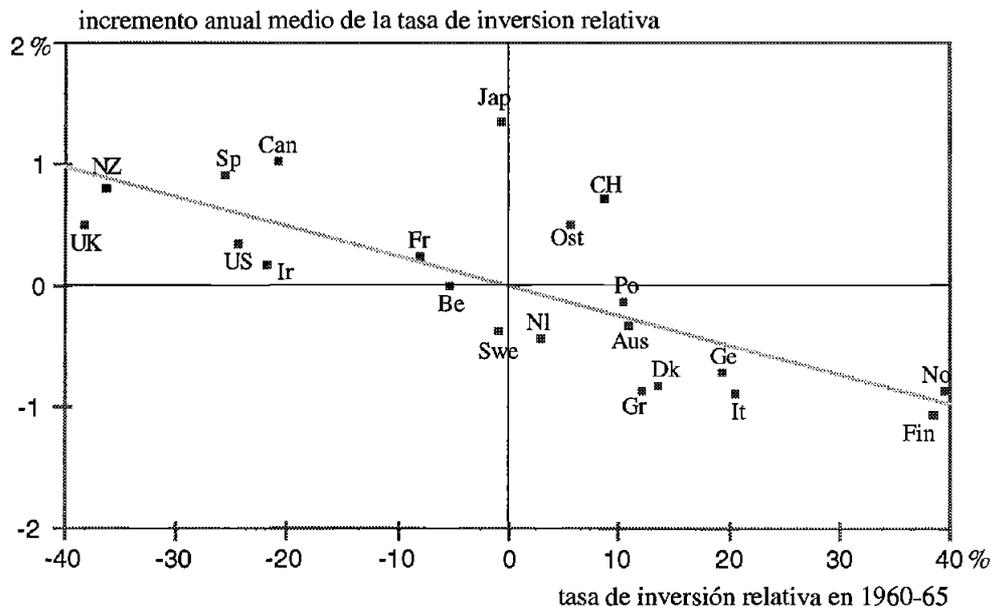
<sup>3</sup> Véanse entre otros trabajos Landau (1983, 85 y 86), Koester y Kormendi (1989), Barro (1991a,b), Easterly y Rebelo (1993) y de la Fuente (1997a).

Figura 6: Evolución de la tasa de inversión en capital físico: España vs. promedio de la OCDE



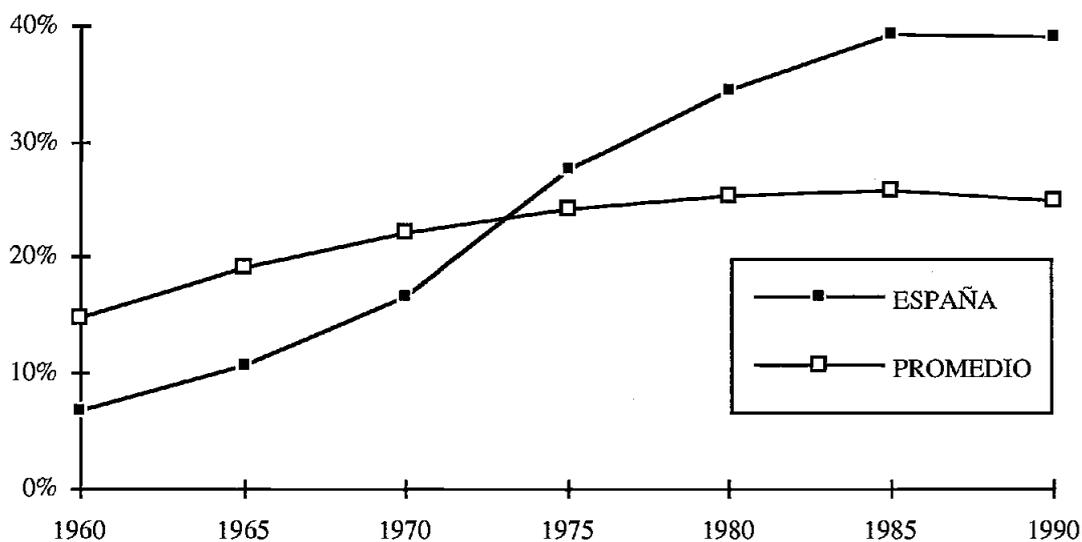
- Nota: media OCDE = promedio no ponderado de las tasas de inversión (inversión sobre PIB a precios internacionales constantes) de los 21 países de la OCDE incluidos en la Figura 1. Fuente: Doménech y Bosca (1996).

Figura 7: Convergencia en tasas de inversión relativas en capital físico



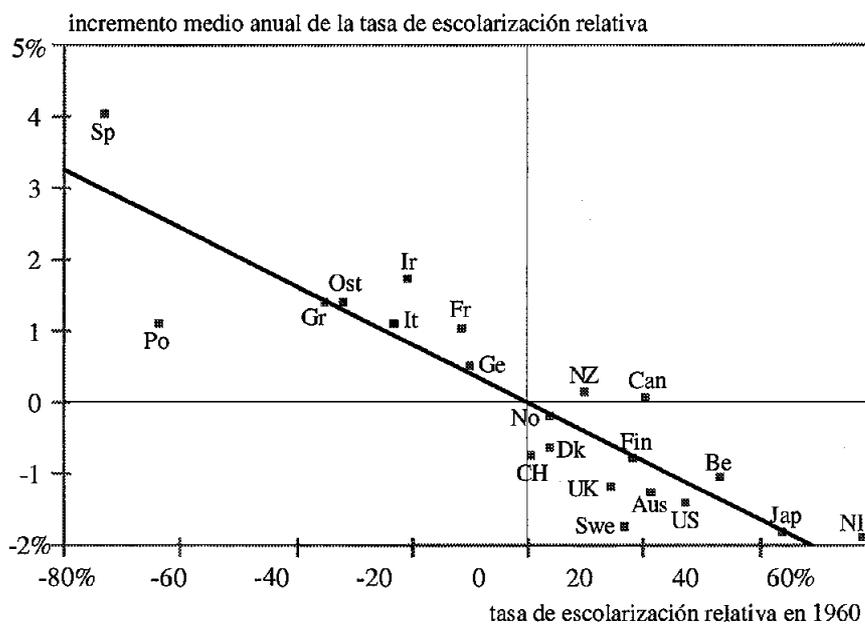
- Nota: La tasa de inversión relativa en capital físico (skrel) se define como el peso de la inversión en capital físico en el PIB, expresado en desviaciones logarítmicas sobre el promedio geométrico muestral en cada período. La figura muestra el resultado de una regresión del incremento anual medio de esta variable ( $Gskrel = (skrel90 - skrel60)/30$ ) sobre su valor inicial (skrel60) en el período 1960-65. La recta ajustada de regresión viene dada por la ecuación:  $Gskrel = 0,00 - 0,0244 * skrel60$   $t = 4,70$   $R^2 = 0,538$ . En el resto de las ecuaciones de convergencia estimadas en esta sección las variables se miden de forma análoga y el procedimiento es idéntico.

Figura 8: Escolarización secundaria y universitaria como fracción de la población activa



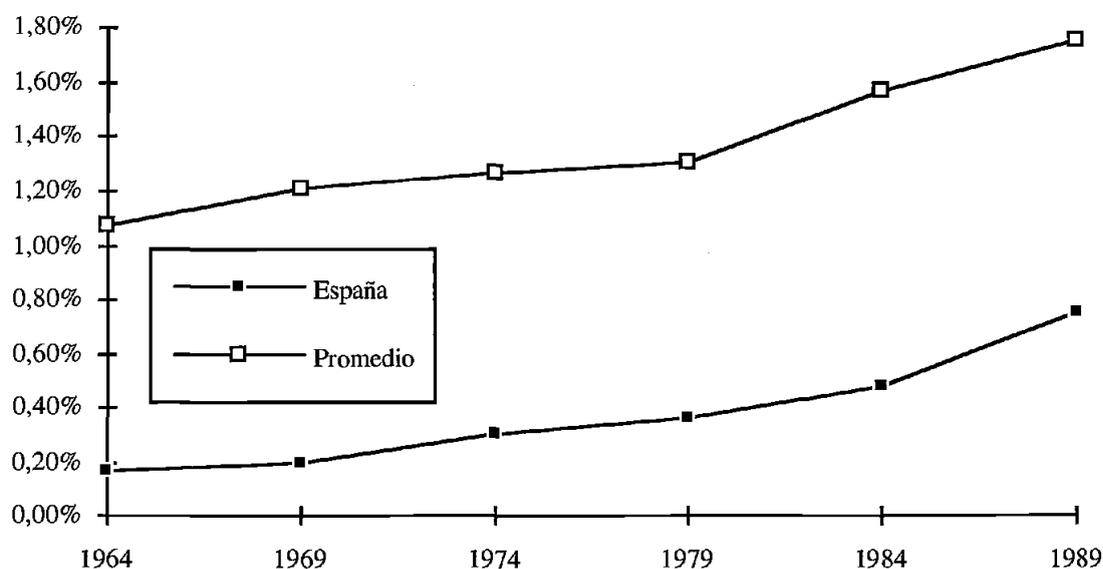
- Fuente: Anuario Estadístico de UNESCO y Labour Force Statistics (OCDE).

Figura 9: Convergencia en tasas de escolarización sobre población activa



$$G_{shrel} = 0,00 - 0,0408 l_{shrel.60} \quad t = 9,07, \quad R^2 = 0,8125$$

Figura 10: Gasto en I+D como fracción del PIB



- Fuente: Anuario Estadístico de UNESCO y Basic Science and Technology Statistics (OCDE).

Figura 11: Convergencia en gasto relativo en I+D, 1964-89

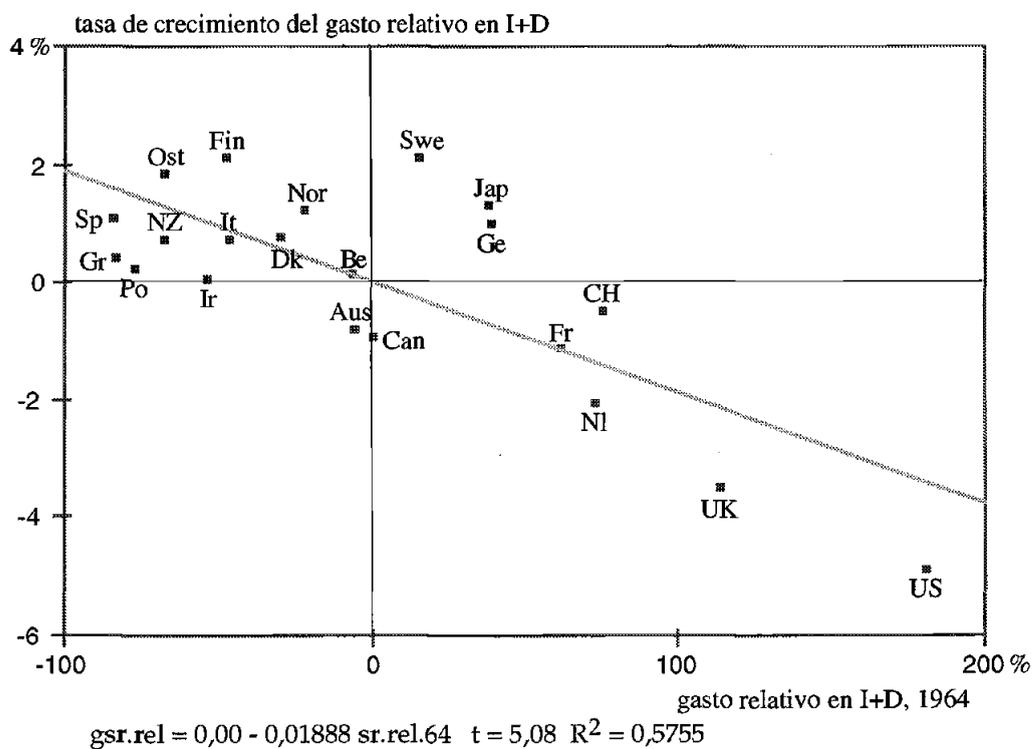
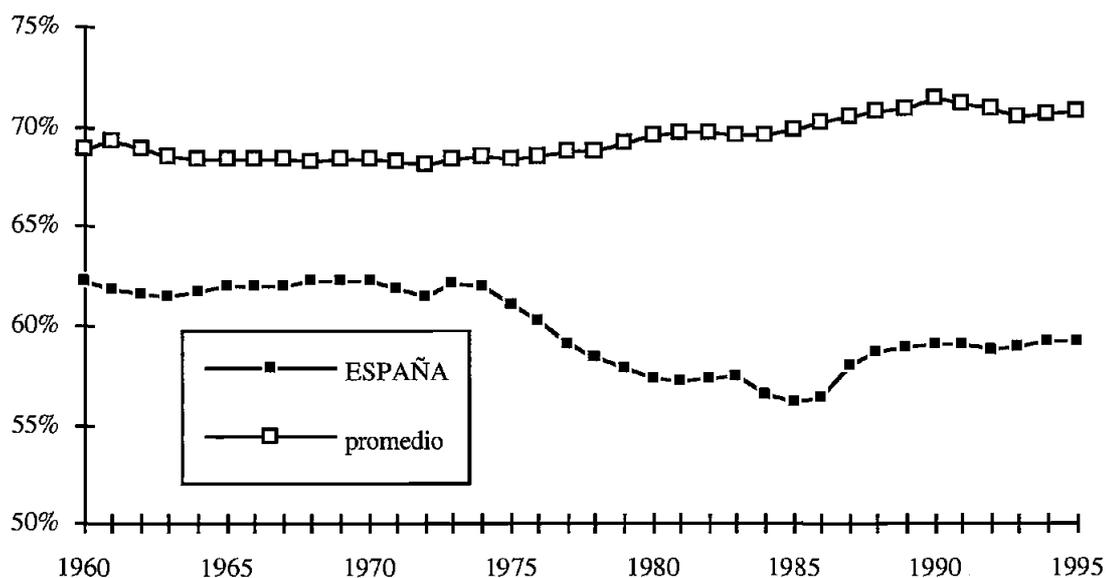


Figura 12: Tasa de actividad: España vs. promedio OCDE



- Nota: tasa de actividad = población activa/población en edad de trabajar (15-64).  
 - Fuente: Doménech y Boscá. (1996).

Figura 13: Convergencia en tasas de actividad relativas, 1960-95

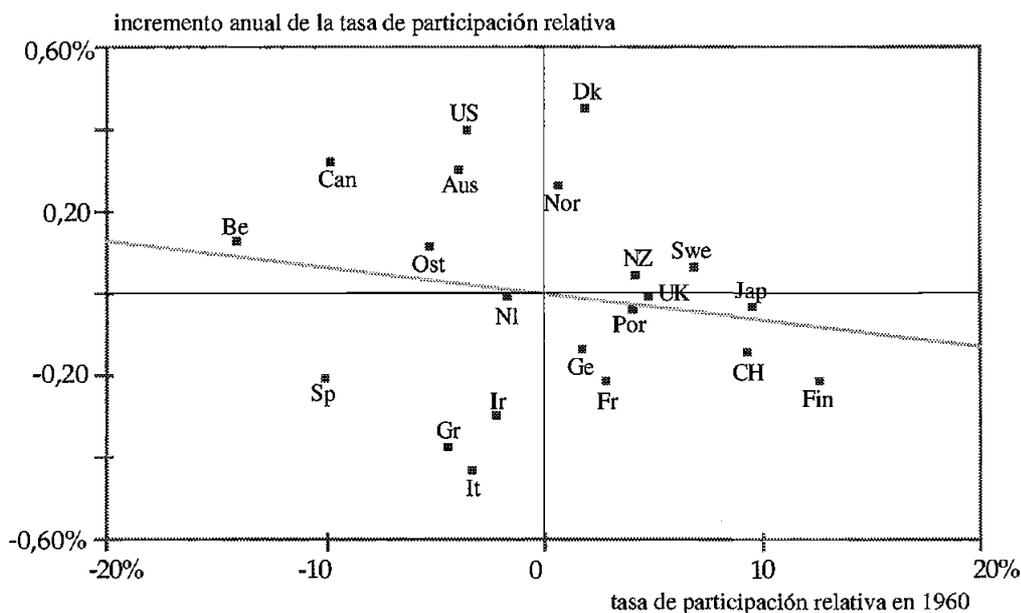


Figura 14: Evolución de la tasa de desempleo: España vs. promedio OCDE

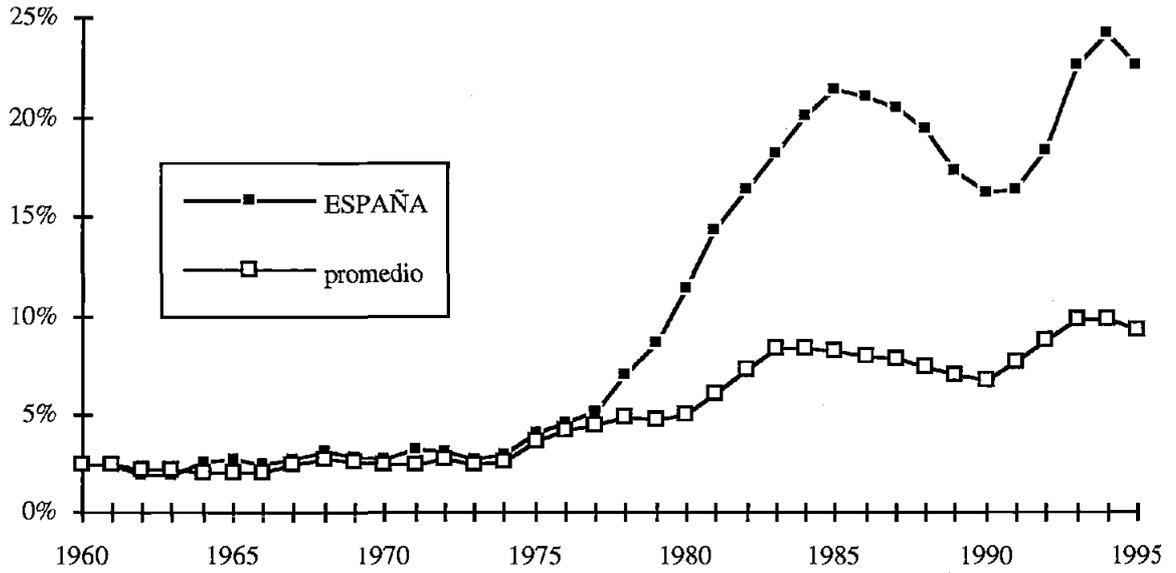
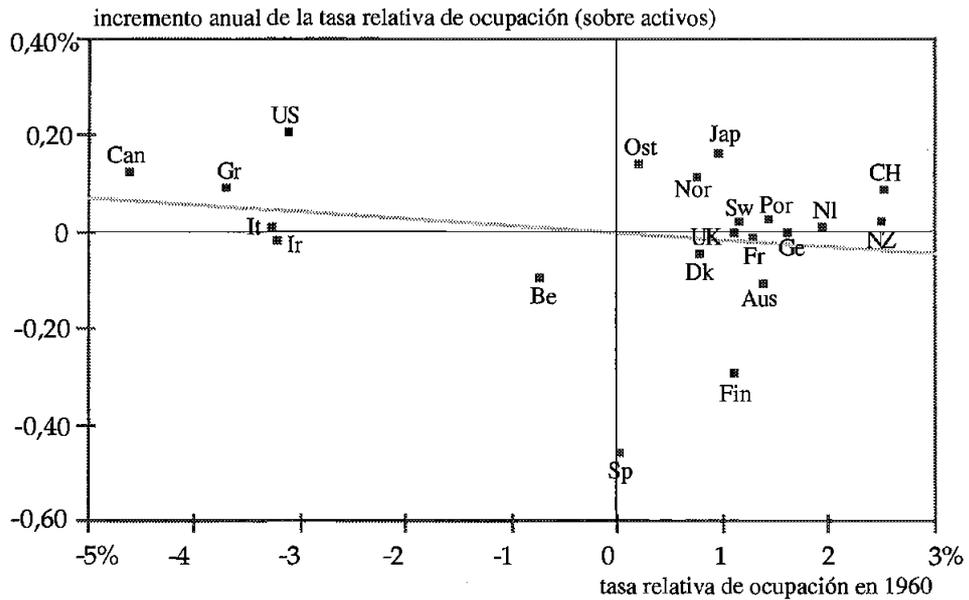


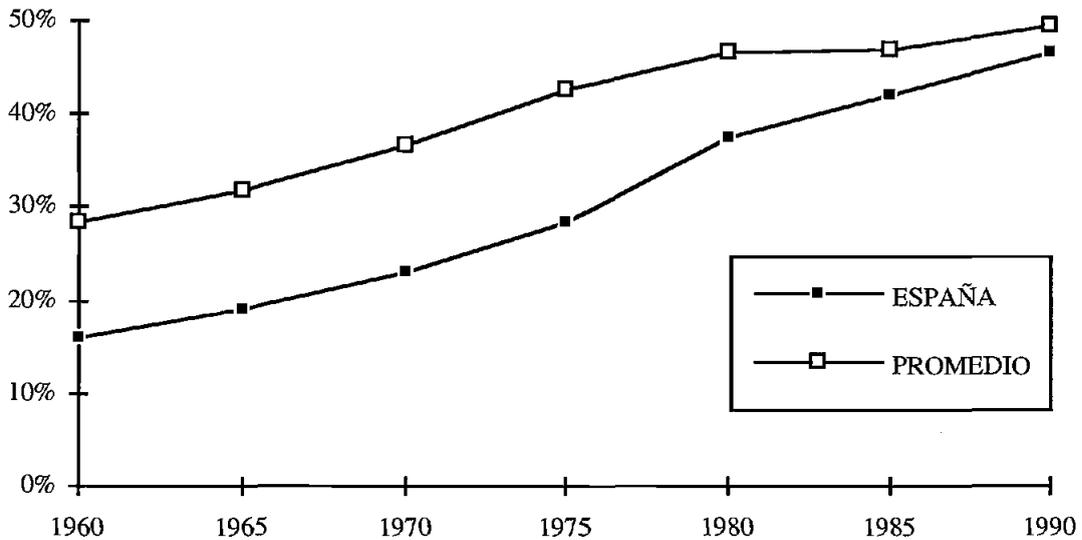
Figura 15: Convergencia beta en tasas de ocupación relativas, 1960-95



- La tasa de ocupación relativa se define como la tasa de ocupación sobre activos (= 1 - tasa de desempleo), expresada en desviaciones logarítmicas sobre su promedio (geométrico) muestral en cada período.

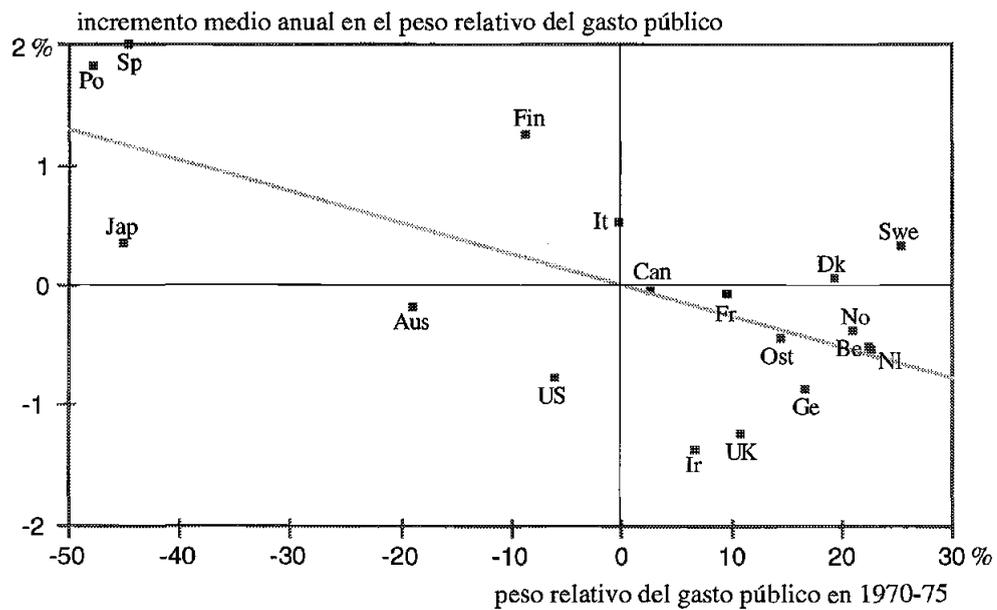
$$gocrel.60-95 = 0,00 - 0,0142 * ocrel60 \quad t = 0,93 \quad R^2 = 0,0436$$

Figura 16: Gasto público como fracción del PIB, España vs. promedio OCDE



- Nota: promedio sobre cada subperíodo de cinco años. El promedio de la OCDE se toma sobre todos los países para los que se dispone de datos en cada subperíodo. Suiza y Nueva Zelanda se excluyen de la muestra por falta de datos, mientras que los datos de Grecia comienzan en 1980-85. Fuente: *OECD Statistical Compendium* y Comisión Europea.

Figura 17: Convergencia en el peso relativo del gasto público, 1970-95



- Nota: la tasa de crecimiento se calcula a partir de los promedios para 1970-75 y 1990-95

$$ggovrel = 0,00 - 0,0260 * govrel.70 \quad t = 3,63 \quad R^2 = 0,4511$$

distorsionado por la relativa juventud de nuestra población y su baja tasa de actividad, el cambio refleja un incremento notable del esfuerzo educativo durante las últimas décadas.<sup>4</sup>

Las Figuras 12-17 describen la evolución de las tasas de desempleo y actividad (activos sobre población en edad de trabajar) y el peso del gasto público en el PIB. En el promedio de la OCDE, la tendencia es suavemente creciente en el caso de la tasa de actividad (Figura 12), mientras que tanto la tasa de desempleo como el peso del gasto público en el PIB aumentan de manera notable durante las últimas décadas (Figuras 14 y 16). Por otro lado, se observa una tendencia hacia la convergencia en términos de todas estas variables, si bien con distinta intensidad en cada caso.

La tasa de actividad española es siempre inferior a la media de la OCDE en más de siete puntos y nuestra tasa de desempleo registra un incremento muy superior al promedio a partir de 1978, situándose más de diez puntos por encima de la media muestral en 1995. Finalmente, el nivel de gasto público en España se acerca rápidamente al promedio de la OCDE. La tasa de crecimiento del peso del gasto público en el PIB en España ha sido la más elevada de la muestra (Figura 17), pero puesto que el nivel inicial de esta variable era muy bajo, el nivel actual de gasto es aún ligeramente inferior al promedio. El comportamiento de nuestro país en términos de las tres variables que acabamos de discutir ha sido bastante atípico, presentando desviaciones muy significativas sobre las rectas de regresión correspondientes. El diferencial sobre el patrón medio de comportamiento es especialmente llamativo en el caso de la pésima evolución de nuestra tasa de desempleo, que asciende desde un nivel próximo al promedio muestral al primer lugar de la muestra durante el período considerado.

#### **4.- Crecimiento y convergencia en la OCDE: un análisis econométrico**

En las secciones anteriores hemos analizado la evolución de la distribución de la renta per cápita en una muestra de países industriales así como el comportamiento de diversas variables (fundamentalmente flujos inversores) que son, de acuerdo con la teoría relevante, los candidatos naturales para explicar el patrón observado de crecimiento y convergencia. En esta sección desarrollaremos y estimaremos un modelo empírico que relaciona explícitamente el crecimiento de la renta con este grupo de variables. Los resultados servirán más adelante para cuantificar la contribución de estos factores al crecimiento diferencial de los distintos países de la muestra así como a la evolución del nivel de desigualdad.

---

<sup>4</sup> Pese a este esfuerzo, el nivel de formación de la población española sigue estando bastante por debajo del promedio de la OCDE y persisten algunas deficiencias preocupantes de nuestro sistema educativo que podrían reducir su contribución al crecimiento. Véase la Sección 6.

#### a.- El marco de análisis

La teoría económica sugiere que el estudio del crecimiento debería centrarse en dos factores fundamentales: el comportamiento inversor de los distintos países y el impacto de dos posibles "mecanismos de convergencia" que limitan en alguna medida el grado de desigualdad internacional. En cuanto al primero de estos factores, si bien el ahorro y la inversión siempre han jugado un papel central en la teoría del crecimiento como fuentes fundamentales del crecimiento, la literatura reciente sobre el tema se caracteriza por una concepción cada vez más amplia de la inversión. Así, mientras que los modelos tradicionales destacaban el papel de la inversión en capital físico, los estudios más recientes atribuyen también una importancia crucial a la inversión en formación ("capital humano") y al desarrollo y adopción de nuevas técnicas productivas (inversión en "capital tecnológico"). El mensaje central, sin embargo, no ha variado: aquellos países que ahorran e invierten más tienden a crecer más rápidamente y, a largo plazo, tendrán niveles de renta más elevados.

Controlando por las tasas de inversión, la teoría del crecimiento también identifica dos mecanismos que tienden a favorecer a los países menos avanzados, generando así una tendencia hacia la reducción de las disparidades de renta. El primero de estos mecanismos de convergencia, al que llamaremos *neoclásico*, tiene su origen en el hecho de que, bajo supuestos plausibles sobre las propiedades de la tecnología, el rendimiento de la inversión será mayor en los países en los que el capital es relativamente más escaso. Esto implica que, a igualdad de esfuerzo inversor, el crecimiento será más rápido en estas economías que en las caracterizadas por una mayor dotación relativa de capital. Una rentabilidad más elevada, además, implica un mayor incentivo al ahorro y a la inversión, así como la posibilidad de atraer capital extranjero -- factores todos ellos que reforzarán la tendencia de las economías pobres en capital a crecer a tasas superiores al promedio. El segundo mecanismo de convergencia funciona a través de la difusión internacional de la tecnología. Aunque el retraso tecnológico implica un menor nivel de renta a igualdad de otras condiciones, también ofrece la oportunidad de un rápido crecimiento a través de la adopción de tecnologías extranjeras más avanzadas a un coste relativamente pequeño.<sup>5</sup>

El efecto neto de ambos mecanismos de convergencia es el de mitigar, aunque no eliminar, los diferenciales de renta inducidos por las diferencias de esfuerzo inversor entre países. Si ambos mecanismos son operativos y las tasas de inversión de las distintas economías se mantienen relativamente estables en el tiempo, la teoría predice que la renta relativa (per cápita o por trabajador) de cada país tenderá a estabilizarse con el paso del tiempo a un nivel que depende

---

<sup>5</sup> Véanse entre otros Abramovitz (1986), Dowrick y Nguyen (1989) y de la Fuente (1995).

fundamentalmente de su nivel relativo de esfuerzo inversor y de la intensidad de los dos mecanismos de convergencia que hemos identificado. En caso contrario (en la ausencia de alguno de los mecanismos de convergencia), el nivel de desigualdad entre países aumentaría sin límite, observándose un comportamiento "explosivo" de la distribución internacional de la renta.

Para investigar la validez de la teoría que acabo de esbozar, así como para intentar cuantificar el impacto de los distintos factores relevantes, resulta necesario traducir las ideas precedentes a un sistema de ecuaciones susceptibles de contrastación empírica. El primer paso en esta dirección consiste habitualmente en la introducción de una función de producción agregada que relaciona el producto total de una economía con su dotación de factores productivos (fundamentalmente el tamaño de su fuerza laboral y sus *stocks* de capital físico y humano) y su nivel de desarrollo tecnológico. Dada la función de producción, el crecimiento del producto por trabajador ha de ser el resultado de un incremento de la dotación de factores productivos por trabajador o del progreso tecnológico (que permitiría aumentar la producción con *stocks* dados de recursos). La tasa de crecimiento del producto por trabajador, por tanto, será una función creciente de las tasas de inversión en capital físico, humano y tecnológico y de la rentabilidad de la inversión en los distintos tipos de activos, y de la tasa de progreso técnico no explicado por la inversión en I+D.

Para completar la lista de factores explicativos del crecimiento hemos de considerar el efecto de los dos mecanismos de convergencia: la difusión tecnológica y el mecanismo neoclásico. Con el fin de capturar el primero de ellos incluiremos también en la ecuación a estimar una variable ficticia para los países inicialmente menos desarrollados de la muestra que intenta capturar sus oportunidades de imitación, así como el producto de esta variable y una tendencia. Otras cosas iguales, los países inicialmente menos avanzados presentarán tasas de crecimiento mayores que las de los más desarrollados, por lo que esperamos que el coeficiente de la *dummy* de retraso tecnológico sea positivo. Este efecto, sin embargo, debería ir reduciéndose gradualmente con el paso del tiempo al agotarse las oportunidades de imitación, por lo que el coeficiente del término de interacción entre la *dummy* y la tendencia debería ser negativo.

En cuanto al mecanismo neoclásico de convergencia, hemos visto que este factor incide sobre la evolución de la renta a través de la rentabilidad de la inversión. Bajo los supuestos más habituales sobre las propiedades de la tecnología (en concreto, bajo la hipótesis de que la función de producción presenta rendimientos decrecientes a escala en capital físico y humano), la rentabilidad de la inversión será una función decreciente de los *stocks* de (los diversos tipos de) capital por trabajador. Controlando por las tasas de inversión y por posibles diferencias de eficiencia técnica entre países, esto implica que la tasa de crecimiento será mayor en los países con (dotaciones más reducidas de factores y por lo tanto) niveles más bajos de renta. Por consiguiente, una forma de contrastar empíricamente la existencia del mecanismo neoclásico de convergencia consiste en

incluir el nivel inicial de renta por trabajador (además de las tasas de inversión) entre los determinantes del crecimiento del producto. El signo del coeficiente estimado de esta variable en el modelo empírico indicará la dirección del efecto (un valor negativo indicaría que, de acuerdo con la hipótesis neoclásica, los países inicialmente más pobres tienden a crecer más rápido que los ricos) mientras que el valor del mismo coeficiente permite cuantificar su intensidad.<sup>6</sup>

#### b.- Algunos resultados

La discusión precedente intenta ilustrar de una manera informal como, partiendo de un modelo teórico bien estructurado, es posible obtener una especificación empírica en la que la tasa de crecimiento del producto por trabajador aparece expresada en función de las tasas de inversión en capital físico y humano, el nivel inicial de renta por trabajador, el esfuerzo inversor en actividades de I+D y algún indicador de retraso tecnológico inicial con respecto al promedio de la muestra. En el Apéndice 1 se desarrolla y estima económicamente un modelo empírico basado en las ideas que acabo de esbozar en el que se intenta también controlar por los otros determinantes de la evolución de la renta per cápita que no hemos mencionado en el apartado precedente (pero si en la sección anterior).

En este apartado se presentan algunos de los resultados empíricos que resultan de especial interés a la hora de cuantificar la contribución al crecimiento de las variables que hemos considerado. Para interpretar estos resultados conviene introducir explícitamente la función de producción agregada que constituye una de las piezas clave del modelo. En concreto, hemos supuesto que la relación entre el producto agregado de cada economía ( $Y$ ) y sus dotaciones de recursos productivos viene dada por una función del tipo Cobb-Douglas,

$$(1) Y_{it} = \Theta \gamma K_{it}^{\alpha_k} H_{it}^{\alpha_h} R_{it}^{\alpha_r} (A_{it} L_{it})^{1-\alpha_k-\alpha_h-\alpha_r},$$

donde  $K$ ,  $H$  y  $R$  son los *stocks* de capital físico, humano y tecnológico, respectivamente,  $L$  es el nivel de empleo y  $A_{it}$  un indicador del nivel de eficiencia técnica que aumenta con el tiempo a una tasa exponencial y refleja las mejoras en la eficiencia productiva no debidas a la inversión propia en I+D. Los coeficientes  $\alpha_i$  ( $i = k, r, l$ ) miden la elasticidad del producto total con respecto a las dotaciones de los distintos factores. Así, por ejemplo, un incremento del *stock* de capital tecnológico del 1% resultaría (manteniendo constantes las dotaciones de los otros factores y el nivel de eficiencia técnica) en un incremento del  $\alpha_r\%$  en el producto agregado. Finalmente, la variable  $\Theta$  representa el peso del gasto público en el producto nacional y se introduce para capturar las posibles distorsiones generadas por el sector público sobre la asignación eficiente de recursos. El coeficiente  $\gamma$ , por tanto, se puede interpretar como un indicador que resume el impacto de tales distorsiones.

<sup>6</sup> Véase Barro y Sala (1992) y Mankiw, Romer y Weil (1992).

Si disponemos de datos sobre los niveles de renta y *stocks* de factores en distintos años en una muestra de países, podemos utilizar técnicas estadísticas para determinar los valores de los coeficientes  $\alpha_k$ ,  $\alpha_l$ ,  $\alpha_r$  y  $\gamma$  que mejor explican el comportamiento observado del *output* en función de las dotaciones de factores productivos y la evolución del gasto público. Un problema que se suele plantear en la estimación de relaciones de este tipo es la inexistencia de datos fiables y consistentes sobre las dotaciones de los distintos tipos de capital para una muestra lo suficientemente amplia de economías. Es posible, sin embargo, soslayar esta dificultad mediante la utilización de una aproximación a la función de producción que permite trabajar con datos sobre flujos inversores en vez de con *stocks* de capital. Siguiendo el procedimiento propuesto por Mankiw, Romer y Weil (1992), hemos derivado una especificación empírica que permite recobrar los parámetros de la función de producción a partir de los datos disponibles.<sup>7</sup> Los principales resultados se resumen en el Cuadro 1. Cabe destacar que los coeficientes estimados son estadísticamente significativos y presentan el signo esperado y magnitudes razonables. Los coeficientes de los *stocks* de capital físico, tecnológico y humano en la función de producción indican que los distintos tipos de inversión considerados tienen un impacto positivo y significativo sobre el crecimiento de la productividad. El coeficiente del peso del sector público, por su parte, sugiere que los costes de eficiencia del gasto público son muy significativos.

**Cuadro 1: Parámetros estimados de la función de producción**

<i>variable:</i>		<i>coef.</i>	<i>(t)</i>
capital físico	$\alpha_k$	0,3065	(5,07)
capital humano	$\alpha_h$	0,2041	(3,74)
capital tecnológico	$\alpha_r$	0,0603	(2,22)
gasto público	$\gamma$	-0,1789	(4,51)

##### 5.- Las fuentes del crecimiento en la OCDE y en España

El modelo empírico estimado en la sección anterior nos permite expresar la tasa de crecimiento de la renta per cápita de cada país de la muestra como la suma de una serie de componentes que reflejan las contribuciones de las distintas tasas de inversión, los dos mecanismos de convergencia que hemos identificado y otras variables consideradas exógenas en el modelo. Utilizando esta información, en esta sección se analiza el impacto de los factores de interés sobre el comportamiento de cada uno de los países de la muestra y sobre la evolución de la desigualdad en la OCDE.

<sup>7</sup> Véase el Apéndice 1.

Combinando los datos analizados en las secciones 2 y 3 con la ecuación de convergencia estimada en la Sección 4 y el Apéndice 1, podemos expresar la tasa de crecimiento de cada uno de los países de la muestra (medida en desviaciones sobre el promedio muestral) como la suma de siete factores que reflejan respectivamente:<sup>8</sup>

i)-iii) las contribuciones de la acumulación de factores productivos (inversión en capital físico (K), humano (H) y tecnológico (I+D), normalizada por la tasa de crecimiento de la población de la forma sugerida por el modelo),

iv) un efecto de convergencia (CONV), que combina lo que hemos llamado el efecto neoclásico y el impacto de la difusión tecnológica (capturado por una variable ficticia para los países menos avanzados),

v) el impacto sobre la renta per cápita de variables relacionadas con el mercado de trabajo (TRAB, que combina el incremento de las tasas de actividad y desempleo),

vi) el efecto del sector público sobre la productividad (GOV), y

vii) un término de error.

Los resultados detallados de esta descomposición (por subperíodos de cinco años) se recogen en el Apéndice 3. El Cuadro 2 muestra el valor promedio (sobre el conjunto del período muestral) de los diversos componentes de la tasa de crecimiento de la renta relativa de cada economía. La primera columna del cuadro (OBS) muestra el diferencial de crecimiento observado para cada país (la diferencia entre la tasa de crecimiento de su renta per cápita y el promedio muestral). La segunda columna (PRED), que es la suma de los diversos componentes de la tasa de crecimiento excepto el término de error, recoge la predicción del modelo sobre el crecimiento relativo del país dado en función de los valores observados de las distintas variables explicativas. Finalmente, la última columna (ERROR) es el error de predicción del modelo, esto es, la diferencia entre la tasa de crecimiento relativo observada y la predicha por el modelo. Las cifras que aparecen en el cuadro se refieren al período 1970-95 y excluyen a Grecia con el fin de que la composición de la muestra sea la misma en todos los períodos.

Centrándonos en el caso de España (Sp), el diferencial de crecimiento de nuestro país con respecto al promedio de la muestra es positivo pero muy reducido (un 0,10% anual). Las contribuciones de la inversión en capital físico y humano (-0,17% y 0,15%) son ambas modestas pero de signo opuesto y prácticamente se anulan. El componente positivo más importante es el efecto de convergencia relacionado con la operación de los rendimientos decrecientes y la difusión tecnológica, que genera un diferencial positivo de un punto anual. Este efecto positivo, sin

---

<sup>8</sup> Para una discusión más detallada de la metodología empleada en esta sección, véase el Apéndice 2.

embargo, se ve casi exactamente compensado por dos factores que reducen en casi medio punto cada uno la tasa relativa de crecimiento: el bajo nivel de inversión en I+D (-0,49%) y el desastroso comportamiento de nuestro mercado de trabajo (-0,53%).

**Cuadro 2: Fuentes del diferencial de crecimiento con el promedio, 1970-95**

	<i>OBS</i>	<i>PRED</i>	<i>K</i>	<i>H</i>	<i>I+D</i>	<i>CONV</i>	<i>TRAB</i>	<i>GOV</i>	<i>ERROR</i>
<i>AUS</i>	-0,48%	-0,34%	-0,16%	-0,22%	-0,05%	-0,16%	0,10%	0,16%	-0,14%
<i>BE</i>	-0,08%	-0,51%	-0,15%	0,13%	0,08%	-0,31%	-0,12%	-0,14%	0,43%
<i>CAN</i>	-0,23%	-0,43%	-0,31%	0,13%	-0,02%	-0,51%	0,21%	0,08%	0,20%
<i>DK</i>	-0,25%	-0,38%	0,15%	-0,12%	-0,03%	-0,33%	0,13%	-0,18%	0,13%
<i>FIN</i>	-0,13%	0,10%	0,50%	0,01%	-0,08%	0,09%	-0,24%	-0,17%	-0,23%
<i>FR</i>	-0,30%	-0,30%	-0,06%	0,09%	0,19%	-0,32%	-0,15%	-0,07%	0,01%
<i>GE</i>	-0,16%	-0,24%	0,06%	0,09%	0,22%	-0,51%	-0,13%	0,03%	0,08%
<i>IR</i>	1,17%	1,25%	-0,07%	0,12%	-0,18%	1,34%	-0,20%	0,25%	-0,08%
<i>IT</i>	0,18%	0,01%	0,05%	0,15%	-0,11%	0,11%	-0,10%	-0,10%	0,18%
<i>JAP</i>	0,69%	0,88%	0,43%	-0,11%	0,17%	-0,02%	0,18%	0,23%	-0,18%
<i>NL</i>	-0,44%	0,10%	-0,21%	0,27%	0,19%	-0,11%	0,06%	-0,10%	-0,54%
<i>NO</i>	0,90%	0,53%	0,66%	-0,02%	0,02%	-0,33%	0,26%	-0,06%	0,38%
<i>OST</i>	0,22%	0,44%	0,29%	0,29%	-0,17%	-0,18%	0,25%	-0,04%	-0,22%
<i>PO</i>	0,56%	0,40%	0,05%	-0,69%	-0,44%	1,69%	-0,18%	-0,03%	0,16%
<i>SP</i>	<b>0,10%</b>	<b>-0,05%</b>	<b>-0,17%</b>	<b>0,15%</b>	<b>-0,49%</b>	<b>1,00%</b>	<b>-0,53%</b>	<b>-0,02%</b>	<b>0,15%</b>
<i>SWE</i>	-0,94%	-0,86%	-0,13%	-0,26%	0,14%	-0,31%	0,05%	-0,35%	-0,08%
<i>UK</i>	-0,30%	0,05%	-0,41%	-0,07%	0,27%	0,07%	-0,02%	0,20%	-0,34%
<i>US</i>	-0,53%	-0,64%	-0,53%	0,06%	0,29%	-1,20%	0,41%	0,33%	0,11%

- *Nota:* Contribución de cada uno de los factores citados al diferencial medio de crecimiento (en tasas anuales) entre cada país y una hipotética economía promedio.

En la Figura 18 se compara el caso español con el de Irlanda y Portugal, los otros dos países europeos "rezagados" para los que disponemos de datos completos. El gráfico sugiere que el mejor comportamiento de la economía irlandesa debe bastante a su mayor disciplina fiscal y a sus relativamente elevadas tasas de inversión en capital humano y tecnológico. España, por contra, destaca positivamente sólo en términos de su inversión en capital humano y presenta las menores tasas de inversión en capital físico y gasto en I+D, además del peor comportamiento del mercado de trabajo. Finalmente, en el caso de Portugal, sus bajos niveles de inversión en capital humano y tecnológico se ven compensados por un mayor efecto de convergencia (debido a su menor nivel de renta) y por una mayor tasa de inversión en capital físico.

Finalmente, la Figura 19 muestra el patrón temporal de los distintos componentes del crecimiento de la renta relativa española. La gradual reducción del efecto de convergencia se ve compensado en parte por un incremento notable de la inversión en capital humano, un ligero

Figura 18: Fuentes del diferencial de crecimiento, promedio 1970-95. España vs. Irlanda y Portugal

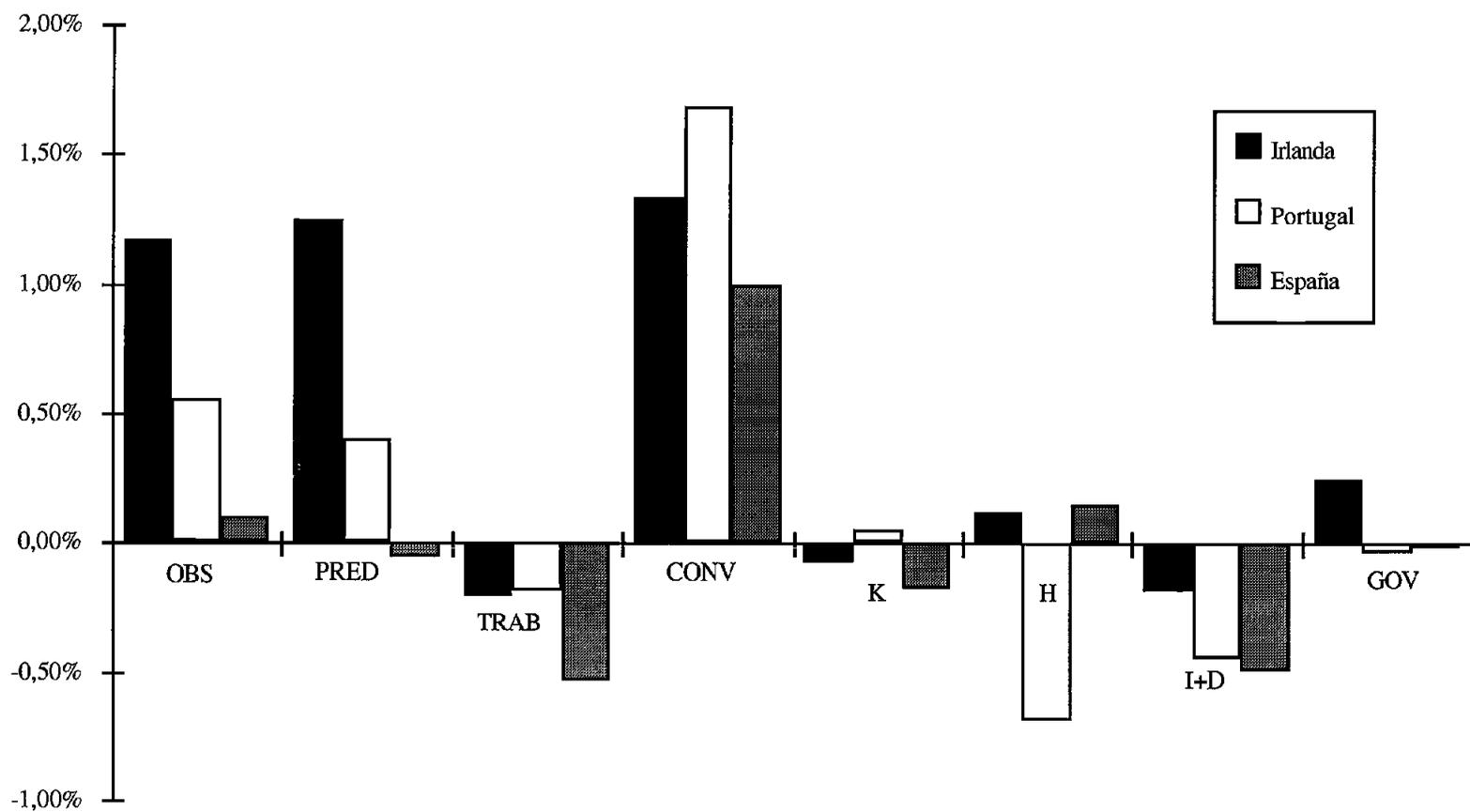
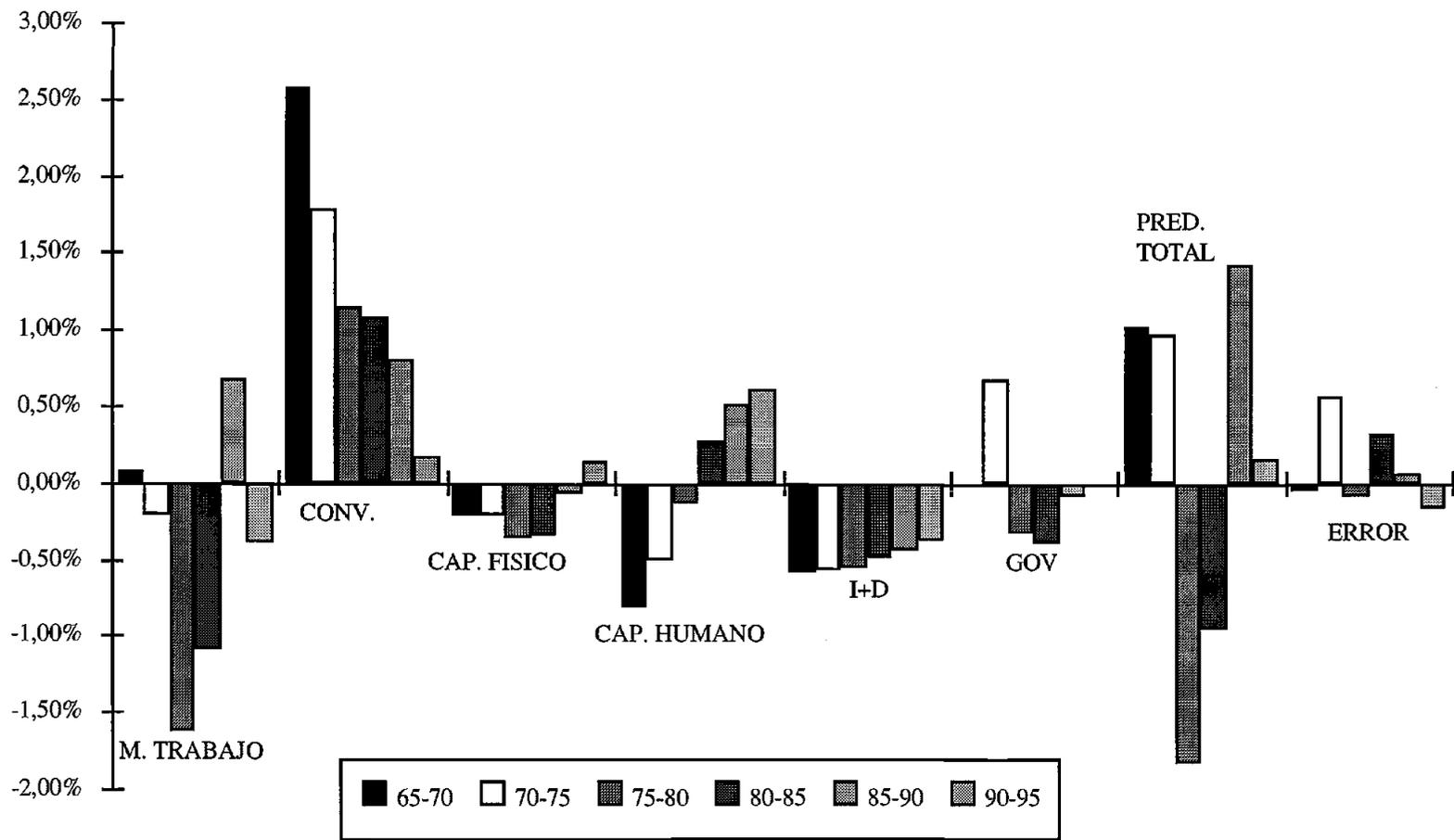


Figura 19: Fuentes del diferencial de crecimiento español



aumento en el gasto en I+D y, en los dos últimos subperíodos, por un mejor comportamiento relativo de las variables laborales y la inversión en capital físico, así como por la desaceleración del crecimiento del gasto público

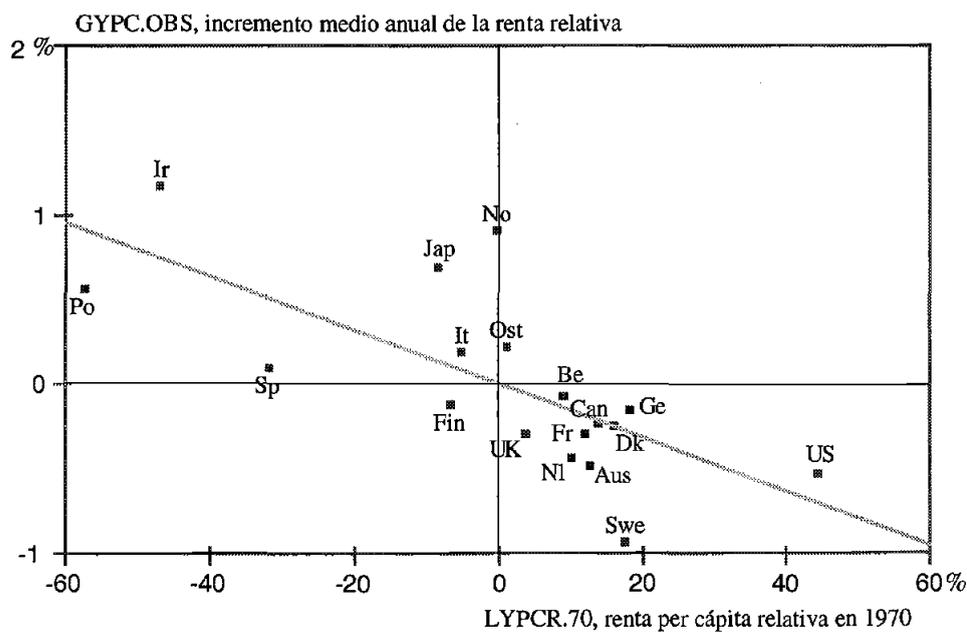
**Cuadro 3: Convergencia en renta per cápita observada e inducida por diversas variables**

	<i>desv. estandard renta relativa</i>			<i>regresiones parciales de conver.</i>		
	1970	1995	% $\Delta$	<i>beta</i>	( <i>t</i> )	$R^2$
<b><i>observada</i></b>	0,239	0,170	-28,58%	1,59%	(4,15)	0,5178
<b><i>inducida por:</i></b>						
<i>mercado trabajo</i>	0,239	0,276	15,61%	-0,57%	(3,08)	0,3716
<i>efectos de convergencia</i>	0,239	0,083	-65,36%	2,76%	(17,67)	0,9513
<i>capital físico</i>	0,239	0,230	-3,62%	0,35%	(1,13)	0,0743
<i>capital humano</i>	0,239	0,262	9,78%	-0,30%	(1,38)	0,1062
<i>I+D</i>	0,239	0,283	18,62%	-0,71%	(4,97)	0,6066
<i>gobierno</i>	0,239	0,241	1,00%	0,03%	(0,15)	0,0014

- *Notas:* Un valor negativo del coeficiente de convergencia beta indica "divergencia" (esto es, que el factor considerado contribuye a aumentar la desigualdad). La muestra excluye Grecia, Suiza y Nueva Zelanda por falta de datos fiscales y comienza en 1970.

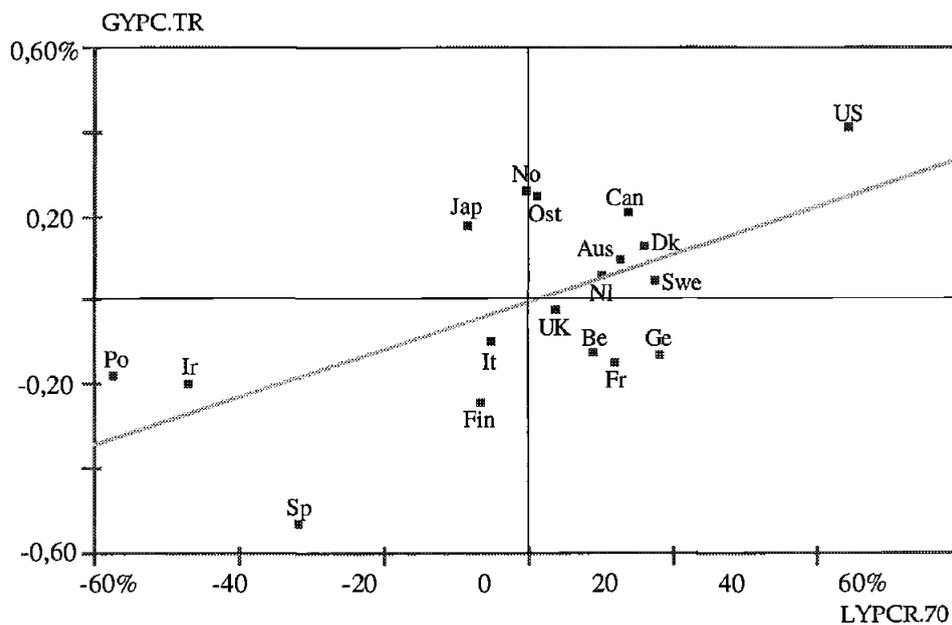
El Cuadro 3 resume la contribución de los distintos componentes de la tasa de crecimiento de la renta per cápita a la convergencia en los niveles de esta última variable. Sus tres primeras columnas muestran los valores iniciales y finales (observados e hipotéticos) de la desviación estándar de la renta per cápita relativa y la reducción porcentual de este indicador durante el período 1970-95. La primera fila del cuadro muestra los valores observados de estas variables. En el resto de las filas, se recoge una estimación de la contribución de cada uno de los componentes de la tasa de crecimiento a la convergencia "total" en renta per cápita. En cada caso, el nivel de dispersión de la renta per cápita en 1995 es el correspondiente a un escenario hipotético en el que la variación en la renta relativa de cada país sería tan sólo la inducida por cada uno de los componentes por separado. La reducción de la desigualdad con respecto al valor observado en 1970, por tanto, mediría la contribución de cada uno de los factores analizados a la convergencia sigma en renta per cápita. El resto de las columnas del cuadro resumen los resultados de una serie de regresiones parciales de convergencia en las que la variable a explicar es el incremento de la renta relativa inducido por cada uno de los componentes y la variable explicativa el nivel inicial de renta relativa. El coeficiente estimado mediría por tanto la tasa de convergencia beta en renta per cápita inducida por cada uno de los componentes de la tasa de crecimiento por separado. Las Figuras 20-26 muestran las rectas de regresión parcial ajustadas para cada uno de los componentes de la tasa de crecimiento.

Figura 20: Convergencia en renta per cápita relativa, 1970-95



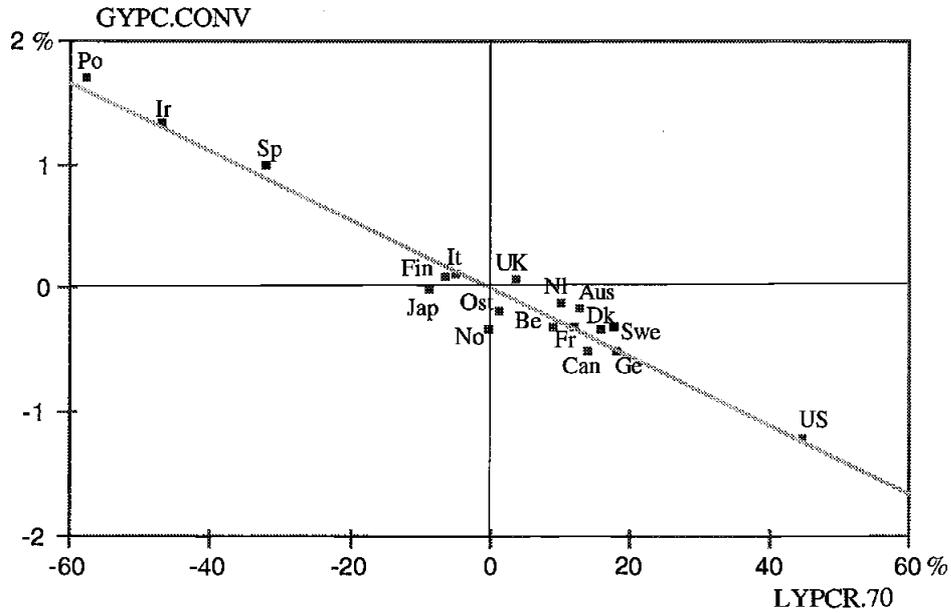
$$\text{GYPC.OBS} = 0,00 - 0,0159 \cdot \text{LYPCR70}, \quad t = 4,15 \quad R^2 = 0,5178$$

Figura 21: Convergencia en renta per cápita relativa inducida por el comportamiento del mercado de trabajo, 1970-95



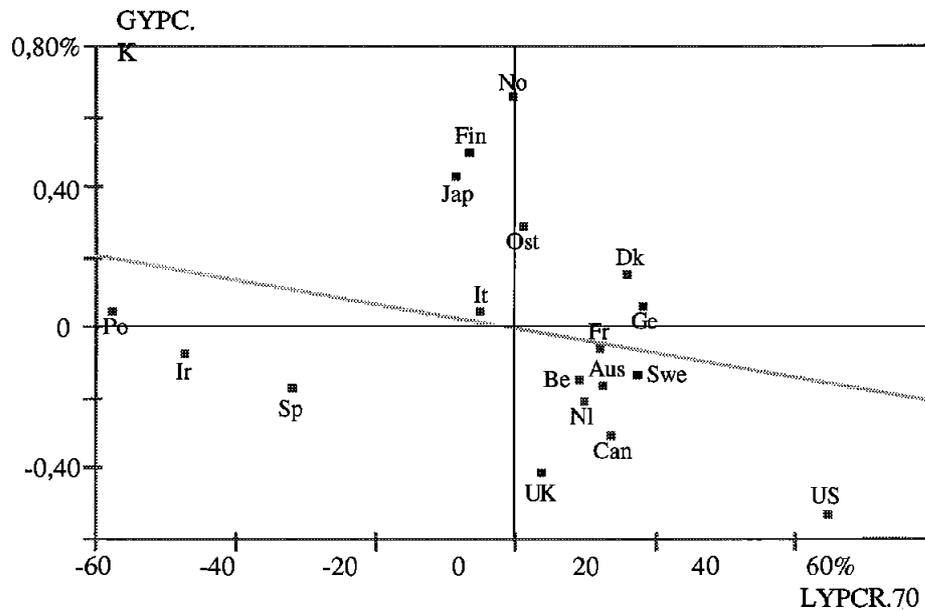
$$\text{GYPC.TR} = 0,00 + 0,00566 \cdot \text{LYPCR70}, \quad t = 3,08 \quad R^2 = 0,3716$$

Figura 22: Convergencia en renta per cápita relativa inducida por el efecto de convergencia



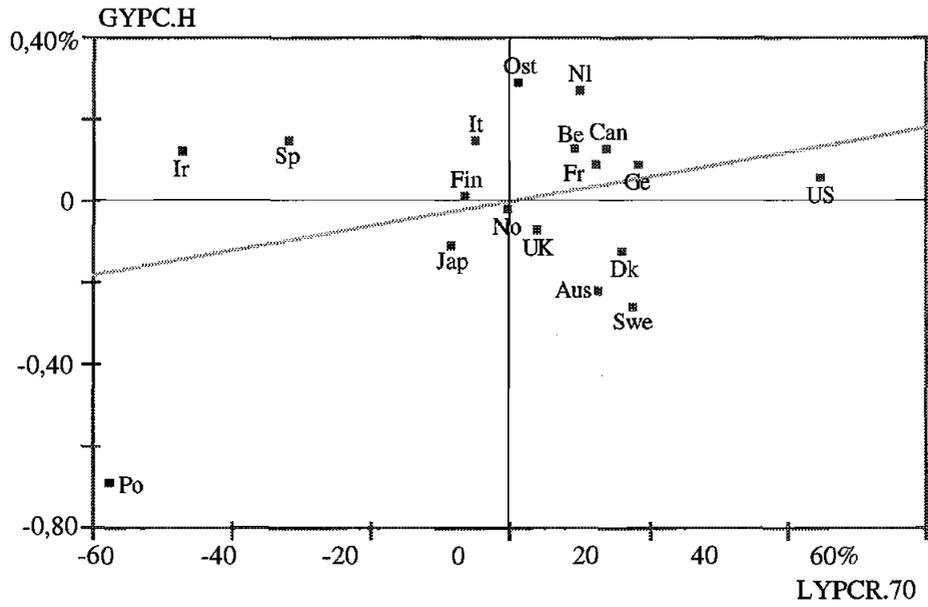
$$GYPC.CONV = 0,00 - 0,0276 * LYPCR.70, t = 17,67 \quad R^2 = 0,9513$$

Figura 23: Convergencia en renta per cápita relativa inducida por la inversión en capital físico, 1970-95



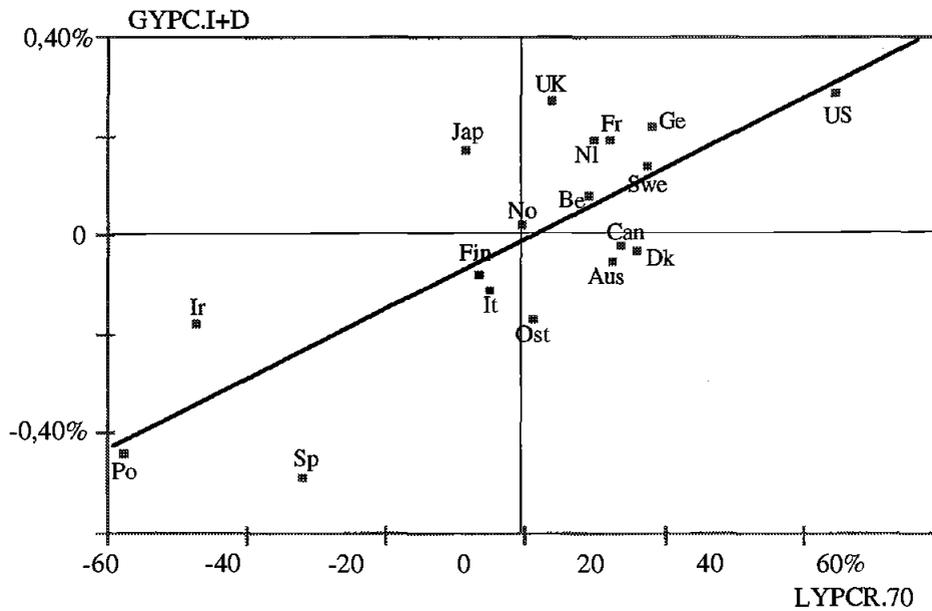
$$GYPC.K = 0,00 - 0,0035 * LYPCR.70, t = 1,13 \quad R^2 = 0,0743$$

Figura 24: Convergencia en renta per cápita relativa inducida por la inversión en capital humano, 1970-95



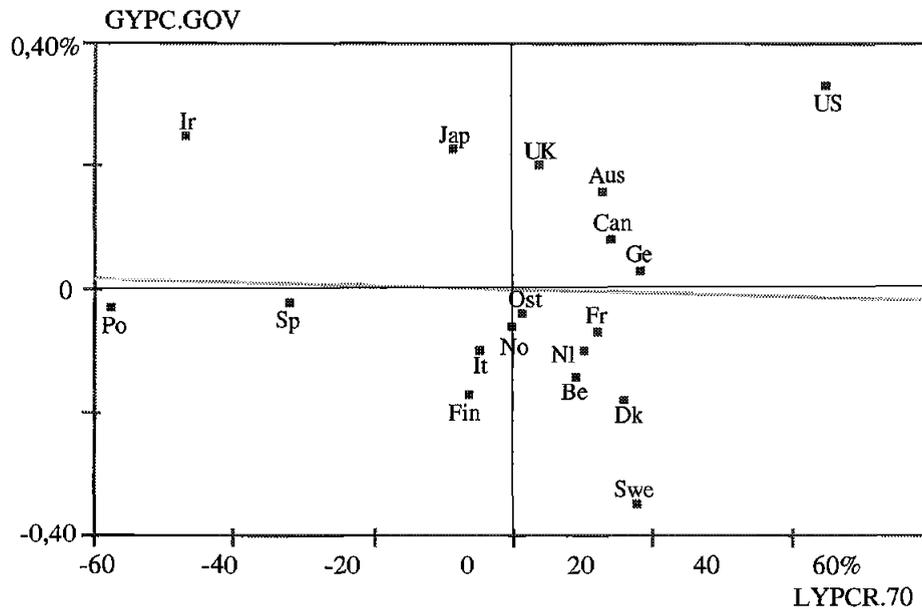
$$GYPC.H = 0,00 + 0,0030 * LYPCR70, t = 1,38 \quad R^2 = 0,1062$$

Figura 25: Convergencia beta en renta per cápita relativa inducida por el gasto en I+D, 1970-95



$$GYPC.I+D = 0,00 + 0,0071 * LYPCR.70, t = 4,97 \quad R^2 = 0,6066$$

Figura 26: Convergencia beta en renta per cápita relativa inducida por el gasto público



$$GYPC.GOV = 0,00 - 0,0003*LYPCR70, t = 0,15 \quad R^2 = 0,0014$$

La magnitud relativa de los distintos indicadores de convergencia parcial que aparecen en el Cuadro 3 puede servir como una indicación aproximada de la importancia comparada de las distintas variables como fuentes de la convergencia. El patrón de resultados en el conjunto de la muestra es plenamente consistente con nuestros comentarios anteriores sobre el caso español. El fuerte impulso a la nivelación de las rentas que suponen los efectos de convergencia se vé contrarrestado en buena parte por dos claros factores de divergencia: los asociados con el mercado de trabajo y la inversión en I+D. La contribución conjunta de estos dos últimos factores es aproximadamente la mitad (pero de signo opuesto) que la del primero, tanto en términos de la tasa de convergencia beta como de la reducción de la dispersión de la renta relativa. El efecto conjunto de la inversión en capital físico y humano es casi nulo, compensándose el ligero efecto positivo del primer factor con el impacto negativo del segundo. Finalmente, el efecto del gasto público sobre el nivel de desigualdad es también prácticamente nulo.

## 6.- Resumen y conclusiones

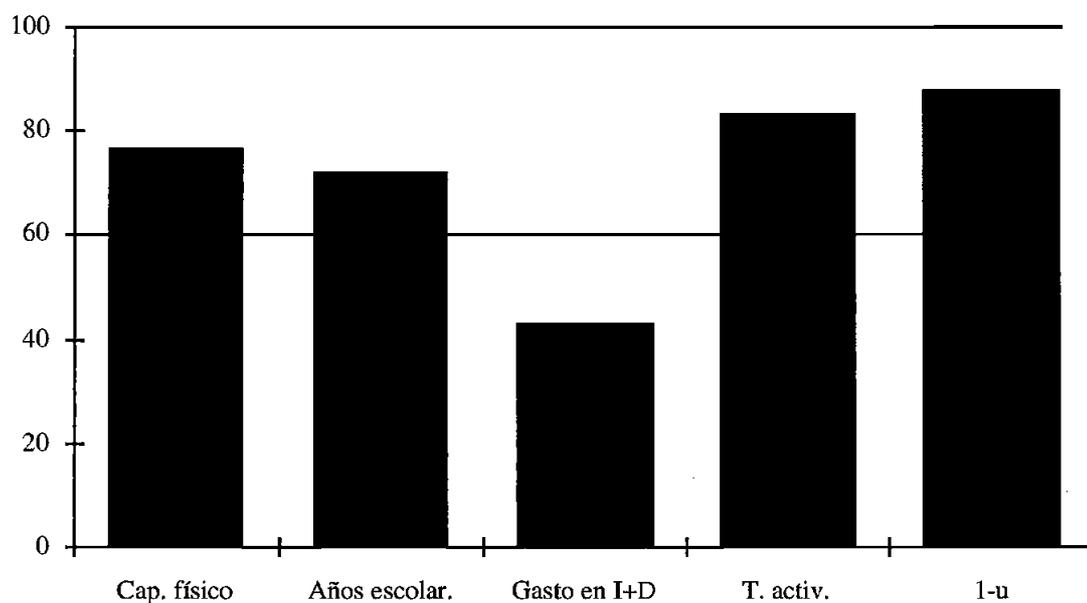
En este trabajo hemos analizado el patrón de convergencia en una muestra de países industriales durante el período 1960-95. En términos generales, el balance es positivo desde la óptica de la convergencia real. En las últimas décadas la renta per cápita española se incrementó en unos veinte puntos porcentuales en relación con el promedio de la OCDE, pasando de un nivel de 55,4 en 1960 a 74,7 en 1995 (con el promedio muestral en el mismo período normalizado a 100). A nivel agregado, el nivel de desigualdad entre países en la muestra se redujo en casi un 50% como resultado del buen comportamiento (en términos relativos) de las economías inicialmente más pobres. Por otro lado, resulta preocupante observar que el proceso de convergencia real parece haberse ralentizado considerablemente a partir de 1975. Este estancamiento del nivel de desigualdad, y de la posición relativa de nuestro país dentro de la muestra, sugiere que la reducción de las disparidades internacionales no es ni mucho menos un proceso automático y apunta hacia la necesidad de identificar los determinantes del ritmo de crecimiento de las economías.

En esta línea, el objetivo central de este trabajo ha sido el de ofrecer una estimación cuantitativa de las fuentes inmediatas de los cambios observados en la distribución de la renta per cápita en una muestra de países industriales, con el propósito de identificar así algunas de las áreas merecedoras de una mayor atención en la formulación de la política económica. Hemos comenzado examinando la evolución de una serie de variables que, de acuerdo con la teoría relevante, constituyen los principales determinantes inmediatos del nivel de renta y su tasa de crecimiento. Este análisis preliminar de los datos revela una cierta tendencia hacia la convergencia en distintos indicadores de esfuerzo inversor y otros determinantes inmediatos del crecimiento. La posición relativa de nuestro país ha mejorado muy considerablemente en términos de sus niveles de inversión en capital humano y tecnológico, si bien persisten aún carencias significativas en estos campos. Por otro lado, la evolución de las variables que reflejan el comportamiento del mercado de trabajo ha sido muy negativa y el peso del gasto público en el PIB ha aumentado hasta situarse a niveles próximos al promedio de la OCDE.

Seguidamente, hemos tratado de cuantificar la contribución de estas variables al crecimiento y la convergencia en la OCDE durante las tres últimas décadas. Como punto de partida, hemos desarrollado y estimado un sencillo modelo de crecimiento que extiende algunos trabajos recientes en este campo para intentar ofrecer un marco adecuado para el análisis empírico de los principales mecanismos de crecimiento y convergencia identificados en la literatura. Este modelo permite realizar una descomposición bastante detallada de las fuentes inmediatas del crecimiento y la convergencia en la muestra. Cabe destacar que la reducción de las disparidades de renta observada

en la muestra se debe fundamentalmente a la operación de los dos mecanismos de convergencia identificados en la literatura, mientras que el resto de los factores considerados han tenido un efecto "divergente" o neutral. Entre otros resultados, nuestras estimaciones sugieren que el mayor nivel de inversión tecnológica de los países más avanzados y el mejor comportamiento de sus mercados de trabajo han sido los factores clave en el mantenimiento de niveles de renta claramente superiores al promedio muestral. En el caso español, el impacto adverso sobre la tasa de crecimiento de la renta per cápita de cada uno de estos factores ha estado en torno al medio punto anual, lo que sugiere que las políticas tecnológicas y de empleo deberían recibir la máxima prioridad como parte de un esfuerzo concertado por promover la convergencia de nuestro país hacia niveles europeos de renta y bienestar.

**Figura 27: Situación de España en relación a la OCDE en 1990-95**



- *Notas:* Promedio de la OCDE = 100; 1-u = tasa de ocupación = 1 - tasa de desempleo.

- *Fuentes:* UNESCO y OCDE (gasto en I+D como fracción del PIB en 1989); Boscá, de la Fuente y Doménech (1996) a partir de OCDE (1992) (años medios de escolarización de la población adulta); Summers y Heston (1991) (*stock* de capital físico por trabajador en 1990); Doménech y Boscá (1996) (tasas de actividad y ocupación, promedios 1990-95).

A modo de conclusión, la Figura 27 ofrece lo que podría ser un diagnóstico resumido de la situación actual de nuestro país en la carrera por la convergencia real. El gráfico muestra la posición relativa de España en 1990 en comparación con el promedio de la OCDE (= 100) en términos de cinco indicadores: el *stock* de capital físico por trabajador, el promedio de años de escolarización de la población adulta, el gasto en I+D expresado como fracción del PIB, la tasa de actividad y la tasa

de ocupación (uno menos la tasa de desempleo). En primer lugar, no es necesario insistir sobre los bajos niveles de actividad y ocupación que presenta la economía española pero parece razonable pensar que éstos reflejan en parte, además de peculiaridades socioculturales y la proverbial rigidez de nuestro mercado de trabajo, las reducidas dotaciones de factores productivos que capturan los tres primeros indicadores que aparecen en el gráfico. Comenzando por el tercero de ellos, se confirma nuestra conclusión sobre la insuficiencia del esfuerzo tecnológico español, que se sitúa en un nivel inferior en un 50% al promedio de los países de nuestro entorno. Por otro lado, las dos primeras variables recogidas en el gráfico muestran que la economía española sufre aún un déficit importante en comparación con otros países industriales en términos de su dotación de recursos productivos por trabajador.

Aunque estos desequilibrios se han reducido de forma apreciable durante el período considerado, su eliminación requerirá un esfuerzo inversor superior al promedio durante algunas décadas. En el caso de la inversión educativa, además, una comparación más detallada de la situación española con la del resto de la OCDE revela dos deficiencias preocupantes.<sup>9</sup> La primera es que la escasez de recursos podría comprometer la calidad de la formación. En efecto, los niveles de gasto educativo en nuestro país son muy bajos en relación a la media europea, incluso cuando se miden en relación al PIB per cápita. La segunda es una cierta desatención a los estudios técnicos y profesionales que hace sospechar que la composición de la oferta educativa no es la más adecuada desde el punto de vista de las necesidades de nuestro mercado de trabajo.

### Referencias

- Abramovitz, M. (1986). "Catching Up, Forging Ahead and Falling Behind," en *Thinking About Growth and Other Essays on Economic Growth and Welfare*. Cambridge U. Press, 1989, pp. 220-44.
- Barro, R. (1991a). "Economic Growth in a Cross Section of Countries," *Quarterly Journal of Economics* CVI (2), May, pp. 407-43.
- Barro, R. (1991b) "A cross-country study of growth, saving and government," in D. Bernheim and J. Shoven, editors, *National saving and economic performance*, NBER and University of Chicago Press, Chicago, IL 271-301.
- Barro, R. y J. W. Lee (1993): "International Comparisons of Educational Attainment", *Journal of Monetary Economics* 32, 363-94.
- Barro, R. y X. Sala (1992). "Convergence," *Journal of Political Economy* 100 (2), pp. 223-51.
- Boscá, J., A. de la Fuente y R. Doménech (1996). "Human capital and growth: Theory ahead of evidence?" Mimeo, Instituto de Análisis Económico, Barcelona.

---

<sup>9</sup> Véase de la Fuente y da Rocha (1996).

- de la Fuente, A. (1994). "Crecimiento y convergencia: un panorama selectivo de la evidencia empírica." *Cuadernos Económicos del ICE*, 58(3), pp. 23-70.
- de la Fuente, A. (1995). "Catch-up, Growth and Convergence in the OECD." CEPR Discussion Paper no. 1274.
- de la Fuente, A. (1996). "Convergencia y otras historias: economía regional desde una perspectiva neoclásica." *Revista de Economía Aplicada* IV, 10, Primavera, pp. 5-64.
- de la Fuente, A. (1997a). "Fiscal policy and growth in the OECD." CEPR Discussion Paper no. 1755.
- de la Fuente, A. (1997b). "Innovación y crecimiento," Informe para la Fundación COTEC, Instituto de Análisis Económico, Barcelona.
- de la Fuente, A. y J. M. da Rocha (1996). "Capital humano y crecimiento: un panorama y algunos resultados para la OCDE." Con José María da Rocha, *Moneda y Crédito* 203, pp. 43-84.
- Doménech, R. y J. Bosca (1996). "A Database for the Analysis of Economic Growth in the OECD, 1960-95," Ministerio de Economía y Hacienda, Dirección Gral. de Planificación, Madrid.
- Dowrick, S. y D. T. Nguyen (1989). "OECD Comparative Economic Growth 1950-85: Catch-up and Convergence." *American Economic Review* 79(5), pp. 1010-1030.
- Easterly, W. y S. Rebelo (1993). "Fiscal policy and economic growth, an empirical investigation," *Journal of Monetary Economics* 32(3), pp. 417-458.
- European Commission (1996). *General Government Data*. Directorate General II, Economic and Financial Affairs, Brussels.
- Koester, R. y R. Kormendi (1989). "Taxation, Aggregate Activity and Economic Growth: Cross-Country Evidence on Some Supply-Side Hypotheses," *Economic Inquiry* XXVII, pp. 367-86.
- Landau, D. (1983). "Government expenditure and economic growth: a cross-country study," *Southern Economic Journal* 49(3), pp. 783-92.
- Landau, D. (1985). "Government Expenditure and Economic Growth in the Developed Countries: 1952-76," *Public Choice*, 47(3), pp. 459-77.
- Landau, D. (1986). "Government and economic growth in the less developed countries: an empirical study for 1960-80," *Economic Development and Cultural Change* 35, pp. 35-75.
- Lichtenberg, F. (1992), "R&D investment and international productivity differences", NBER Working Paper No. 4161, September.
- Mankiw, G., D. Romer y D. Weil (1992): "A Contribution to the Empirics of Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics* CVII, 407-37.
- Marcet, A. (1994). "Los pobres siguen siendo pobres: convergencia entre regiones y países, un análisis bayesiano con datos de panel," en *Crecimiento y Convergencia Regional en España y Europa*, Vol. II. Instituto de Análisis Económico, Barcelona, pp. 249-270.

Nonneman, W. y P. Vanhoudt (1996). "A further augmentation of the Solow model and the empirics of economic growth for OECD countries," *Quarterly Journal of Economics*, pp. 943-53.

OECD (1996). *Statistical Compendium*. Base de datos electrónica, París.

OECD (varios años). *Basic Science and Technology Statistics*. París.

Solow, R. (1956). "A Contribution to the Theory of Economic Growth," *Quarterly Journal of Economics* 70, pp. 65-94.

Summers, R. y A. Heston (1991): "The Penn World Table (Mark 5): An Expanded Set of International Comparisons, 1950-88", *Quarterly Journal of Economics* CVI(2), 327-368.

UNESCO (varios años). *Anuario Estadístico*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. París.

### Apéndice 1: Un modelo empírico de crecimiento

El modelo que se estima en esta sección es una extensión del modelo propuesto por Mankiw, Romer y Weil (1992). Partimos de un modelo de Solow ampliado en el que se distingue entre tres tipos de capital, físico (K), humano (H) y tecnológico (R), que entran de forma simétrica en una función de producción agregada de tipo Cobb-Douglas,

$$(A.1) Y_{it} = \Theta^\gamma K_{it}^{\alpha_k} H_{it}^{\alpha_h} R_{it}^{\alpha_r} (A_{it} L_{it})^{1-\alpha_k-\alpha_h-\alpha_r},$$

donde  $Y_{it}$  es el producto agregado en el país  $i$  en el período  $t$  y  $A_{it}$  un indicador del nivel de eficiencia técnica que crece a una tasa exponencial  $g$ . La variable  $\Theta$  denota el peso relativo del gobierno en la economía, medido por la participación del gasto total de las administraciones públicas en el PIB.

Esta formulación es completamente estándar excepto en que permite que el producto nacional sea una función del tamaño relativo del gobierno. El término  $\Theta^\gamma$  intenta capturar de la manera más sencilla posible el hecho de que la actividad pública puede afectar el nivel de productividad de diversas maneras, además de a través de la inversión pública, que contribuye directamente a la acumulación de factores productivos. Puesto que algunos de los efectos relevantes son positivos y otros negativos, el signo del coeficiente  $\gamma$  no está claro a priori y podría en principio cambiar con el nivel de gasto, si bien nuestras estimaciones sugieren que éste no es el caso dentro del rango de valores de  $\Theta$  observados en la muestra.

Bajo los supuestos de que la fuerza laboral es igual a la población y que la tasa de depreciación es constante e igual para los diversos tipos de capital, es fácil obtener una *ecuación de convergencia* de la forma:<sup>10</sup>

$$(A.2) \text{GYPC}_{it} = g + \beta a_{it} - \beta \text{LYPC}_{it} + \gamma \left( \dot{\theta}_{it} + (\delta + g + n) \theta_{it} \right) \\ + (\delta + g + n) \left( \alpha_k \ln \frac{s_{kit}}{\delta + g + n_{it}} + \alpha_h \ln \frac{s_{hit}}{\delta + g + n_{it}} + \alpha_r \ln \frac{s_{rit}}{\delta + g + n_{it}} \right)$$

donde  $\text{GYPC}_{it}$  es la tasa de crecimiento de la renta per cápita en el país  $i$  durante el subperíodo que comienza en  $t$ ,  $\text{LYPC}$  el logaritmo de la renta per cápita en el período  $t$ ,  $s_{jit}$  la fracción del producto agregado dedicada a la inversión en el tipo  $j$  de capital,  $n_{it}$  la tasa de crecimiento de la población,  $a_{it}$  el logaritmo del indicador de productividad total de los factores ( $A_{it}$ ),  $\theta = \ln \Theta$  el logaritmo de la participación del gasto público en el PIB, y  $\delta$  la tasa de depreciación. El coeficiente  $\beta$  mide la tasa de convergencia hacia un pseudo-estado estacionario al que la economía se aproximaría asintóticamente si las variables explicativas que aparecen en el lado derecho de la ecuación se

<sup>10</sup> Véase de la Fuente (1997a) para una derivación de una ecuación muy similar y una discusión de algunas cuestiones econométricas relacionadas con su estimación.

mantuviesen constantes en el tiempo. El valor de este coeficiente dependerá del grado de rendimientos a escala en los distintos tipos de capital.

Siguiendo la práctica habitual, impondremos un valor de  $\delta+g$  igual a 0,05, supondremos que el parámetro de convergencia  $\beta = (1-\alpha_k-\alpha_h-\alpha_r)(\delta+g+n)$  es constante en el tiempo y entre países (aunque el modelo teórico sugiere que podría variar con la tasa de crecimiento de la población) y, en consecuencia, interpretaremos la variable  $n$  que aparece en el término  $(\delta+g+n)$  ( $= \beta/(1-\alpha_k-\alpha_h-\alpha_r)$ ) que multiplica a los logaritmos de las tasas de inversión como la tasa promedio de crecimiento de la población en el conjunto de la muestra. Estos supuestos simplificadores tienen la ventaja de que hacen que los coeficientes que aparecen multiplicando a la renta per cápita inicial y a (los logaritmos) de las tasas de inversión ajustadas por el crecimiento de la población sean constantes, lo que facilitará algunos de los ejercicios que realizaremos más adelante.

Antes de proceder a su estimación, extenderemos la ecuación (A.2) con el fin de incorporar algunos determinantes importantes del crecimiento no recogidos por el modelo teórico del que partimos. Puesto que trabajaremos con datos de renta per cápita en vez de con el producto por trabajador, incluiremos en la ecuación los incrementos de las tasas de actividad y desempleo, por cuanto cambios en estas variables incidirían sobre la renta per cápita aún cuando el producto por trabajador ocupado se mantuviese constante. Para controlar por el efecto de difusión tecnológica, finalmente, introduciremos en la ecuación una variable ficticia (DLAG5) para los cinco países inicialmente menos avanzados (España, Grecia, Portugal, Irlanda y el Japón) y el producto de esta variable y una tendencia (DLAG5\*t). De acuerdo con la discusión en la Sección 4a del texto, esperaríamos que el coeficiente de la primera variable fuese positivo, reflejando la "ventaja" inicial que supone para estos países su retraso tecnológico, y el de la segunda negativo, capturando así el gradual agotamiento de las oportunidades de imitación.

Con estos cambios, la ecuación a estimar es de la forma

$$(A.3) \text{GYPC}_{it} = \Gamma_0 + \Gamma_1 * t + \Gamma_2 * t^2 + \Gamma_3 * \text{DLAG5} + \Gamma_4 * \text{DLAG5} * t + \Gamma_a * \text{GTAC}_{it} + \Gamma_u * \text{DU}_{it} \\ - \beta * \text{LYPC}_{it} + (\delta+g+n) \left( \alpha_k \ln \frac{s_{kit}}{\delta+g+n_{it}} + \alpha_h \ln \frac{s_{hit}}{\delta+g+n_{it}} + \alpha_r \ln \frac{s_{rit}}{\delta+g+n_{it}} \right) \\ + \gamma (\text{GGOV}_{it} + (\delta+g+n) \ln \text{GOV}_{it})$$

donde GOV es el gasto público total, expresado como fracción del PIB, GGOV la tasa de crecimiento de esta variable, DU el incremento medio anual de la tasa de desempleo durante el período y GTAC la tasa de crecimiento anual de la tasa de actividad (activos sobre población en edad de trabajar). Los primeros términos de la ecuación (una constante, una tendencia y tendencia al cuadrado y los términos que incluyen la variable ficticia DLAG5), intentan aproximar el término  $g + \beta a_{it}$  que aparece en la ecuación (A.2).

Los datos de renta per cápita en términos reales, empleo, inversión en capital físico y crecimiento de la población que utilizamos en la estimación provienen de Doménech y Bosca (1996). Siguiendo a Mankiw, Romer y Weil (1992), nuestro indicador del nivel de inversión en capital humano ( $s_h$ ) es el número total de estudiantes en programas de nivel secundario o superior (tomado de UNESCO) expresado como fracción de la población activa. Las series de gasto en I+D están construidas a partir de los *Anuarios* de la UNESCO y la publicación *Basic Science and Technology Statistics* de la OCDE siguiendo el procedimiento expuesto en de la Fuente (1997b).

Teniendo en cuenta el posible retardo entre inversión en capital humano o tecnológico y el incremento resultante de la renta, hemos optado por trabajar con promedios sobre varios períodos de las correspondientes tasas de inversión. Así, en el caso del capital humano utilizaremos una media móvil sobre dos subperíodos de cinco años (el corriente y el anterior). En cuanto al I+D, la variable utilizada en la regresión es el promedio acumulativo del gasto (expresado como fracción del PIB) desde el comienzo del período muestral. Finalmente, los datos de gasto público están tomados del *Compendio Estadístico* de la OCDE y de CEE (1996). Debido a la no disponibilidad de datos fiscales, hemos tenido que eliminar a Suiza y Nueva Zelanda de la muestra original. La muestra con la que trabajaremos en esta sección termina en 1990-95 y cubre 19 países. Para casi todos ellos la primera observación corresponde al período 1965-70 o 1970-75; la excepción es Grecia, cuyos datos comienzan en 1980.

El Cuadro A.1 resume los resultados de la estimación del modelo. Siguiendo a de la Fuente (1997a), la ecuación (A.3) se estima conjuntamente con una función de inversión por el método de regresiones aparentemente no relacionadas. Aunque la segunda ecuación no resulta de particular interés en el presente trabajo, este método permite mejorar la precisión de los estimadores al tener en cuenta la correlación entre los residuos de las dos ecuaciones. Los resultados, y en particular el coeficiente de la variable de gasto público, son robustos a la estimación por variables instrumentales con el fin de corregir un posible sesgo de endogeneidad que podría ser particularmente problemático en el caso de esta variable.<sup>11</sup>

Los coeficientes de los distintos regresores son significativos, tienen el signo esperado y magnitudes razonables. Así, el coeficiente del *stock* de capital tecnológico en la función de producción (0,0603) es similar al estimado por Lichtenberg (1992), al igual que los coeficientes del capital físico y humano (0,306 y 0,204 respectivamente). La tasa de convergencia (0,034) es también comparable a la obtenida en otros estudios recientes, aunque ligeramente más elevada -- lo que sugiere que la introducción de nuevas variables ayuda a estimar con mayor precisión la posición

---

<sup>11</sup> Véase de la Fuente (1997a).

del estado estacionario.<sup>12</sup> Los coeficientes de los términos que incluyen la *dummy* para los países tecnológicamente menos avanzados son significativos y tiene el signo esperado. Los valores de estos coeficientes sugieren que la contribución del efecto de difusión tecnológica al crecimiento de estos países era muy importante comienzo del período (en torno a 1,8% anual) pero se ha reducido significativamente con el paso del tiempo.

**Cuadro A.1: Resultados de la estimación del modelo**

(variable dependiente =)	parámetro	GYPC	(t)	$s_k$	(t)
constante	$\Gamma_0$	0,0835	(4,60)	0,0987	(1,61)
tendencia: t	$\Gamma_1$	-0,00104	(2,15)	0,0059	(5,10)
tendencia <sup>2</sup> : t <sup>2</sup>	$\Gamma_2$	$2,94 \cdot 10^{-5}$	(2,41)	-0,00013	(4,85)
retraso tecnológico: DLAG5	$\Gamma_3$	0,0188	(3,72)		
retraso tecnológico* tendencia: DLAG5*t	$\Gamma_4$	-0,00098	(4,71)		
crec. tasa actividad: GTAC	$\Gamma_a$	0,5267	(4,44)		
incremento desempleo: DU	$\Gamma_u$	-0,6496	(4,54)		
log renta per cápita inicial: LYPC	$-\beta$	-0,03394	(5,25)	-0,0413	(4,12)
inv. capital físico: $\ln s_k/(\delta+g+n)$	$\alpha_k$	0,3065	(5,07)		
inv. capital humano: $\ln s_h/(\delta+g+n)$	$\alpha_h$	0,2041	(3,74)		
inversión I+D: $\ln s_r/(\delta+g+n)$	$\alpha_r$	0,0603	(2,22)		
gasto público: $(GGOV+(\delta+g+n) \ln GOV)$	$\gamma$	-0,1789	(4,51)	-0,3209	(8,41)
	R <sup>2</sup>	0,7817		0,9420	(10,69)
	N	103		99	

- Notas:

-Estadísticos t entre paréntesis al lado de cada coeficiente. N es el número de observaciones.

- La ecuación de inversión (variable dependiente =  $s_k$ , tasa de inversión en capital físico) incluye como regresores, además de las variables que aparecen en el cuadro, la tasa de crecimiento de la población (+), la ratio de dependencia (pob/ocupados) (-), la fracción de la población con edades comprendidas entre 15 y 64 años (+), un índice del precio relativo de los bienes de capital (-), transferencias a los hogares (+), subsidios a las empresas (+) y el nivel de inversión pública (+), todos ellos expresados como fracción del PIB, así como variables ficticias para Irlanda (-), Noruega (+), USA (-), Reino Unido (-), Austria (+) y España (-). El signo entre paréntesis es el del coeficiente estimado de cada variable.

En cuanto al resto de los regresores, el tamaño del sector público parece tener un efecto negativo bastante claro sobre la productividad. Los coeficientes de los incrementos de las tasas de actividad y desempleo tienen los signos esperados pero su magnitud es inferior a la esperada. Puesto que ambos coeficientes deberían estar próximos a uno (en valor absoluto) si el trabajo fuese un factor homogéneo, los valores estimados de los parámetros sugieren que la "calidad" del "último entrante" en la fuerza laboral o en el *stock* de ocupados es significativamente inferior a la del "ocupado promedio" (o que éste trabaja más horas que el entrante marginal). Finalmente, controlando por todos estos factores la tasa de crecimiento del producto per cápita durante el período desciende con

<sup>12</sup> Marcet (1994) muestra que la omisión de variable relevantes tendería a sesgar este coeficiente a la baja.

el tiempo aunque a un ritmo decreciente, tal como sugieren los coeficientes de la tendencia y la tendencia al cuadrado.

### Apéndice 2: Las fuentes de la convergencia: metodología

El modelo estimado en el Apéndice 1 nos permite expresar la tasa de crecimiento de la renta per cápita en el país  $i$  en el período  $t$  ( $GYPC_{it}$ ) como una suma ponderada de una serie de variables,  $X_{kit}$ , que incluyen las tasas de inversión en capital físico, humano y tecnológico y otros factores considerados exógenos en el modelo. Tenemos por tanto una relación de la forma

$$(A.4) \text{GYPC}_{it} = \sum_k \alpha_k X_{kit}$$

donde los coeficientes  $\alpha_k$  son los parámetros estimados de la ecuación de convergencia. En lo que sigue, denominaremos a los términos de la forma  $\alpha_k X_{kit}$  (esto es, al producto de cada una de las variables explicativas por el coeficiente correspondiente) "componentes" de la tasa de crecimiento.

Como referencia, resultará conveniente introducir un hipotético "país promedio" al que atribuiremos el promedio muestral en cada período de los valores de la tasa de crecimiento de la renta y de cada una de las variables explicativas del modelo. Sean, por tanto,  $X_{kt}$  y  $GYPC_t$  los promedios (entre países para cada período) de  $X_{kit}$  y  $GYPC_{it}$ ,

$$GYPC_t = \frac{1}{N} \sum_i GYPC_{it} \quad \text{y} \quad X_{kt} = \frac{1}{N} \sum_i X_{kit}$$

donde  $N$  es el número de países en la muestra.<sup>13</sup> Puesto que la ecuación (A.4) es lineal, es fácil ver (sumando ambos lados de esta expresión sobre países y dividiendo por el número de observaciones) que la misma relación se cumplirá entre los promedios de las variables. Tenemos por tanto la relación

$$(A.5) \text{GYPC}_t = \sum_k \alpha_k X_{kt}$$

lo que nos permite analizar el comportamiento del país promedio de manera análoga al del resto de los miembros de la muestra.

Restando la ecuación (A.5) de la (A.4), podemos expresar el diferencial de crecimiento entre cada país dado y el país promedio (su crecimiento relativo,  $GYPC.REL$ ) en función de los valores relativos de sus componentes, esto es,

$$(A.6) \text{GYPC.REL}_{it} = \sum_k \alpha_k X.REL_{kit}$$

donde

$$(A.7) \text{GYPC.REL}_{it} = \text{GYPC}_{it} - \text{GYPC}_t \quad \text{y} \quad X.REL_{kit} = X_{kit} - X_{kt}$$

Esta reformulación de la descomposición del crecimiento resulta de particular utilidad por dos razones. La primera es que las "contribuciones brutas" al crecimiento de los distintos factores no son

<sup>13</sup> Obsérvese que si  $X$  es en realidad el logaritmo de alguna variable ( $x$ ), como es el caso con las tasas de inversión, tomando antilogaritmos de  $X_k$  obtenemos  $x_k = \exp(X_k)$ , que corresponde a la media geométrica de la variable  $x$ , esto es, medida en niveles y no en logaritmos.

directamente interpretables. Así, por ejemplo, algunos de los productos de la forma  $\alpha_k X_{kit}$  podrían tener valores negativos, sin que esto implique necesariamente que la contribución del factor  $k$  al crecimiento es realmente negativa. Resulta, por tanto, necesario normalizar estas contribuciones de alguna forma que facilite su interpretación. En segundo lugar, en muchos casos lo que nos interesa no es tanto el crecimiento de un país en términos absolutos sino su comportamiento en relación con el resto de los miembros de la muestra. Desde esta perspectiva, la normalización por el promedio muestral resulta natural y permite establecer la contribución de cada uno de los factores de interés al comportamiento diferencial de cada economía.

Las ecuaciones que acabamos de obtener resultan útiles a la hora de analizar los determinantes inmediatos del crecimiento de un país determinado. En muchos casos, sin embargo, resulta necesario resumir esta información de alguna forma que permita caracterizar el comportamiento global de la distribución de la renta y sus componentes. A continuación discutiremos dos técnicas descriptivas que permiten cuantificar el impacto de las distintas variables explicativas sobre la evolución del nivel de desigualdad en renta per cápita en el conjunto de la muestra.

En secciones precedentes hemos utilizado los conceptos de convergencia beta y sigma como forma de resumir la dinámica de la distribución tanto de la renta per cápita como de los distintos determinantes de la tasa de crecimiento considerados en el modelo. Lo que nos gustaría hacer ahora es encontrar la forma de cuantificar el impacto de cada una de estas variables sobre la evolución de la renta en su conjunto.

En primer lugar, es importante resaltar que una reducción de las disparidades existentes entre países en términos de un componente dado de la tasa de crecimiento de la renta per cápita no contribuye necesariamente a la reducción de la desigualdad en términos del nivel de esta última variable. Así, por ejemplo, la tendencia hacia la convergencia en tasas de inversión en I+D que destacábamos en la Sección 3 del texto, no implica necesariamente que el comportamiento de esta variable haya tendido a mitigar las diferencias internacionales en niveles de renta. Aunque el grado de desigualdad en esfuerzo tecnológico es hoy menor que hace treinta años, los países ricos continúan invirtiendo en I+D una fracción mayor de su producto y esto hace que, otras cosas iguales, su tasa de crecimiento sea mayor, lo que contribuye a aumentar la desigualdad en niveles de renta.

Resulta por tanto necesario distinguir entre la convergencia en cada uno de los componentes de la tasa de crecimiento y su contribución a la convergencia en renta per cápita. La tasa de convergencia ( $\beta_X$ ) obtenida de la estimación de una ecuación de convergencia en la variable dada, esto es, de una ecuación de la forma

$$(A.8) \Delta X.REL_{ki} = a + \beta_k X.REL_{ki}$$

mediría el primero de estos factores. Para cuantificar el segundo de ellos, utilizaremos una sencilla modificación de las técnicas precedentes. En primer lugar, definiremos para cada componente  $k$  su contribución al crecimiento de la renta relativa en el país  $i$  durante todo el período muestral como

$$(A.9) \text{GYPC.REL}_{ik} = \alpha_k X.\text{REL}_{ki}$$

(donde  $X.\text{REL}_{ki}$  es el promedio de  $X.\text{REL}_{kit}$  sobre los distintos subperíodos). A continuación, estimaremos una serie de *ecuaciones parciales de convergencia* (una para componente de la tasa de crecimiento de la renta). En cada caso, efectuaremos una regresión de la tasa de crecimiento relativa inducida por el componente de interés sobre el nivel inicial de renta per cápita relativa,

$$(A.10) \text{GYPC.REL}_{ik} = \beta_{ky} \text{LYPC.REL}_i(0).$$

Obsérvese que la variable a explicar en esta regresión es igual a la contribución del factor considerado al crecimiento de la renta per cápita relativa. Por tanto, el coeficiente  $\beta_{ky}$  indicará la velocidad media de convergencia de la renta per cápita en un escenario hipotético en el que cada uno de los países de la muestra mantiene su posición relativa en términos de todos los componentes de la tasa de crecimiento excepto por el factor  $X_k$ .

Un segundo ejercicio complementario al anterior consiste en aplicar al nivel inicial de renta per cápita relativa ( $\text{LYPC.REL}_i(0)$ ) la tasa de crecimiento inducida por cada uno de sus componentes por separado con el fin de calcular el nivel de renta al final del período que se habría observado si todos los demás componentes de la renta hubiesen permanecido constantes. Este nivel de renta hipotético inducido por el factor  $X_k$  vendría dado por

$$(A.11) \text{LYPC.REL}_{ik}(D) = \text{LYPC.REL}_i(0) + \text{GYPC.REL}_{ik} * D,$$

donde  $D$  es la duración del período muestral. Una vez hecho esto para cada país, podemos calcular la dispersión de la hipotética distribución final de las rentas per cápita relativas y compararla con el nivel de desigualdad existente al comienzo del período. La diferencia porcentual entre estas dos variables ( $\Delta\sigma_y^k$ ) mediría la contribución del componente  $X_k$  a la reducción de la desigualdad en rentas per cápita.

Apéndice 3: Resultados detallados de la descomposición del diferencial de crecimiento con respecto al promedio de la OCDE

Cuadro A.2

		GYPC	TRAB	CONV	K	H	I+D	GOV	PRED	ERROR
AUS	65-70	-0,04%	0,39%	-0,49%	-0,11%	-0,04%	-0,03%	0,32%	0,03%	-0,08%
AUS	70-75	-0,76%	-0,06%	-0,63%	-0,21%	-0,04%	-0,01%	0,02%	-0,93%	0,17%
AUS	75-80	-0,91%	-0,19%	-0,39%	-0,12%	-0,12%	-0,01%	0,53%	-0,30%	-0,61%
AUS	80-85	-0,01%	0,22%	-0,13%	-0,10%	-0,32%	-0,06%	0,03%	-0,37%	0,35%
AUS	85-90	-1,50%	0,20%	-0,02%	-0,21%	-0,37%	-0,08%	0,29%	-0,19%	-1,31%
AUS	90-95	0,80%	0,32%	0,35%	-0,15%	-0,27%	-0,07%	-0,09%	0,10%	0,70%
BE	70-75	0,41%	-0,04%	-0,50%	-0,12%	0,23%	0,09%	-0,27%	-0,60%	1,01%
BE	75-80	0,23%	-0,39%	-0,46%	-0,04%	0,12%	0,09%	-0,40%	-1,08%	1,31%
BE	80-85	-0,83%	-0,32%	-0,39%	-0,29%	0,13%	0,09%	-0,22%	-1,00%	0,17%
BE	85-90	0,05%	0,05%	-0,14%	-0,26%	0,09%	0,07%	0,16%	-0,02%	0,08%
BE	90-95	-0,26%	0,11%	-0,04%	-0,04%	0,07%	0,05%	0,01%	0,15%	-0,41%
CAN	65-70	-1,12%	0,10%	-0,71%	-0,60%	0,15%	0,00%	-0,33%	-1,39%	0,27%
CAN	70-75	0,66%	0,60%	-0,66%	-0,72%	0,21%	0,01%	0,15%	-0,40%	1,07%
CAN	75-80	0,04%	0,46%	-0,66%	-0,43%	0,28%	0,00%	0,33%	-0,01%	0,05%
CAN	80-85	0,18%	0,32%	-0,56%	-0,20%	0,15%	-0,02%	-0,23%	-0,53%	0,71%
CAN	85-90	-1,22%	0,18%	-0,48%	-0,20%	-0,06%	-0,04%	-0,11%	-0,71%	-0,51%
CAN	90-95	-0,81%	-0,51%	-0,17%	-0,03%	0,06%	-0,05%	0,23%	-0,47%	-0,34%
DK	70-75	-1,27%	-0,10%	-0,74%	0,37%	-0,19%	-0,04%	0,08%	-0,61%	-0,66%
DK	75-80	-0,43%	0,42%	-0,41%	0,29%	-0,21%	-0,03%	-0,40%	-0,35%	-0,08%
DK	80-85	1,05%	0,40%	-0,23%	0,05%	-0,06%	-0,03%	-0,16%	-0,03%	1,08%
DK	85-90	-1,38%	-0,25%	-0,30%	0,17%	-0,05%	-0,04%	-0,23%	-0,69%	-0,68%
DK	90-95	0,77%	0,18%	0,04%	-0,11%	-0,11%	-0,03%	-0,18%	-0,21%	0,98%
FIN	65-70	0,44%	-0,45%	0,24%	0,75%	0,24%	-0,14%	0,36%	1,01%	-0,57%
FIN	70-75	0,86%	0,22%	0,02%	0,65%	0,21%	-0,12%	-0,05%	0,94%	-0,08%
FIN	75-80	-0,18%	0,23%	-0,01%	0,61%	0,14%	-0,10%	0,27%	1,14%	-1,32%
FIN	80-85	0,68%	0,56%	0,13%	0,53%	-0,06%	-0,10%	-0,10%	0,95%	-0,27%
FIN	85-90	0,32%	-0,45%	0,12%	0,54%	-0,10%	-0,06%	-0,18%	-0,14%	0,46%
FIN	90-95	-2,35%	-1,75%	0,17%	0,14%	-0,11%	-0,04%	-0,81%	-2,39%	0,04%
FR	70-75	-0,19%	-0,01%	-0,61%	-0,01%	0,01%	0,23%	0,09%	-0,31%	0,12%
FR	75-80	0,03%	-0,25%	-0,47%	-0,03%	0,12%	0,21%	0,02%	-0,40%	0,43%
FR	80-85	-0,62%	-0,44%	-0,36%	-0,12%	0,08%	0,18%	-0,25%	-0,91%	0,29%
FR	85-90	-0,24%	-0,24%	-0,15%	-0,11%	0,08%	0,17%	-0,01%	-0,27%	0,03%
FR	90-95	-0,47%	0,18%	0,00%	0,00%	0,19%	0,17%	-0,17%	0,36%	-0,83%

Cuadro A.2 (continuación)

		GYPC	TRAB	CONV	K	H	I+D	GOV	PRED	ERROR
GE	65-70	-0,71%	-0,09%	-0,79%	0,22%	-0,21%	0,17%	0,00%	-0,70%	-0,01%
GE	70-75	-0,93%	-0,39%	-0,81%	0,18%	-0,17%	0,21%	-0,32%	-1,30%	0,37%
GE	75-80	0,64%	0,07%	-0,55%	0,18%	0,11%	0,24%	0,23%	0,28%	0,36%
GE	80-85	-0,30%	-0,33%	-0,55%	0,21%	0,28%	0,25%	0,30%	0,17%	-0,47%
GE	85-90	-0,08%	-0,06%	-0,39%	-0,17%	0,12%	0,19%	0,09%	-0,22%	0,13%
GE	90-95	-0,13%	0,07%	-0,27%	-0,07%	0,11%	0,20%	-0,17%	-0,13%	0,01%
IR	70-75	0,62%	-0,51%	2,30%	-0,21%	-0,17%	-0,21%	-0,19%	1,01%	-0,39%
IR	75-80	0,44%	-0,06%	1,82%	-0,09%	-0,06%	-0,20%	0,01%	1,42%	-0,98%
IR	80-85	0,11%	-1,05%	1,36%	0,15%	0,10%	-0,19%	-0,02%	0,35%	-0,24%
IR	85-90	1,89%	-0,14%	0,96%	0,05%	0,37%	-0,14%	0,85%	1,95%	-0,06%
IR	90-95	2,79%	0,76%	0,26%	-0,24%	0,35%	-0,18%	0,58%	1,52%	1,27%
IT	70-75	-0,54%	0,05%	-0,03%	0,10%	-0,05%	-0,11%	-0,02%	-0,07%	-0,48%
IT	75-80	1,65%	0,08%	0,17%	0,01%	0,12%	-0,11%	0,11%	0,38%	1,27%
IT	80-85	-0,31%	-0,08%	0,00%	0,08%	0,25%	-0,11%	-0,42%	-0,29%	-0,02%
IT	85-90	0,30%	-0,34%	0,16%	0,04%	0,24%	-0,11%	-0,32%	-0,31%	0,61%
IT	90-95	-0,17%	-0,20%	0,22%	0,01%	0,20%	-0,10%	0,18%	0,32%	-0,49%
JAP	65-70	5,78%	0,04%	2,61%	0,15%	0,33%	0,14%	0,80%	4,06%	1,72%
JAP	70-75	0,18%	0,04%	1,00%	0,23%	0,03%	0,14%	-0,07%	1,36%	-1,18%
JAP	75-80	0,91%	0,00%	0,58%	0,29%	-0,18%	0,16%	0,03%	0,90%	0,01%
JAP	80-85	1,39%	0,45%	0,05%	0,33%	-0,21%	0,17%	0,66%	1,45%	-0,05%
JAP	85-90	1,26%	-0,21%	-0,57%	0,50%	-0,15%	0,19%	0,35%	0,11%	1,15%
JAP	90-95	-0,28%	0,64%	-1,17%	0,78%	-0,07%	0,21%	0,18%	0,57%	-0,85%
NL	70-75	-0,48%	-0,69%	-0,54%	-0,10%	0,35%	0,23%	-0,22%	-0,97%	0,49%
NL	75-80	-0,75%	-0,03%	-0,35%	-0,23%	0,32%	0,21%	-0,33%	-0,41%	-0,33%
NL	80-85	-0,83%	-0,19%	-0,11%	-0,26%	0,32%	0,20%	-0,05%	-0,09%	-0,74%
NL	85-90	-0,24%	0,36%	0,14%	-0,23%	0,26%	0,17%	-0,09%	0,61%	-0,85%
NL	90-95	0,11%	0,87%	0,29%	-0,23%	0,12%	0,15%	0,17%	1,36%	-1,25%
NO	65-70	-1,14%	0,12%	-0,23%	0,63%	-0,02%	-0,04%	-0,47%	-0,02%	-1,13%
NO	70-75	1,19%	0,35%	-0,18%	0,79%	0,06%	0,00%	0,04%	1,06%	0,13%
NO	75-80	1,67%	0,73%	-0,28%	0,93%	0,03%	0,02%	-0,01%	1,42%	0,25%
NO	80-85	1,36%	0,61%	-0,45%	0,77%	-0,06%	0,03%	0,46%	1,36%	0,00%
NO	85-90	-1,60%	-0,79%	-0,57%	0,59%	-0,08%	0,02%	-0,84%	-1,67%	0,07%
NO	90-95	1,89%	0,39%	-0,19%	0,24%	-0,05%	0,03%	0,04%	0,45%	1,44%
OST	65-70	0,62%	-0,32%	0,01%	0,19%	-0,06%	-0,33%	-0,10%	-0,60%	1,23%
OST	70-75	0,86%	0,41%	-0,24%	0,32%	0,26%	-0,21%	-0,05%	0,50%	0,36%
OST	75-80	0,72%	0,10%	-0,27%	0,41%	0,36%	-0,17%	-0,03%	0,39%	0,33%
OST	80-85	-0,33%	0,39%	-0,29%	0,29%	0,40%	-0,16%	-0,01%	0,62%	-0,94%
OST	85-90	-0,15%	-0,17%	-0,12%	0,18%	0,32%	-0,15%	0,01%	0,07%	-0,22%
OST	90-95	0,01%	0,54%	0,01%	0,26%	0,10%	-0,15%	-0,13%	0,63%	-0,62%

Cuadro A.2 (continuación)

		GYPC	TRAB	CONV	K	H	I+D	GOV	PRED	ERROR
PO	70-75	0,75%	-0,68%	2,66%	0,09%	-0,63%	-0,45%	0,03%	1,01%	-0,26%
PO	75-80	0,89%	-0,29%	2,15%	-0,25%	-0,92%	-0,50%	-0,21%	-0,03%	0,92%
PO	80-85	-1,22%	-0,28%	1,61%	0,01%	-0,96%	-0,46%	0,19%	0,12%	-1,34%
PO	85-90	2,59%	0,81%	1,44%	0,14%	-0,56%	-0,40%	-0,30%	1,12%	1,47%
PO	90-95	-0,20%	-0,47%	0,62%	0,26%	-0,36%	-0,41%	0,14%	-0,23%	0,03%
SP	65-70	0,97%	0,08%	2,58%	-0,22%	-0,82%	-0,59%	-0,01%	1,02%	-0,05%
SP	70-75	1,54%	-0,21%	1,79%	-0,21%	-0,50%	-0,58%	0,67%	0,97%	0,57%
SP	75-80	-1,91%	-1,63%	1,14%	-0,35%	-0,13%	-0,55%	-0,33%	-1,84%	-0,07%
SP	80-85	-0,63%	-1,09%	1,09%	-0,35%	0,27%	-0,49%	-0,39%	-0,96%	0,32%
SP	85-90	1,50%	0,68%	0,81%	-0,07%	0,51%	-0,44%	-0,08%	1,43%	0,07%
SP	90-95	0,01%	-0,39%	0,18%	0,14%	0,61%	-0,38%	0,00%	0,16%	-0,16%
SWE	65-70	-0,77%	0,16%	-0,78%	-0,03%	0,06%	0,10%	-0,53%	-1,02%	0,26%
SWE	70-75	-0,51%	0,76%	-0,79%	-0,08%	0,03%	0,11%	-0,01%	0,02%	-0,53%
SWE	75-80	-1,62%	0,28%	-0,60%	-0,13%	-0,21%	0,12%	-0,82%	-1,36%	-0,26%
SWE	80-85	0,02%	0,45%	-0,21%	-0,11%	-0,32%	0,14%	-0,24%	-0,29%	0,31%
SWE	85-90	-0,93%	-0,20%	-0,11%	-0,09%	-0,38%	0,14%	-0,11%	-0,74%	-0,19%
SWE	90-95	-1,68%	-1,05%	0,16%	-0,22%	-0,40%	0,16%	-0,57%	-1,92%	0,24%
UK	65-70	-1,95%	-0,19%	-0,51%	-0,42%	0,02%	0,33%	0,02%	-0,75%	-1,21%
UK	70-75	-0,79%	0,23%	-0,32%	-0,43%	-0,07%	0,33%	-0,07%	-0,33%	-0,46%
UK	75-80	-0,90%	-0,19%	-0,08%	-0,43%	0,00%	0,30%	0,42%	0,01%	-0,91%
UK	80-85	0,19%	-0,31%	0,18%	-0,49%	0,01%	0,27%	0,25%	-0,09%	0,28%
UK	85-90	0,33%	0,45%	0,26%	-0,36%	-0,09%	0,24%	0,39%	0,88%	-0,55%
UK	90-95	-0,32%	-0,28%	0,31%	-0,35%	-0,18%	0,21%	0,04%	-0,24%	-0,08%
US	65-70	-2,08%	0,16%	-1,92%	-0,56%	0,35%	0,39%	-0,07%	-1,65%	-0,43%
US	70-75	-1,60%	0,03%	-1,71%	-0,64%	0,45%	0,36%	0,17%	-1,34%	-0,26%
US	75-80	-0,53%	0,65%	-1,33%	-0,62%	0,24%	0,31%	0,59%	-0,16%	-0,37%
US	80-85	0,09%	0,68%	-1,13%	-0,49%	0,00%	0,28%	0,20%	-0,47%	0,55%
US	85-90	-0,90%	0,12%	-1,04%	-0,50%	-0,16%	0,26%	0,12%	-1,20%	0,30%
US	90-95	0,28%	0,58%	-0,78%	-0,40%	-0,25%	0,23%	0,57%	-0,04%	0,31%

Apéndice 4: Evolución de algunos indicadores comparados

Cuadro A.3: Gasto relativo en I+D  
(promedio muestral = 100)

	1964	1969	1974	1979	1984	1989
<i>Japón</i>	138,09	141,37	159,20	157,35	167,81	170,43
<i>Suecia</i>	114,82	102,22	131,36	142,22	172,99	168,17
<i>Alemania</i>	138,88	150,92	168,32	180,04	164,26	164,10
<i>Suiza</i>	175,56	177,41	174,58	182,31	158,46	163,17
<i>USA</i>	280,42	231,00	183,86	172,84	169,99	157,93
<i>Francia</i>	161,29	165,34	139,09	135,25	141,43	133,19
<i>Reino Unido</i>	213,53	187,39	160,79	165,62	141,51	126,80
<i>Holanda</i>	172,28	166,53	150,71	140,47	123,23	121,13
<i>Noruega</i>	77,41	86,54	101,85	103,26	98,01	108,22
<i>Finlandia</i>	51,99	60,21	68,95	79,66	93,11	104,53
<i>Bélgica</i>	93,10	105,43	108,07	106,02	104,61	97,05
<i>Dinamarca</i>	69,46	72,32	78,77	73,34	77,94	88,58
<i>Austria</i>	31,92	49,69	53,27	61,46	81,33	78,46
<i>Canadá</i>	100,19	102,11	84,13	82,39	88,38	77,09
<i>Australia</i>	94,57	93,93	85,97	75,63	71,13	74,39
<i>Italia</i>	53,02	64,26	59,04	56,16	64,47	70,87
<i>Nueva Zelanda</i>	31,86	33,88	68,40	69,25	58,33	49,73
<i>Irlanda</i>	46,32	55,76	60,30	51,78	47,74	47,75
<i>España</i>	16,11	16,11	23,96	27,61	30,68	43,05
<i>Portugal</i>	22,61	23,50	23,71	23,16	24,11	28,81
<i>Grecia</i>	16,57	14,07	15,68	14,17	20,48	26,57
<b>Promedio</b>	1,07%	1,21%	1,27%	1,31%	1,57%	1,75%
<b>Desv. estándar</b>	69,52	60,48	51,93	52,56	49,21	46,30

- Nota: Gasto total en I+D (privado y público) como fracción del PIB normalizado por el promedio muestral en cada año (=100). Las últimas dos filas del cuadro muestran el promedio muestral del gasto en I+D como fracción del PIB (sin normalizar) y la desviación estándar de las observaciones (normalizadas) correspondientes a los distintos países.

**Cuadro A.4: Años medios relativos de escolarización de la población adulta  
(promedio muestral = 100)**

	1960	1965	1970	1975	1980	1985
<i>Nueva Zelanda</i>	156,57	149,31	143,82	153,01	151,35	145,57
<i>USA</i>	141,17	146,47	150,5	147,71	148,19	142,52
<i>Noruega</i>	91,64	91,76	100,26	139,75	128,6	125,54
<i>Canadá</i>	131,47	130,17	126,92	130,23	126,63	125,38
<i>Dinamarca</i>	152,85	148,81	142,83	135,94	126,39	124,92
<i>Australia</i>	145,46	139,95	149,77	137,21	125,6	123,83
<i>Finlandia</i>	121,3	121,72	123,67	120,8	119,78	114,76
<i>Suecia</i>	123,47	119,2	110,78	108,28	118,04	114,23
<i>Bélgica</i>	119,92	118,82	114,42	114,7	109,62	110,66
<i>Suiza</i>	111,84	107,39	92,29	85,85	120,49	109,89
<i>Reino Unido</i>	126,03	113,81	108,6	111,98	104,03	104,57
<i>Holanda</i>	87,39	89,1	113,87	108,27	102,21	103,65
<i>Alemania Occ.</i>	124,15	123,89	120,8	112,56	105,42	103,31
<i>Japón</i>	109,3	107,71	100,9	99,98	101,79	102,27
<i>Irlanda</i>	105,03	100,93	96,73	92,28	94,8	96,83
<i>Islandia</i>	92,47	93,59	94,58	94,11	92,22	95,39
<i>Yugoslavia</i>	69,1	84,97	78,34	81,26	81,36	86,62
<i>Grecia</i>	71,91	78,54	76,93	80,21	81,72	81,34
<i>Austria</i>	59,47	62,63	87,87	83,57	77,59	80,31
<i>Francia</i>	66,08	73,73	70,67	71,62	74,4	78,87
<i>Italia</i>	74,28	75,59	77,38	72,87	72,67	75,89
<i>España</i>	55,85	60,27	70,94	60,34	64,22	67,53
<i>Portugal</i>	31,58	27,91	17,95	28,36	40,26	46,27
<i>Turquía</i>	31,68	33,74	29,16	29,1	32,61	39,83
<b>Promedio OCDE</b>	<b>6,14</b>	<b>6,39</b>	<b>6,74</b>	<b>7,29</b>	<b>8,02</b>	<b>8,27</b>
<i>Desv. estándar</i>	35,61	33,11	33,11	32,87	29,71	26,29

- *Notas:* Población mayor de 25 años. Todas las variables normalizadas por el promedio muestral (=100), recogido en la penúltima fila del cuadro. La última fila muestra la desviación estándar de las variables normalizadas.

- *Fuente:* Barro y Lee (1993).

**Cuadro A.5: Escolarización secundaria y universitaria como fracción de la población activa  
(promedio muestral = 100)**

	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990
<i>Australia</i>	117,83	113,43	106,79	90,63	83,35	86,88	83,39
<i>Bélgica</i>	132,45	123,53	100,97	100,09	99,62	101,34	100,17
<i>Canadá</i>	116,89	139,34	139,27	139,47	108,38	107,63	123,11
<i>Suiza</i>	95,73	76,00	73,94	57,43	92,47	85,60	79,20
<i>Dinamarca</i>	98,54	85,79	76,47	78,74	89,32	85,25	83,95
<i>Finlandia</i>	113,98	107,41	116,94	95,45	90,97	82,65	92,57
<i>Francia</i>	84,87	94,27	104,04	109,14	102,41	108,06	118,73
<i>Alemania</i>	86,02	78,36	81,57	108,94	109,48	116,30	103,11
<i>Grecia</i>	66,94	78,67	89,64	97,91	98,05	99,35	105,44
<i>Irlanda</i>	77,43	89,93	101,51	112,77	112,00	121,93	134,54
<i>Italia</i>	75,67	86,10	97,45	113,38	112,00	108,25	108,87
<i>Japón</i>	147,75	135,10	95,56	85,69	83,27	87,35	87,82
<i>Holanda</i>	169,47	141,22	136,34	129,26	127,36	123,29	98,60
<i>Noruega</i>	98,68	98,82	105,39	91,29	89,13	90,69	96,43
<i>Nueva Zelanda</i>	105,07	95,21	89,55	140,82	129,41	124,96	112,73
<i>Austria</i>	69,17	107,09	120,59	117,08	134,95	118,16	108,66
<i>Portugal</i>	50,22	54,07	62,21	41,84	44,17	58,83	72,44
<i>España</i>	45,96	56,48	75,66	113,92	136,09	152,66	157,85
<i>Suecia</i>	112,62	99,03	90,77	66,77	70,81	70,99	68,70
<i>Reino Unido</i>	109,91	84,95	84,37	93,55	90,30	82,88	79,16
<i>Estados Unidos</i>	124,80	155,20	150,96	115,81	96,47	86,96	84,52
<b>Promedio</b>	<b>14,78%</b>	<b>19,10%</b>	<b>22,17%</b>	<b>24,31%</b>	<b>25,45%</b>	<b>25,74%</b>	<b>24,85%</b>
<b>Desviación estándar</b>	<b>4,43%</b>	<b>5,05%</b>	<b>4,94%</b>	<b>5,93%</b>	<b>5,44%</b>	<b>5,43%</b>	<b>5,25%</b>

- *Nota:* número de estudiantes universitarios y de secundaria como fracción de la población activa. Fuente: UNESCO y OCDE, Labour Force Statistics.

**Cuadro A.6: Tasa de inversión en capital físico  
(promedio muestral = 100)**

	1960-65	1965-70	1970-75	1975-80	1980-85	1985-90	1990-95
<i>Australia</i>	109,08	108,09	100,20	102,20	110,59	105,70	99,93
<i>Bélgica</i>	92,64	90,89	84,45	89,34	77,75	81,96	93,49
<i>Canadá</i>	79,39	78,11	75,86	86,22	98,87	103,76	109,21
<i>Suiza</i>	106,71	97,47	99,06	95,37	112,31	127,05	133,20
<i>Dinamarca</i>	111,98	118,11	116,54	110,78	92,89	102,59	88,06
<i>Finlandia</i>	143,81	133,16	135,38	134,35	135,89	132,72	105,62
<i>Francia</i>	90,16	94,80	97,21	95,55	93,76	94,19	97,46
<i>Alemania</i>	118,69	107,62	101,69	97,27	99,44	94,68	96,50
<i>Grecia</i>	110,47	115,51	115,75	105,99	98,62	85,07	86,22
<i>Irlanda</i>	78,56	91,86	98,12	108,36	115,04	89,62	83,53
<i>Italia</i>	120,10	103,39	100,91	96,43	96,94	93,83	92,65
<i>Japón</i>	97,14	111,37	125,62	125,53	124,91	132,62	146,63
<i>Holanda</i>	100,69	106,65	95,54	89,54	86,16	89,93	89,12
<i>Noruega</i>	145,14	139,08	151,72	164,30	151,02	138,19	112,90
<i>Nueva Zelanda</i>	67,88	63,07	69,71	65,58	74,75	79,79	87,52
<i>Austria</i>	103,46	102,61	108,87	111,67	108,11	109,27	121,66
<i>Portugal</i>	108,44	108,79	104,90	99,49	100,77	92,70	104,98
<i>España</i>	75,65	89,52	90,07	88,03	82,76	91,68	100,32
<i>Suecia</i>	96,80	94,50	87,57	87,74	87,29	95,28	87,45
<i>Reino Unido</i>	66,61	71,79	69,61	70,25	70,74	78,17	77,82
<i>Estados Unidos</i>	76,60	73,60	71,23	76,01	81,39	81,22	85,71
<b>Promedio</b>	<b>22,97%</b>	<b>24,28%</b>	<b>24,61%</b>	<b>22,65%</b>	<b>21,03%</b>	<b>21,39%</b>	<b>20,72%</b>
<b>Coef. de variación</b>	<b>0,213</b>	<b>0,186</b>	<b>0,207</b>	<b>0,215</b>	<b>0,197</b>	<b>0,179</b>	<b>0,168</b>

- Nota: Inversión en capital físico como fracción del PIB a precios constantes, promedio para cada período quinquenal. Fuente: Doménech y Boscá (1996)

**Cuadro A.7: Tasa de actividad  
(promedio muestral = 100)**

	1960-65	1965-70	1970-75	1975-80	1980-85	1985-90	1990-95
<i>Australia</i>	96,40	99,49	102,10	101,60	100,65	102,65	104,84
<i>Bélgica</i>	87,78	89,28	91,21	91,05	90,14	87,94	89,54
<i>Canadá</i>	90,68	93,84	97,04	101,20	104,32	106,90	103,40
<i>Suiza</i>	115,37	113,88	112,55	107,51	107,44	108,45	106,86
<i>Dinamarca</i>	102,76	107,66	109,61	113,28	115,75	119,83	119,40
<i>Finlandia</i>	111,15	106,95	105,40	109,08	111,01	109,52	105,61
<i>Francia</i>	100,19	98,86	99,16	99,10	96,11	93,23	94,23
<i>Alemania</i>	102,09	101,90	101,26	99,25	97,49	97,16	97,56
<i>Grecia</i>	92,56	86,79	83,74	81,30	84,42	83,88	82,53
<i>Irlanda</i>	98,93	97,86	93,62	90,52	89,55	86,09	86,51
<i>Italia</i>	93,42	88,44	86,29	86,89	86,71	86,22	84,56
<i>Japón</i>	107,61	105,62	104,74	103,67	103,99	103,36	106,84
<i>Holanda</i>	97,61	96,17	93,02	89,15	90,18	89,69	94,85
<i>Noruega</i>	100,12	100,29	101,31	107,54	109,77	111,92	108,89
<i>Nueva Zelanda</i>	104,35	107,47	107,97	108,76	107,94	105,33	103,85
<i>Austria</i>	94,92	92,29	92,27	93,19	93,93	94,59	97,51
<i>Portugal</i>	106,85	113,11	113,26	107,72	104,25	102,08	103,16
<i>España</i>	<b>89,97</b>	<b>90,98</b>	<b>90,50</b>	<b>85,71</b>	<b>81,86</b>	<b>82,00</b>	<b>83,28</b>
<i>Suecia</i>	106,00	105,69	109,12	113,69	114,69	115,86	111,43
<i>Reino Unido</i>	105,44	106,55	106,57	107,29	105,10	106,27	106,00
<i>Estados Unidos</i>	95,81	96,90	99,26	102,51	104,70	107,02	109,13
<b>Promedio</b>	<b>68,69%</b>	<b>68,29%</b>	<b>68,30%</b>	<b>68,83%</b>	<b>69,61%</b>	<b>70,56%</b>	<b>70,88%</b>
<b>Coef. de variación</b>	<b>7,11%</b>	<b>7,78%</b>	<b>8,32%</b>	<b>9,35%</b>	<b>9,78%</b>	<b>10,78%</b>	<b>9,94%</b>

- Nota: población activa sobre población total en edad de trabajar, promedio quinquenal. Fuente: Doménech y Bosca.

**Cuadro A.8: Tasa de desempleo  
(promedio muestral = 100)**

	1960-65	1965-70	1970-75	1975-80	1980-85	1985-90	1990-95
<i>Australia</i>	83,37	70,97	97,33	124,46	105,50	98,28	108,10
<i>Bélgica</i>	93,56	91,07	93,97	146,70	158,68	141,10	126,69
<i>Canadá</i>	250,37	179,11	220,89	168,68	138,28	116,31	117,09
<i>Suiza</i>	1,00	0,33	2,11	8,41	8,30	8,87	33,52
<i>Dinamarca</i>	59,94	56,73	80,62	138,79	128,32	115,64	126,13
<i>Finlandia</i>	61,04	100,33	79,38	110,53	70,73	59,87	148,91
<i>Francia</i>	52,08	84,52	107,39	113,72	115,79	131,73	123,25
<i>Alemania</i>	29,89	37,29	56,63	80,54	87,83	97,54	78,39
<i>Grecia</i>	232,13	209,82	96,20	45,76	84,15	99,23	100,65
<i>Irlanda</i>	219,25	210,83	218,57	176,53	174,76	214,02	167,01
<i>Italia</i>	215,98	232,66	214,54	157,54	128,87	153,58	130,27
<i>Japón</i>	58,38	50,16	50,97	45,32	33,72	33,66	28,54
<i>Holanda</i>	22,17	41,48	77,71	85,92	113,60	102,64	73,13
<i>Noruega</i>	74,23	63,78	59,32	40,25	35,79	44,38	63,48
<i>Nueva Zelanda</i>	3,09	10,23	9,03	27,02	52,48	71,20	100,61
<i>Austria</i>	86,74	71,12	42,67	36,48	41,83	45,30	45,02
<i>Portugal</i>	81,77	164,84	96,22	149,92	111,32	88,62	62,33
<b>España</b>	<b>104,64</b>	<b>115,49</b>	<b>115,93</b>	<b>151,30</b>	<b>235,81</b>	<b>257,58</b>	<b>231,42</b>
<i>Suecia</i>	55,17	59,31	63,82	34,04	33,04	24,42	62,99
<i>Reino Unido</i>	71,43	82,10	99,44	101,68	128,36	114,63	99,28
<i>Estados Unidos</i>	243,76	167,84	217,27	156,41	112,84	81,41	73,19
<b>Promedio</b>	<b>2,26%</b>	<b>2,40%</b>	<b>2,72%</b>	<b>4,50%</b>	<b>7,21%</b>	<b>7,51%</b>	<b>8,69%</b>
<b>Desviación estándar</b>	<b>1,78%</b>	<b>1,59%</b>	<b>1,74%</b>	<b>2,39%</b>	<b>3,87%</b>	<b>4,38%</b>	<b>4,06%</b>
<b>Coef. de variación</b>	<b>0,787</b>	<b>0,663</b>	<b>0,639</b>	<b>0,530</b>	<b>0,536</b>	<b>0,584</b>	<b>0,468</b>

- Nota: tasa de desempleo, promedio para cada período quinquenal. El promedio muestral no está normalizado. Fuente: Doménech y Boscá (1996)

**Cuadro A.9: Gasto público total como fracción del PIB  
(promedio muestral = 100)**

	1960-65	1965-70	1970-75	1975-80	1980-85	1985-90	1990-95
<i>Australia</i>	82,17	80,99	80,59	80,74	78,84	78,84	78,95
<i>Bélgica</i>			122,02	126,17	131,17	122,07	111,80
<i>Canadá</i>	102,91	100,04	100,00	93,42	96,24	97,56	100,59
<i>Suiza</i>							
<i>Dinamarca</i>			118,29	115,46	125,14	121,08	121,33
<i>Finlandia</i>	98,33	99,35	89,31	93,66	90,60	96,54	116,40
<i>Francia</i>			107,37	105,34	108,44	109,00	107,45
<i>Alemania</i>	124,40	120,42	115,24	111,90	103,13	98,20	98,26
<i>Grecia</i>					72,47	89,38	95,16
<i>Irlanda</i>			104,18	103,39	107,51	97,17	80,20
<i>Italia</i>			97,09	93,81	102,20	109,14	109,37
<i>Japón</i>	63,39	59,68	62,06	69,71	70,83	68,10	67,53
<i>Holanda</i>			122,34	123,74	126,46	121,43	111,43
<i>Noruega</i>	112,05	117,46	120,15	115,03	101,63	109,89	112,86
<i>Nueva Zelanda</i>							
<i>Austria</i>	122,99	120,44	112,74	112,02	108,33	108,54	104,58
<i>Portugal</i>			60,46	73,67	81,77	84,11	88,23
<i>España</i>	55,76	59,69	62,42	66,42	80,22	89,17	94,24
<i>Suecia</i>	119,49	128,49	125,52	132,46	137,92	130,14	136,08
<i>Reino Unido</i>	118,88	118,59	108,55	100,30	95,70	87,01	86,11
<i>Estados Unidos</i>	99,63	94,87	91,67	82,76	81,39	82,62	79,42
<b>Promedio</b>	<b>28,47%</b>	<b>31,81%</b>	<b>36,63%</b>	<b>42,66%</b>	<b>46,71%</b>	<b>47,06%</b>	<b>49,36%</b>
<b>Coef. de variación</b>	<b>0,226</b>	<b>0,232</b>	<b>0,209</b>	<b>0,192</b>	<b>0,195</b>	<b>0,164</b>	<b>0,167</b>

- Nota: promedio para cada período quinquenal. Fuente: OECD Statistical Compendium y EEC (1996). Las casillas que aparecen en blanco corresponden a datos no disponibles.