

Documento de trabajo
E2003/05

Convergencia entre Andalucía y España: una aproximación a sus causas (1965-1995). ¿Afecta la inversión pública al crecimiento?

centrA: Fundación
Centro de
Estudios
Andaluces

Javier Rodero Cosano

Diego Martínez López

Rafaela Pérez Sánchez



centrA: Fundación
Centro de
Estudios
Andaluces

1 Introducción

La discusión en torno al crecimiento económico de las regiones españolas es un tema no agotado en ámbitos políticos y académicos. Al menos dos circunstancias de carácter institucional mantienen vivo este interés en nuestro país. La primera de ellas alude a la práctica culminación del proceso descentralizador desde el gobierno central hacia las Comunidades Autónomas. Este hecho, además de mostrar con más nitidez la existencia de persistentes desequilibrios regionales entre economías que comparten instituciones, ha introducido nuevas responsabilidades en los centros regionales de decisión política, con capacidad efectiva de influir sobre la prosperidad de sus ciudadanos.

Una segunda circunstancia viene dada por la previsible ampliación de la Unión Europea hacia la Europa del Este. Este hecho ya está provocando un intenso debate acerca de la magnitud y los criterios de distribución (entre los 15 y los recién llegados) de los fondos regionales de ámbito comunitario. El objetivo principal de los mismos reside, como se sabe, en aproximar los niveles de renta per cápita de las distintas regiones europeas, fundamentalmente a través de inversiones públicas.

Tanto por una razón como por otra podemos convenir en que existe un renovado interés por las cuestiones relacionadas con la convergencia regional. A ello puede añadirse una dimensión adicional, pues no en vano esta discusión hunde sus raíces en las teorías de crecimiento económico, cuyos desarrollos científicos e implicaciones normativas siempre han concentrado un considerable interés.

El objetivo que perseguimos en este trabajo consiste en explorar los determinantes del fenómeno de la convergencia de una región retrasada respecto al resto del país. Para ello aludiremos a un caso concreto (Andalucía respecto a España), para el que pretendemos estudiar las causas de la ausencia de convergencia real en renta.

Se trata, pues, de un trabajo eminentemente empírico, que adopta una sencilla modelización teórica a fin de sustentar la evidencia que se desprende de los datos sobre postulados básicos de teoría económica.

Conviene en este punto advertir al lector de las limitaciones y alcance del trabajo que presentamos. En primer lugar, considerando que la amplitud y extensiones de las investigaciones sobre crecimiento económico son abrumadoras, cualquier trabajo sobre el tópico corre el riesgo de adoptar un enfoque necesariamente limitado. En efecto, en la medida en que sobre los temas de crecimiento desembocan prácticamente todos los ámbitos de la investigación económica, tanto las aproximaciones teóricas —a pesar de su elegancia analítica— como, sobre todo, los trabajos empíricos, presentan limitaciones vinculadas a su carácter parcial.

En segundo lugar, respecto al caso de estudio que nos ocupa, nos enfrentamos a una restricción adicional. El amplio horizonte temporal que consideramos en nuestro trabajo (lo que deviene, en cierto modo, en una pérdida de calidad de los datos) al tiempo que el excesivo nivel de agregación de la información estadística utilizada impide interpretaciones más sutiles y ceñidas a los mecanismos microeconómicos que posiblemente se encuentran detrás de los procesos de crecimiento económico.

Tanto por un motivo como por otro, la adecuación de nuestro marco teórico a los datos manejados así como a la realidad económica a la que se refieren muestran ciertas limitaciones. No obstante, consideramos que nuestro trabajo cuenta con un activo relevante a su favor: expone de un modo sencillo algunos resultados que, compatibles con la teoría económica, se desprenden de la discusión empírica de dos experiencias de crecimiento: las de Andalucía y España.

La estructura del trabajo que en estas páginas presentamos es la siguiente. En el segundo apartado realizamos un sucinto recorrido bibliográfico por las investigaciones que han abordado el tópico central de este capítulo: convergencia regional en España. En el apartado 3 expondremos la base teórica sobre la que se fundamenta nuestra aportación. A continuación, nos aproximaremos a la evidencia empírica del caso concreto de Andalucía y España, a fin de verificar algunos de los resultados derivados de nuestro marco teórico. En el apartado 5 extraeremos implicaciones normativas de la discusión llevada a cabo. Finalmente, un apartado de conclusiones cierra el trabajo.

2 Una introducción al proceso de convergencia en España

En este apartado realizaremos una sintética aproximación a la convergencia regional en España (con una especial referencia al caso andaluz) y a la consideración de la inversión pública como principal herramienta de desarrollo regional. El periodo temporal que consideraremos a lo largo de todo este trabajo se sitúa entre los años 1965-1995, establecido en función de la disponibilidad de datos (las variables fiscales son las que limitan nuestro ámbito temporal)¹. La amplitud del mismo es lo suficientemente prolongada como para recoger diferentes momentos del ciclo a la vez que distintos cambios estructurales e institucionales que otorgan a nuestro análisis un carácter genérico no sometido a perturbaciones coyunturales.

Como es sabido, el estudio de las cuestiones relacionadas con la convergencia regional adopta una multiplicidad de dimensiones. Así, según el indicador de

¹La interpretación de los resultados básicos no se ve alterada tras la ampliación del periodo objeto de estudio a años posteriores a 1995, en aquellas variables en que la disponibilidad estadística lo permite.

convergencia empleado, el análisis llevado a cabo sigue una metodología u otra. La aproximación más intuitiva consiste en comparar las rentas per cápita de las economías sujetas a estudio: cuanto más pequeña se vaya haciendo su dispersión alrededor de un valor medio, mayor será la convergencia experimentada a lo largo de un periodo de tiempo. Se trata de la σ -convergencia.

Un análisis menos descriptivo lo constituye la llamada β -convergencia. El fundamento de la misma se encuentra en los modelos neoclásicos de crecimiento, con rendimientos decrecientes en los factores de producción susceptibles de ser acumulados. En este contexto, las economías más retrasadas experimentan tasas de crecimiento más elevadas que las más maduras, en las que la rentabilidad de sus factores *stock* es inferior. Bajo esta condición se produce una aproximación económica entre las regiones. Esta circunstancia debe matizarse, no obstante, en la medida en que la existencia de β -convergencia es compatible con el mantenimiento de diferencias en los niveles de renta per cápita de las economías comparadas, dada la existencia de distintos estados estacionarios para cada región².

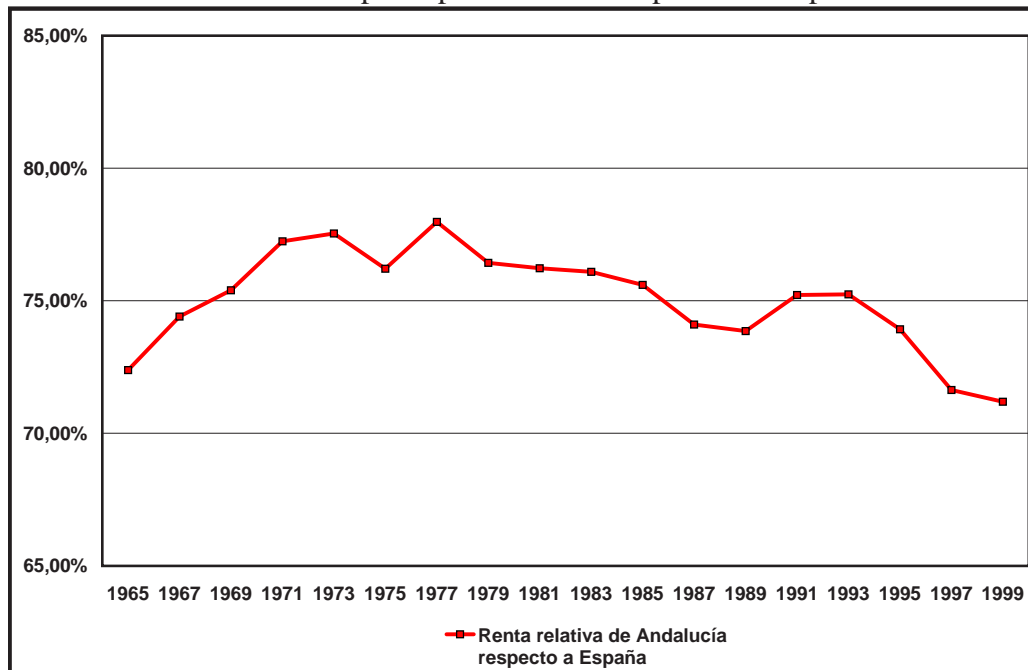
Tanto conceptualizada de un modo como de otro, la mayoría de los trabajos sobre convergencia regional en nuestro país detectan una reducción de la distancia económica entre las regiones a lo largo del periodo anteriormente señalado (Goerlich *et al.*, 2002; Raymond y García, 1994, 1999). Sin embargo, este resultado debe cualificarse, al menos, en dos aspectos. Por una parte, la intensidad del proceso de convergencia no ha sido homogénea en todo el periodo, sino que se aprecia una tendencia decreciente en la misma (de la Fuente, 2001). En efecto, en esta última referencia, entre 1965 y 1975, se aprecian tasas de convergencia próximas al 2,5 por ciento, mientras que durante los siguientes diez años (marcados por la crisis económica y la incertidumbre política), dicha magnitud se reduce al 1 por ciento. Este hecho es especialmente llamativo a lo largo de la década 1985-1995, en la que se simultanean tasas de convergencia inferiores al 0,5 por ciento con un periodo de bonanza económica, contraviniendo así un hecho estilizado detectado en buena parte de la literatura, a saber, el que la convergencia se acelera en momentos de expansión económica. Algunos autores han señalado en este sentido que la interrupción de los flujos migratorios a partir de mediados de los setenta puede explicar, al menos parcialmente, esta circunstancia (Raymond y García, 1996).

Un segundo aspecto que matiza la convergencia regional en España viene dado por la existencia de clubes de convergencia definidos según el nivel de renta (ver, por ejemplo Cuadrado *et al.*, 1998). Ello significa que la convergencia no se produce entre todas las unidades económicas que conforman la muestra sino entre las regiones de renta media y alta por un lado y entre las regiones más pobres por otro, no reduciéndose pues la distancia entre ambos grupos de regiones.

² El estado estacionario se define técnicamente como aquella situación en que todas las variables crecen a la misma tasa constante.

Cuando descendemos al caso bilateral entre Andalucía y España, el panorama no mejora en términos de convergencia. El gráfico 1 ilustra la evolución de la renta per cápita andaluza (medida en términos de PIB por población mayor de 16 años) respecto a la española³. Claramente, la economía andaluza no ha conseguido superar en ningún momento el techo del 80 por ciento de la renta per cápita española, oscilando levemente alrededor del 75 por ciento⁴. Este hecho obliga a efectuar una reflexión adicional que trascienda el análisis meramente descriptivo y que será el que se lleve a cabo en apartados posteriores.

Gráfico 1: Renta per cápita andaluza respecto a la española.



Fuente:BBVA; ver sección 4.1.

En otro orden de cosas, en la discusión sobre convergencia regional, la inversión pública adopta un papel sustantivo al erigirse en un importante instrumento de política regional. La utilización del gasto público productivo como un medio para favorecer el crecimiento de las regiones más atrasadas descansa, en esencia, sobre dos argumentos. El primero se refiere a la consideración explícita de las infraestructuras como un factor productivo más en la función de producción.

³Tal y como se recordará en el apartado 4.1, los datos que en el texto referimos a España se corresponden con las cifras del total nacional menos las magnitudes andaluzas. Este esquema de trabajo no resulta demasiado habitual, pero entendemos que es lo más conveniente para una correcta aplicación de la metodología descrita en la sección 3.

⁴Es un hecho generalmente admitido que la economía andaluza presenta oscilaciones más intensas que la española en su nivel de renta. Por ello la renta relativa a corto plazo depende de la fase del ciclo económico en que nos encontremos.

Por ello, una mayor dotación de capital público incrementa el *output* del territorio donde se instala.

Otro argumento viene dado por la posible complementariedad entre inversión pública y privada. En la medida en que esta última se configura como el principal motor del crecimiento económico y el efecto de los impuestos necesarios para financiar el gasto público en infraestructuras no desincentiva la acumulación de capital privado, podemos estar en presencia de un vínculo indirecto entre inversión pública y crecimiento, vía inversión privada. Ello se debe a que el capital público eleva la productividad del privado.

En general, la evidencia empírica que se deriva de trabajos que estudian el efecto de las infraestructuras sobre la actividad económica detectan una influencia positiva del capital público sobre el crecimiento⁵. La realidad regional española no es una excepción en este sentido. Estudios como los de Mas *et al.* (1994, 1996), de la Fuente y Vives (1995), Dabán y Lamo (1999) y Bajo-Rubio *et al.* (1999) reconocen, desde variadas metodologías, la importancia de las dotaciones de capital público en la determinación de la renta per cápita de las regiones españolas.

Sin embargo, la evidencia empírica acerca de los efectos de la inversión pública no es contundente, pues trabajos como los de Gorostiaga (1999) y González-Páramo y Martínez (2001) cuestionan dicha influencia positiva⁶. Desde una perspectiva más radical, algunos autores como Boldrin y Canova (2001) presentan un escenario más pesimista, pues sobre la evidencia de que las ayudas europeas canalizadas a través del gasto en infraestructuras no han generado una reducción notable de las disparidades regionales en la Unión Europea, se preguntan acerca de la eficacia de este tipo de políticas.

Dejando de lado la controversia sobre el impacto de la inversión pública, sí puede considerarse que el gasto público productivo es susceptible de generar efectos beneficiosos sobre la capacidad de una economía para generar renta, si bien es muy probable que la provisión de un nivel adecuado de infraestructuras se configure como una condición necesaria pero no suficiente para el desarrollo económico. En este sentido, conviene explorar la naturaleza y trascendencia de las relaciones entre el capital público y otros factores de producción a fin de evaluar con cierta precisión la eficacia de las políticas de inversión pública.

⁵Revisiones bibliográficas sobre este tópico pueden encontrarse en Draper y Herce (1994) o Sturm (1998).

⁶Desde aproximaciones metodológicas alternativas al enfoque de la función de producción (enfoque dual, métodos de expansión sobre la función de producción, etc.), se replican los comentarios anteriores: influencia positiva de las infraestructuras sobre la actividad económica en general, aunque sin olvidar los matices que estos mismos resultados obligan a considerar en su interpretación.

3 El marco teórico

En esta sección presentaremos el fundamento teórico que nos servirá de justificación a lo largo del trabajo. Este marco se basa en algunas relaciones e identidades utilizadas frecuentemente en la literatura sobre el crecimiento económico⁷. En lo relativo a este trabajo, supondremos que existen dos territorios, Andalucía (que denotaremos con el subíndice A) y España (E) que, aunque integrados económicamente, presentan amplias diferencias en los niveles de renta, por lo que los consideraremos como regiones diferentes, esto es, como ya se mencionó, en el término España se han incluido todas las autonomías salvo la andaluza.

Habitualmente se critica que las conclusiones obtenidas en este tipo de análisis son resultado directo de las hipótesis de partida establecidas. Nuestro trabajo también es vulnerable a críticas de esta naturaleza. Incluso así, hemos adoptado una formulación suficientemente robusta como para minimizar la sensibilidad de nuestros resultados al marco teórico elegido⁸.

Aun cuando el planteamiento teórico que se empleará es considerablemente más sencillo que los utilizados habitualmente en el debate académico, es innegable que, para trascender un análisis meramente descriptivo, se hace necesario llevar a cabo una mínima formalización del enfoque seguido. Queremos dejar claro que no pretendemos encontrar las causas últimas del lento desarrollo andaluz, objetivo demasiado ambicioso, sino identificar en qué elementos del sistema económico se manifiestan.

Por otra parte, dado que las series de datos utilizadas son de carácter bianual (ver la sección 4.1), las ecuaciones están planteadas en periodos de dos años. Mediante dos subíndices señalaremos la situación espacial y temporal de cada variable. El primero, i , indicará la región a la que se refiere la variable y el segundo, t , el período.

3.1 Ecuación básica de crecimiento

Como base para el modelo (que no es de equilibrio general, es decir, completamente representativo de la economía) se utilizará una función de producción neoclásica de tipo Cobb-Douglas, en la que incluiremos tres factores de producción: trabajo (L), capital privado en sentido amplio (K) y, capital público (G). Los distintos aspectos que caracterizan el planteamiento teórico que tomaremos como base vienen descritos en los siguientes apartados.

⁷Formalmente, estas ecuaciones se desprenden del modelo presentado en Funke y Strulik (2002) y Funke y Strulik (2000).

⁸En cualquier caso, hubiese sido de interés ampliar el modelo para recoger otras variables importantes en el proceso productivo como capital humano o capital empresarial. Este tipo de análisis, más rico que el nuestro, queda relegado a trabajos posteriores.

Suponemos que la tecnología permite formular la función de producción de la siguiente forma:

$$Y_{i,t} = A \left(\frac{G_{i,t}}{L_{i,t}} \right)^{1-\alpha} K_{i,t}^\alpha \left((1 - U_{i,t})^\gamma L_{i,t}^{1-\alpha} \right), \text{ para } i = A, E, \quad (1)$$

donde A es un parámetro de eficiencia tecnológica⁹.

La función de producción se divide en la aportación que el capital público realiza a la economía y dos componentes ligados a los tradicionales factores de producción.

Estos últimos son representados por un lado por $(1 - U_{i,t})^\gamma L_{i,t}^{1-\alpha}$, que pretende reflejar la aportación eficiente a la economía del factor trabajo. La población en edad de trabajar (L) es multiplicada por la tasa de empleo, es decir, $1 - U$, siendo U la tasa de paro. Obsérvese que los exponentes de ambos elementos no son iguales, lo que nos permite plantear la posibilidad que el desempleo produzca un efecto externo sobre la economía¹⁰. En efecto, si $\gamma > (1 - \alpha)$, el nivel de empleo aumenta la producción en una proporción mayor a la adición de unidades del factor trabajo, por lo que la existencia de una tasa de desempleo positiva reduce la producción en una mayor medida que si la población se redujese en la misma proporción. Podemos considerar, por tanto, que el desempleo crea un malestar social que afecta negativamente a la confianza de los agentes¹¹. Por el contrario, si $\gamma < (1 - \alpha)$, el empleo provoca una externalidad negativa, que podemos interpretar como que el empleo genera congestión en el uso eficiente de los recursos¹². Cuando los valores son aproximadamente iguales, regresamos a las teorías habituales en las que se considera únicamente la aportación de la mano de obra ocupada a la producción.

Por su parte, el capital privado, $K_{i,t}$, es introducido en la ecuación de la forma acostumbrada, de forma que se impone la existencia de rendimientos constantes a escala en los factores acumulables.

Finalmente, $G_{i,t}$, es el término relativo a la dotación de capital público, de acuerdo con autores como Glomm y Ravikumar (1994), que introducimos con el mismo exponente que la población. Ello quiere decir que la productividad del mismo en cada zona depende del *stock* de capital público por individuo en cada región y no del nivel absoluto.

⁹Utilizamos esta forma funcional concreta porque sus propiedades permiten estimaciones muy consistentes de los parámetros y ha sido ampliamente utilizada en la literatura empírica.

¹⁰Ello nos aleja del tratamiento habitual que recibe en la literatura el factor trabajo; en otro contexto, Barro *et al.* (1992) realizan un tratamiento similar.

¹¹Por supuesto esta interpretación y la que se ofrecerá para el caso contrario son discutibles, existiendo otras muchas posibles justificaciones teóricas. No obstante, Raurich y Sorolla (2000) obtienen un resultado en esta línea.

¹²Algunos autores como Barro y Sala-i-Martin (1992) o Glomm y Ravikumar (1994) utilizan esta perspectiva.

Aun cuando en la presentación de la ecuación básica de este trabajo no se ha dedicado gran atención al capital privado, merece la pena considerar el comportamiento de los agentes privados en los mercados financieros. Si éstos funcionan de una forma eficiente y competitiva, la remuneración normal de las inversiones se igualará a su productividad marginal en cada región, por lo que, dada nuestra función de producción, obtenemos:

$$\begin{aligned} r_{i,t} &= A \left(\frac{G_{i,t}}{L_{i,t}} \right)^{1-\alpha} (1 - U_{i,t})^\gamma K_{i,t}^{\alpha-1} L_{i,t}^{1-\alpha} \alpha = \\ &= A\alpha(1 - U_{i,t})^\gamma \left(\frac{G_{i,t}}{K_{i,t}} \right)^{1-\alpha} \quad \text{para } i = E, A. \end{aligned} \quad (2)$$

donde $r_{i,t}$ es el tipo de interés. Además, si la economía funciona de forma eficiente, existirá libertad de movimiento de capitales entre ambas regiones, y el mismo fluirá hasta que el tipo de interés definido por (2) coincide en Andalucía y España. De este modo, el cociente de capitales privados de ambas regiones debe cumplir la siguiente relación:

$$\frac{K_{A,t}}{K_{E,t}} = \frac{G_{A,t}}{G_{E,t}} \left(\frac{1 - U_{A,t}}{1 - U_{E,t}} \right)^{\frac{\gamma}{1-\alpha}}. \quad (3)$$

3.2 Posibles escenarios de convergencia

3.2.1 Economía con pleno empleo

Los planteamientos más genéricos en modelos de crecimiento suponen que no existen fricciones en los mercados, con lo que el desempleo a largo plazo es puramente friccional y el capital privado fluye entre ambas regiones eficientemente y que los mercados funcionan en un régimen de competencia perfecta¹³. Ambas circunstancias quedarían recogidas en nuestro marco si, además de la condición (3), se cumple:

$$U_{E,t} = U_{A,t} = 0. \quad (4)$$

En este modo, basta introducir (3) y (4) en cada ecuación de producción definida en (1) para obtener una primera expresión de los niveles de renta per cápita relativos entre ambas economías:

$$\theta_t^1 = \frac{y_{A,t}}{y_{E,t}} = \frac{G_{A,t}}{\nu G_{E,t}}, \quad (5)$$

¹³En este caso estamos considerando libre movilidad del capital y, además, del factor trabajo.

siendo $y_{i,t}$ la renta per cápita de la región i y $v = L_{A,t}/L_{E,t}$ la población relativa de Andalucía respecto a España.

Esta expresión pone de manifiesto una limitación básica de los modelos sin distorsiones: la igualación del *stock* de capital público per cápita implica una convergencia inmediata en la renta, por cuanto el capital privado fluiría en la cuantía necesaria para que se igualen las productividades marginales del mismo y, por tanto, la renta per cápita. Esta circunstancia, como se verá más adelante, se encuentra considerablemente alejada de la realidad que nos ocupa, aun cuando es incluida en este trabajo por ser el marco habitual de los modelos de crecimiento. Precisamente uno de los objetivos de este trabajo es señalar las limitaciones de los modelos habituales para estudiar casos como el andaluz en el que encontramos una situación de desempleo estructural.

3.2.2 Existencia de desempleo

Una primera forma de solventar esa limitación consiste en suponer que $U_{A,t} > U_{E,t} > 0$, es decir, tal y como se observa en la realidad, el nivel de empleo es muy diferente en España y Andalucía.

Para este nuevo caso, introduciendo (3) en (1), obtenemos la nueva relación entre las rentas per cápita de ambas regiones:

$$\theta_t^2 = \frac{y_{A,t}}{y_{E,t}} = \frac{G_{A,t}}{vG_{E,t}} \left(\frac{1 - U_{A,t}}{1 - U_{E,t}} \right)^{\frac{\gamma}{1-\alpha}}. \quad (6)$$

En este sentido, si la función de producción (1) se ajusta a la realidad de una forma razonable, podemos definir la renta per cápita relativa de la región A en función de la población relativa, el nivel relativo de empleo y el *stock* relativo de capital público.

3.2.3 Ineficiencias en los mercados de capitales

Cabe también ampliar el marco de la expresión (6) introduciendo una distorsión en el mercado de capital. Consideramos así una posibilidad más, a saber, que el capital privado no fluya de forma eficiente entre las regiones. Su asignación regional no vendría guiada, por tanto, por su productividad marginal, sino por una ley económica distinta a la supuesta en los modelos microeconómicos habituales. En tal caso obtendremos:

$$\theta_t^3 = \frac{y_{A,t}}{y_{E,t}} = \frac{(G_{A,t})^{1-\alpha} (1 - U_{A,t})^\gamma K_{A,t}^\alpha}{v (G_{E,t})^{1-\alpha} (1 - U_{E,t})^\gamma K_{E,t}^\alpha}. \quad (7)$$

Así, la renta relativa de la región A respecto a la E queda determinada ahora, además de por la dotación de capital público por unidad de trabajo y las distorsiones existentes en el mercado de trabajo, por la cuantía relativa de capital privado presente en ambas regiones. Ello deviene en un hecho estilizado: la economía más capitalizada es la economía más rica.

4 Observaciones empíricas

En este apartado aplicaremos las ecuaciones teóricas obtenidas al caso de la evolución de dos economías (Andalucía y España) que difieren en sus niveles de renta per cápita. En el siguiente subapartado describiremos la naturaleza y procedencia de los datos. En el subapartado 4.2 se evaluará el comportamiento de nuestro modelo al ceñirlo al caso concreto que nos sirve de referencia.

4.1 Algunos datos básicos

Tal y como se apuntó con anterioridad, la economía a la que llamaremos España configurará sus magnitudes como la diferencia entre el total nacional y las correspondientes a Andalucía. De esta forma adoptamos el enfoque más adecuado para ajustar nuestro modelo teórico de dos regiones al objeto de estudio.

El *output* per cápita que consideraremos en nuestro análisis viene dado por el Producto Interior Bruto por cada individuo mayor de 16 años, esto es, en edad de trabajar¹⁴. La elección de la población mayor de 16 años como denominador frente a otros más convencionales, se encuentra avalada por dos razones. Una se refiere a la trascendencia que los fenómenos de creación y destrucción de empleo tienen sobre los procesos de convergencia regional. En efecto, algunos autores han señalado cómo las diferencias regionales en la eficacia con que el mercado de trabajo ajusta oferta y demanda, al tiempo que la existencia de movimientos migratorios, determinan la evolución de la renta per cápita de las regiones españolas (Bentolila y Jimeno, 1995; de la Fuente, 2001). Ello obliga a emplear un concepto más amplio de población que el ceñido a la población ocupada.

Por otra parte, una segunda razón para elegir población en edad de trabajar frente a otras variables (como la población total) reside en que de este modo ajustamos con mayor precisión la variable teórica correspondiente al factor trabajo con el grupo de población efectivamente capacitado para proporcionar servicios productivos a las empresas. Además, con la población mayor de 16 años estamos

¹⁴En rigor, debiéramos descontar a los jubilados de esta variable. Ello lo conseguiríamos a través del concepto de población activa pero, tal y como se señala más abajo, nos interesa también registrar algún indicador de actividad, por lo que pensamos que tendríamos que situarnos en un ámbito más amplio (ver de la Fuente y Vives, 1995).

recogiendo también las diferencias regionales en tasas de actividad que, según de la Fuente (2001), también influyen en la evolución de la convergencia regional.

La variable capital privado se refiere al *stock* de bienes de capital a disposición del sector privado de la economía, excluido el capital residencial. Todas estas variables monetarias están medidas en pesetas constantes de 1986. La variable correspondientes a *stock* de capital público se refiere a infraestructuras directamente productivas, es decir, carreteras, puertos, infraestructuras hidráulicas y estructuras urbanas (pavimentación, saneamiento de aguas, alumbrado, etc.)¹⁵.

Tanto las anteriores variables como la tasa de paro han sido obtenidas a partir de los datos de la Fundación BBVA y el IVIE. Pueden encontrarse detalles acerca de la elaboración de dichas series en Fundación BBV (Varios Años) y en Mas *et al.* (1996).

El valor del parámetro α (elasticidad del *output* respecto al capital privado) se ha establecido en 0,64. El valor concreto elegido es el resultado de realizar una estimación econométrica mediante mínimos cuadrados de la ecuación (7) (ver el apéndice A.1). Asimismo, dicho valor es similar a alguno de los propuestos en la literatura que nos sirve de referencia (véase Funke y Strulik 2002, pág. 13 y las referencias allí citadas o también Mankiw *et al.* 1992). Por su magnitud, podemos hablar de una visión amplia del concepto de capital, que incluye no solo los bienes de capital físico sino también el capital humano asociado a la mayor cualificación de la oferta de trabajo y el capital tecnológico ligado a la innovación¹⁶.

Por último el valor de γ ha sido obtenido de la misma estimación, la que nos permite asignarle un valor de 0,91. La ausencia de estimaciones previas nos impide contrastar el valor del mismo, aunque su cercanía al valor de α indica que, al menos, su magnitud es razonable. No obstante, como es sensiblemente mayor que $1 - \alpha$, podemos afirmar que el desempleo crea una externalidad negativa en la producción (ver página 7). En este trabajo no se identifica el origen de esta disfuncionalidad.

4.2 Relaciones de convergencia: tres escenarios

En base a lo expuesto en el apartado 3.2, en este apartado procederemos a contrastar cuál de las tres posibles relaciones de convergencia allí expuestas se ajusta

¹⁵En este estudio solo se analiza la dotación existente de capital público, no la inversión que le ha dado origen. Por ello, dejamos de lado aspectos relacionados con la procedencia de la misma, aunque somos conscientes de la enorme importancia de las transferencias de capital recibidas de la Unión Europea.

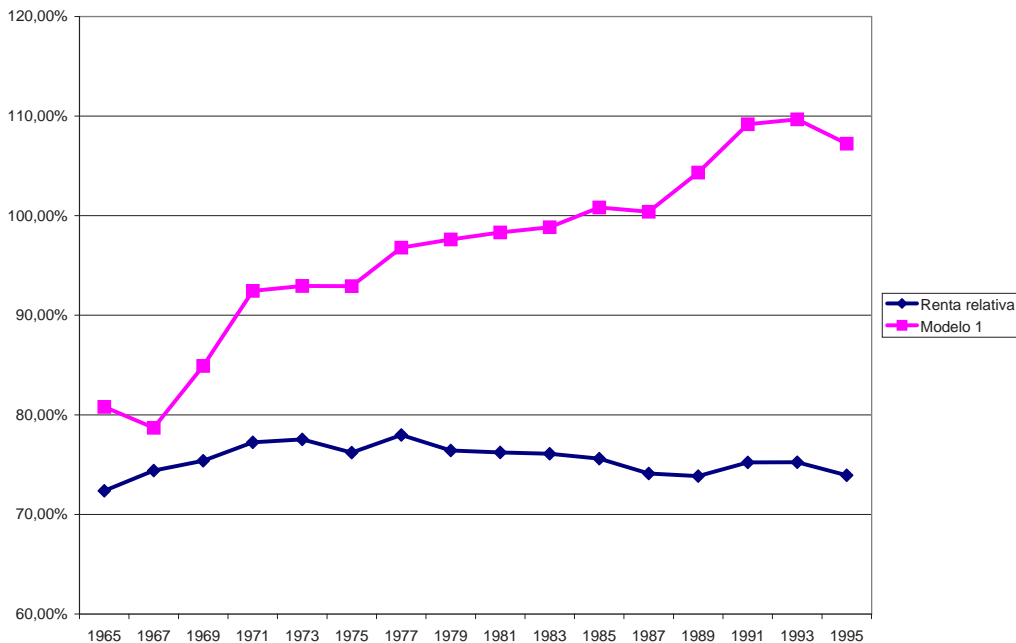
¹⁶En todo caso, cabe mencionar que la ecuación estimada difiere en gran medida de las que habitualmente se utilizan en la literatura, ya que no estimamos una ecuación de producción, sino el ratio entre las funciones de producción de Andalucía y España. Por lo tanto, los resultados obtenidos no son del todo equiparables a los que se encuentran en la literatura.

con mayor precisión al caso empírico que nos preocupa. Por ello, a continuación discutiremos cada uno de ellos por separado.

4.2.1 Primer escenario

Este primer escenario se refiere a aquella situación en la que el nivel de renta relativo de la región A viene dado únicamente por su dotación de infraestructuras. El gráfico 2 representa la renta relativa de Andalucía respecto a España y el nivel relativo del *stock* de capital público per cápita. Si el nivel de convergencia entre España y Andalucía viene explicado por la ecuación (5), entonces dicha convergencia debería seguir la evolución de la línea denominada Modelo 1. Ésta recoge la trayectoria del *stock* relativo de capital público per cápita.

Gráfico 2: Evolución de las diferencias reales y previstas en renta (modelo 1)

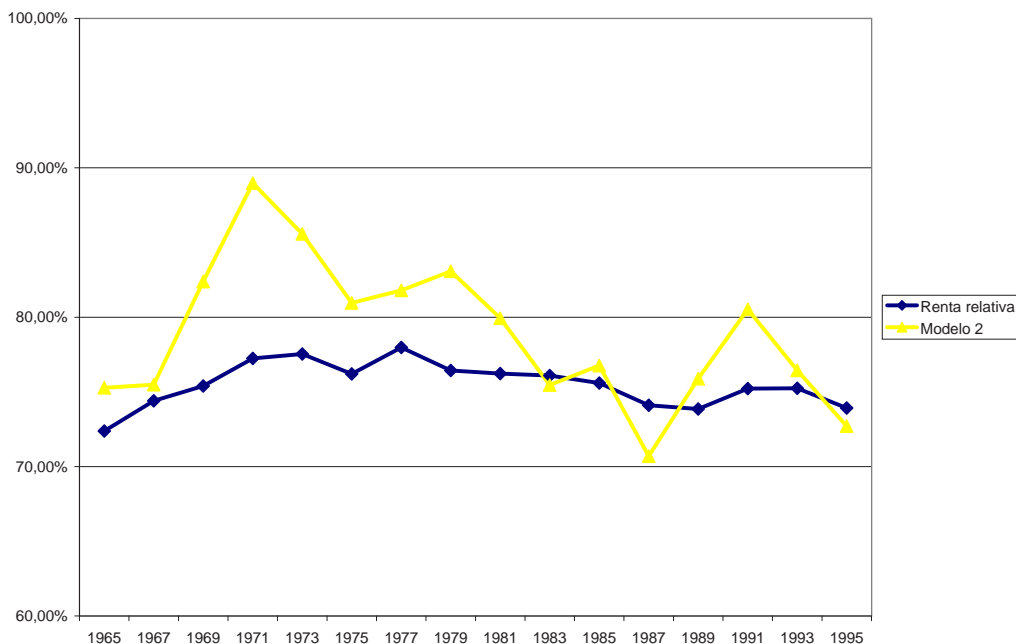


Como puede apreciarse, esta simulación está muy lejos de acercarse a la realidad; incluso se puede apreciar que, a partir de 1985, la renta per cápita andaluza debería ser superior a la del resto de España. Esto nos lleva a pensar que, si bien en otras economías la escasez de inversiones públicas ha supuesto un freno al crecimiento, impidiendo la convergencia con zonas más avanzadas, en el caso andaluz hay que buscar algo más que los habituales resultados de los modelos de crecimiento y convergencia neoclásicos.

4.2.2 Segundo escenario

La primera ampliación consiste en introducir un factor distorsionante en la función de producción, tal y como se hace en la ecuación (6). Somos conscientes de la dificultad de aprehender de forma empírica este tipo de ineficiencias en los mercados de factores, en concreto en el de trabajo. En este sentido, hemos decidido aproximarlas a través del exponente de la tasa de empleo, aun reconociendo de que con ello estamos midiendo más una consecuencia que la causa de la ineficiencia. Sin embargo, se trata de una variable observable y disponible a escala regional para el periodo objeto de estudio.

Gráfico 3: Evolución de las diferencias reales y previstas en renta (modelo 2)



Cuando la renta per cápita se hace depender no solo de las dotaciones relativas de capital público sino también del empleo, los datos incorporados a la ecuación (6) proporcionan una evolución simulada de la renta per cápita andaluza que sigue la línea Modelo 2 en el gráfico 3. Esta trayectoria, si bien no presenta un ajuste perfecto a la realidad, sí parece replicar ésta con un mayor acierto que la anterior.

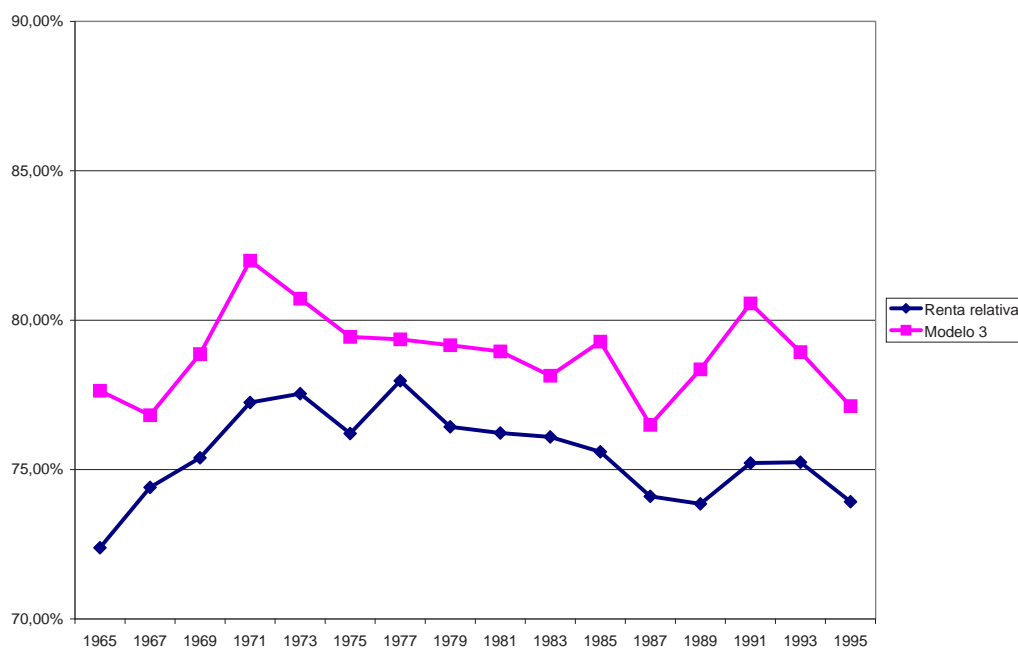
Del análisis anterior cabría aventurar la siguiente hipótesis explicativa: el déficit relativo en capital público no parece ser el responsable del menor desarrollo andaluz, al menos en los últimos años de la muestra, siendo quizá la existencia de factores idiosincráticos del mercado de trabajo andaluz, los que impiden la convergencia.

4.2.3 Tercer escenario

A pesar de que el escenario anterior parece que ofrece una descripción de la realidad razonable, la aplicación de la ecuación (7) a nuestro caso ofrece un ajuste cuantitativo más preciso¹⁷. Como se recordará, esta expresión establecía cuál había de ser el nivel de convergencia entre ambas economías cuando se incumple el postulado de libre movilidad del capital privado entre las regiones.

El gráfico 4 representa la ecuación anterior mediante la línea etiquetada Modelo 3. Nuestras estimaciones predicen en media una renta per cápita media de Andalucía respecto a España del 78,9%, lo que es un 3,4% superior a los valores medios de convergencia real. Esta diferencia, que puede tener distintos orígenes, es atribuida en el apéndice 1 a diferencias básicas en la tecnología.

Gráfico 4: Evolución de las diferencias reales y previstas en renta (modelo 3)



En cualquier caso, se puede observar el notable ajuste entre las dos series, lo que nos permite obtener una explicación bastante aproximada del proceso de convergencia andaluz. Aunque con posterioridad se retomará esta discusión, podemos descartar que una parte importante del atraso relativo de la economía andaluza se localice en la inferior dotación de capital privado de que dispone.

¹⁷Sin embargo, en la sección 5 veremos que este enfoque no aporta una gran mejora respecto al anterior, lo que desmiente que existan restricciones a la libre movilidad del capital entre Andalucía y España.

5 Implicaciones normativas

En los apartados anteriores se constató la ausencia de convergencia de la Comunidad Autónoma andaluza respecto al resto del Estado para pasar a continuación a explorar algunas de las causas que pueden estar detrás de este fenómeno. En la medida en que el eje principal de las políticas de desarrollo regional gira en torno a la provisión de infraestructuras, cabe preguntarse sobre la capacidad de este tipo de intervenciones públicas para aproximar la renta per cápita de economías que difieren en su nivel de desarrollo.

En cualquier caso conviene hacer explícitos en este punto algunos de los factores que condicionarán el debate acerca de las interrelaciones entre crecimiento regional (y, por ende, convergencia) y políticas regionales. En primer lugar, la realización plena del mercado único europeo, con libre movilidad de bienes, servicios y factores y una moneda única, puede acentuar las diferencias regionales ya existentes, si las hipótesis sugeridas por algunos modelos de desarrollo endógeno son correctas. En efecto, en presencia de rendimientos constantes o crecientes a escala en los factores de producción acumulables, la previsible convergencia derivada de los modelos neoclásicos queda en entredicho y la propia dinámica del sistema ensancha la distancia económica entre los distintos territorios. De este modo, surge un importante interrogante acerca de la eficacia de la inversión pública para adoptar un papel corrector en este contexto.

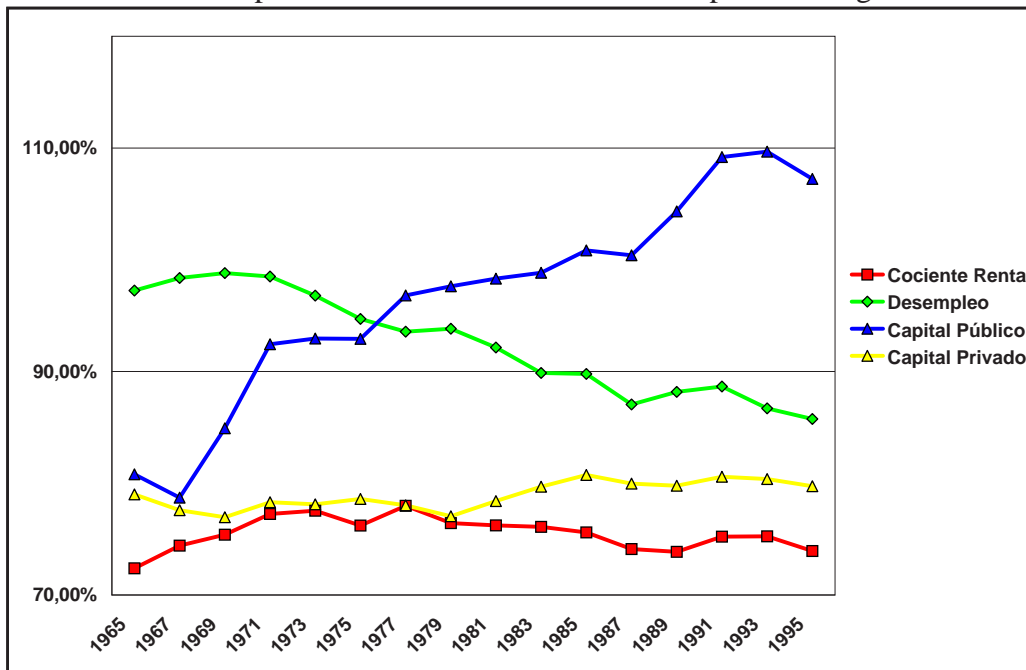
En segundo lugar, merece considerarse que hoy en día la restricción presupuestaria del sector público se ha tornado menos flexible, a tenor de los compromisos adquiridos por los Estados miembros de la Unión Europea en el Pacto de Estabilidad y Crecimiento. Ello significa que, en el contexto actual, el diseño y puesta en marcha de las políticas fiscales ha de ser más exigente que nunca en lo que a la eficiencia de los recursos públicos se refiere. Así, el coste de oportunidad derivado de decisiones de inversión pública adquiere en estas circunstancias una importancia notable. En este contexto, se puede ampliar incluso la discusión sobre políticas de infraestructuras a la existencia de un dilema entre eficiencia y equidad en el reparto regional del gasto público productivo, puesto que la rentabilidad de un determinado proyecto de capital público no resulta indiferente a la localización del mismo.

El apartado 4.2.1 ha puesto de manifiesto que la provisión pública de capital no ha supuesto una reducción de la distancia económica entre ambas economías. Incluso, tal y como allí se afirmaba, la propia dotación relativa de capital público en Andalucía, según el marco teórico inicialmente esbozado, desembocaba en los años finales del periodo en una predicción de renta per cápita andaluza superior a la española.

Sin embargo, de ello no puede inferirse que la inversión pública no haya favorecido la aproximación de la economía andaluza a la española. La observación

del gráfico 5 permitiría matizar e incluso refutar la anterior afirmación. En ella se compara la evolución de la renta per cápita relativa de Andalucía respecto a España con la evolución de los ratios existentes de nivel de empleo, capital público y capital privado. Conviene destacar que estas son las variables básicas de nuestro estudio, con lo que la interpretación que se formula a continuación no depende en absoluto de nuestro modelo. No obstante, dicho modelo será utilizado posteriormente para ratificar las conclusiones que obtengamos del gráfico.

Gráfico 5: Descomposición de las diferencias en renta previstas según variables



Si la evolución de la renta per cápita andaluza (siempre tomando como referencia la española) dependiese de la tasa de empleo relativa, fácilmente se observa que la brecha entre el bienestar andaluz y el del resto de España debería haberse ampliado. Por el contrario, la evolución de las dotaciones relativas de capital público sí hubiese conseguido recortar la distancia entre ambas economías, incluso superando a la española, si tan solo considerásemos el *stock* de infraestructuras como factor explicativo de la convergencia.

En este sentido, podemos inferir que ha sido la provisión de gasto público productivo la que ha atenuado la divergencia que se hubiese generado entre ambos territorios en presencia de importantes desajustes en el mercado de trabajo (ver también de la Fuente, 2001). Otra cosa es que la eficacia de la inversión pública no haya sido la suficiente como para compensar los efectos adversos del mercado de trabajo andaluz. Por consiguiente, consideramos que una de las claves del desarrollo económico reside no tanto en la magnitud del gasto público en infraestructuras cuanto en la eficacia de una cantidad dada del mismo. El énfasis debe

situarse pues en la corrección de los factores que limitan los efectos del gasto público productivo.

Una segunda implicación normativa localiza su interés precisamente en algunos de estos factores. En concreto, con frecuencia se atribuye *a priori* a la escasez de capital privado una parte de la escasa trascendencia de la política de infraestructuras en la experiencia regional que estudiamos. La simple observación del gráfico 5 permite refutar esta idea. Como se observa, la serie de capital privado relativo es inferior a la unidad, lo que ciertamente indica que en Andalucía la dotación de capital privado per cápita es inferior a la española. Pero si comparamos esta serie con la de la renta per cápita, comprobamos que el ratio de capital es siempre superior, es decir, hay más capital que el que la economía andaluza necesita. Por tanto no podemos decir que el problema andaluz tenga su origen en la insuficiencia de capital privado. Habría que buscar explicaciones de mayor calado.

Una hipótesis que no estudiamos en este trabajo pero que suponemos permitiría explicar este fenómeno sería la posibilidad de que el *stock* de capital privado se utilice de forma menos eficiente. Las circunstancias que pueden provocar esto son múltiples, entre ellas podríamos apuntar peculiaridades en el marco institucional, la liberalización del mercado financiero acaecida al final de la década de los ochenta, o la dotación de capital humano empresarial.

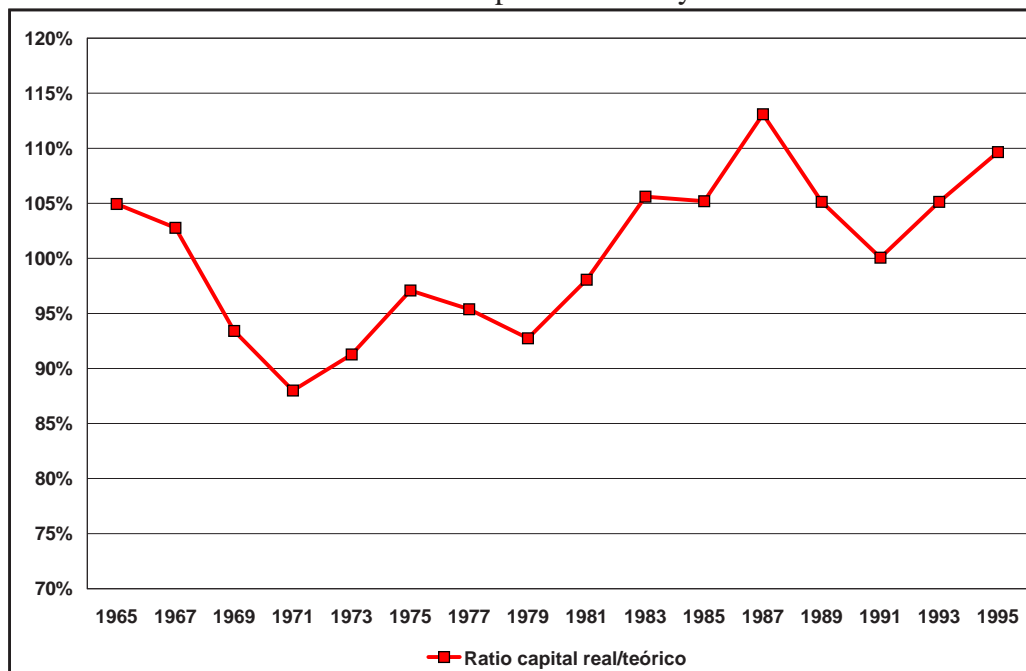
Si regresásemos al modelo planteado en la sección 3.1 para corroborar la simple observación anterior, podemos calcular el nivel de capital privado que tendría que existir en Andalucía suponiendo que existe libre movilidad de capital entre Andalucía y España. Este cálculo se ha realizado sobre la base del existente en España y aplicando la ecuación (3); debemos señalar que el resultado se mantendría si procedemos en sentido inverso, es decir, calculando el nivel teórico en España a partir del existente en Andalucía.

El gráfico 6 ilustra la evolución del ratio capital privado real respecto al capital privado teórico a lo largo del periodo objeto de estudio. Obtenemos que el nivel de capital privado predicho por el modelo en Andalucía se ajusta con bastante fidelidad a la realidad. La misma nos indica que, en media, el capital privado ha sido un 0,1 % superior al teóricamente previsto para el período considerado.

En el gráfico se aprecia claramente cómo el *stock* de capital privado de Andalucía oscila alrededor de su valor teórico, aun cuando presenta fuertes oscilaciones probablemente debidas a desajustes temporales entre las variables consideradas. Además, podemos distinguir dos subperíodos claros: desde 1965 hasta 1981 y de ahí en adelante. En el primero la dotación de capital privado es claramente inferior a la esperada; en el segundo ocurre todo lo contrario.

Las oscilaciones del nivel de capital privado respecto a su valor teórico apuntan la posible existencia de costes de ajuste en el corto plazo. Esta circunstancia sí puede introducir ineficiencias en los mercados de capitales (o financieros en la economía real), ejerciendo así efectos negativos sobre la tasa de crecimiento.

Gráfico 6: Cociente entre el *stock* de capital existente y el nivel teóricamente ideal.



Por tanto las propias series de datos y la aplicación de nuestro modelo nos permiten corroborar la hipótesis de que no existe una insuficiencia de capital privado a largo plazo que afecte negativamente a la rentabilidad del capital público (sin embargo, bajo aproximaciones distintas, Boscá *et al.*, 1999; Sala-i-Martin, 1997, obtienen resultados antagónicos a los aquí presentados) y, por consiguiente, a la capacidad de la economía andaluza para crecer.

En definitiva, la principal orientación de política económica se encamina hacia la reducción de los desequilibrios en el mercado de trabajo, a fin de lograr convergencia entre ambas economías. No obstante, la naturaleza excesivamente vaga de esta ineficiencia nos lleva a analizar las consecuencias de un cambio en la única variable controlable por el gobierno: la inversión pública¹⁸. Una primera aproximación nos indicaría que, bajo la hipótesis de una tasa de paro en Andalucía de un 22,3% y en España de un 12,9 (que son los datos correspondientes a 2001), para que esta comunidad autónoma alcance los niveles de renta del resto del país sería necesario que el *stock* de capital público en la misma fuese exactamente el doble que el español, lo que se antoja un objetivo demasiado ambicioso en un plazo in-

¹⁸Es decir, nos planteamos hasta qué nivel es preciso incrementar la inversión pública en Andalucía, para que se alcancen los niveles de renta per cápita del resto de España. Lógicamente, éste es un ejercicio puramente hipotético, no aplicable a la realidad y, en consecuencia, un simple planteamiento académico.

termedio¹⁹. Mientras que si las diferencias en tasa de paro se redujesen a la mitad (es decir, el paro español sería de un 12,9% y el andaluz de un 17,6%), el *stock* de capital público tendría que ser un 70% más elevado en Andalucía que en España, lo que sigue siendo excesivo. De ello se infiere el carácter verdaderamente estratégico del fenómeno del desempleo como condicionante de la eficacia de las políticas regionales.

6 Conclusiones

El interés por las cuestiones relacionadas con el crecimiento regional mantiene hoy en día su vigencia. Tanto la consolidación del Estado de las Autonomías como los previsibles cambios en las políticas regionales comunitarias añaden nuevas dimensiones a un aspecto de la realidad económica que hunde sus raíces en las teorías del crecimiento.

El trabajo que en estas páginas presentamos ha pretendido arrojar alguna luz acerca de los factores que influyen y condicionan los procesos de convergencia. Para ello nos hemos ceñido a la comparación de dos economías con desigual grado de desarrollo económico pero que comparten instituciones y entorno económico: Andalucía y el resto de España.

Sobre esta base, hemos constatado un hecho incuestionable: los niveles de renta per cápita de Andalucía no se han aproximado a los del resto del país a lo largo de un periodo de tiempo relativamente amplio. Esta preocupante realidad obliga, al menos, a una reflexión en torno a la capacidad explicativa de modelos teóricos que predicen convergencia y a la eficacia de las políticas de inversión pública encaminadas a reducir desigualdades regionales.

Éstas son, en esencia, las dos perspectivas que hemos abordado en este capítulo: describir un marco teórico lo suficientemente amplio para acomodar diferencias regionales que trasciendan la mera dotación de factores de producción y evaluar empíricamente el ajuste de nuestro modelo a la realidad objeto de estudio.

Respecto al marco teórico, hemos partido de un modelo de crecimiento con capital público para dos regiones, y en el que las diferencias en renta per cápita venían dadas por la distinta dotación de infraestructuras. Posteriormente, dicho esquema se ha modificado para admitir que las desigualdades regionales podían explicarse en base a distorsiones en los mercados. En concreto, estas ineficiencias las hemos aproximado al mercado de trabajo (donde son medidas a través de las tasas de paro) y al mercado de capitales (donde hemos alterado el supuesto de libre movilidad del capital privado entre las regiones).

¹⁹Sin embargo, no entramos a considerar la dinámica de la inversión pública. Aunque sea una política inviable, el crecimiento del capital público puede realizarse en un único año, o por el contrario seguir una evolución más dilatada en el tiempo.

Nuestras simulaciones alcanzan los siguientes resultados. En primer lugar, se aprecia que la política de infraestructuras no ha sido capaz de reducir la brecha en términos de renta per cápita entre Andalucía y España, a pesar de que el *stock* de capital público per cápita es superior al resto de España; aunque entendemos que éste sí ha atenuado el efecto negativo provocado por las fricciones en el mercado laboral. En segundo lugar, las ineficiencias del mercado de trabajo, que se traducen en un diferencial en tasa de paro positivo para Andalucía respecto a España, han afectado negativamente a la convergencia, al hilo de lo sugerido ya en otros trabajos. En tercer lugar, no hemos detectado una insuficiencia de capital privado en la economía andaluza susceptible de limitar la productividad del capital público.

De los resultados anteriores se desprenden una serie de implicaciones normativas que comparten una característica común: las políticas regionales de inversión pública han de prestar atención no solo a la provisión de un nivel adecuado de capital público sino también a la existencia de ineficiencias en los mercados de factores que reducen la eficacia de las infraestructuras para alentar la actividad económica.

En este sentido, sugerimos investigaciones futuras que estudien la identificación completa de estas ineficiencias a la vez que realicen una cuantificación precisa de su magnitud y consecuencias. Por su parte, creemos necesario también avanzar en la incorporación al estudio de estas cuestiones de reglas endógenas de política y sensibles a la desigualdad regional. Ello permitirá elaborar análisis de sensibilidad que proporcionen al gestor público criterios de decisión en el diseño de las políticas regionales.

A Apéndice

A.1 Estimación econométrica

Una forma de obtener una aproximación más exacta a la ecuación (7) (o de (7')) si no restringimos la constante A_r a un valor unitario, tal y como se hará en el próximo apéndice) es realizar una estimación de los dos parámetros tecnológicos de la misma, α y γ , con datos reales.

El primer paso para llevar a cabo dicha estimación consiste en tomar logaritmos, a fin de convertir la ecuación multiplicativa en lineal:

$$\ln \theta_t^{3*} = \ln(A_r) - \ln v + (1 - \alpha) \ln \left(\frac{G_{A,t}}{G_{E,t}} \right) + \gamma \ln \left(\frac{1 - U_{A,t}}{1 - U_{E,t}} \right) + \alpha \ln \left(\frac{K_{A,t}}{K_{E,t}} \right).$$

Esta expresión puede ser modificada algebraicamente para expresarla en función de dos parámetros (tres con el término independiente):

$$\ln\left(\frac{\theta_t^{3*} \nu}{G_{A,t}/G_{E,t}}\right) = \ln(A_r) + \gamma \ln\left(\frac{1 - U_{A,t}}{1 - U_{E,t}}\right) + \alpha \ln\left(\frac{K_{A,t}/K_{E,t}}{G_{A,t}/G_{E,t}}\right). \quad (8)$$

La estimación se ha realizado a través del método de mínimos cuadrados ordinarios. En la misma se ha empleado la matriz de covarianzas sugerida por White (1980), que permite obtener errores standard consistentes con la posible presencia de heteroscedasticidad. Aunque no se informa de ello con detalle, advertimos al lector que nuestras estimaciones presentan indicios de multicolinealidad, lo que resta robustez a los resultados. No obstante, la cercanía de los mismos a valores frecuentes de la literatura nos permite utilizarlos con cierta confianza. El resultado de la estimación aparece en la tercera columna del cuadro 1. De forma alternativa, y dadas las sospechas de endogeneidad que algunos autores atribuyen al capital público y privado en las ecuaciones de convergencia (véase, por ejemplo Sturm, 1998), se procedió a estimar la ecuación (8) por mínimos cuadrados en dos etapas, instrumentando los regresores sospechosos de endogeneidad con las variables retardadas. Los resultados obtenidos de este modo apenas difieren de los aquí discutidos. Asimismo, se han realizado estimaciones independientes de los modelos definidos por las ecuaciones (5') y (6') que se explicitan en el siguiente apartado. Los resultados aparecen en las columnas primera y segunda.

Cuadro 1: Estimación de la ecuación (8). Variable dependiente: θ_t^{3*} .

	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
$\ln A_r$	-2,09 (-26,94)	-1,733 (-11,56)	-0,045 (-3,47)
$\ln K/g$			0,636 (6,10)
$\ln U$		0,381 (4,06)	0,909 (6,28)
$\ln g$	-0,017 (-0,391)	0,164 (2,06)	
R^2	0,01	0,26	0,977
R^2 ajustado	-0,05	0,15	0,974
F	0,16	2,33	285,57
Durbin-Watson	0,65	0,69	1,59
Observaciones	16		

Nota: los estadísticos t aparecen entre paréntesis.

Dados los coeficientes estimados en la segunda columna, podemos recuperar los valores de $A_r = 0,956$, $\alpha = 0,64$ y $\gamma = 0,91$ en el modelo 3. Como se puede observar tanto la estimación en general como cada uno de los parámetros son significativos. Por su parte, el estadístico de Durbin-Watson, sin ser completamente

aceptable, sí nos permite inferir que la existencia de autocorrelación de orden 1 en los residuos no es un problema preocupante.

Si se forzase la estimación en (7) a una constante nula, es decir, a A_r igual a 1 en virtud de la transformación logarítmica, estaríamos estimando la ecuación (7'), o lo que es lo mismo, que no existen diferencias tecnológicas entre Andalucía y España. Bajo este supuesto, una nueva regresión implica fuertes cambios en los valores de los parámetros y pérdida de calidad en la estimación, por lo que aceptaremos como válidos los valores anteriores.

La segunda columna muestra los resultados de la estimación del modelo 2 en el que excluimos las dotaciones relativas de capital privado como factor explicativo. Esta estimación resulta no ser aceptable, ni económicamente (el test F acepta que los coeficientes son nulos y el test de Durbin y Watson muestra que los residuos tienen autocorrelación serial), ni económicamente (los parámetros estimados están muy alejados de lo que se acepta en la literatura). Por ello, en el gráfico 3 se han utilizado los parámetros estimados en el modelo 3, depreciando los valores obtenidos en esta ocasión.

La primera columna, como era previsible, rechaza claramente la significatividad del modelo 1, por lo que al igual que en el caso anterior en se utiliza la estimación de la tercera columna para elaborar el gráfico 2.

A.2 Resultados del modelo alternativo

Una posibilidad alternativa de explicar las diferencias en renta per cápita de las distintas economías reside en un acceso diferencial a la tecnología. Dados los complejos problemas que se derivan de evaluar empíricamente este tipo de circunstancias, aquí tan solo señalamos las implicaciones que sobre nuestro marco teórico ejercería este fenómeno, al tiempo que apuntaremos alguna extensión empírica.

La literatura provee varios modelos de crecimiento que consideran explícitamente los incentivos a la innovación tecnológica y la cualificación de la mano de obra para incorporar avances técnicos (en Barro y Sala-i Martín 1999 o en Aghion y Howitt 1998 puede encontrarse una síntesis de los mismos). Dejando a un lado los orígenes de por qué existen economías tecnológicamente más avanzadas que otras, la pieza clave en la discusión sobre la difusión tecnológica de las líderes hacia las seguidoras (como se las conoce en la literatura especializada), reside en el carácter más o menos público del conocimiento técnico.

En efecto, en la medida en que los avances técnicos presenten características más o menos próximas a las de los bienes públicos (en especial la referida a la no exclusión), la difusión tecnológica puede fluir a un ritmo lo suficientemente elevado como para generar procesos de convergencia entre economías dispares en

sus niveles tecnológicos. Ello significa, entre otras circunstancias, unos reducidos costes de adaptación de las nuevas tecnologías (merced, por ejemplo, a una cualificada oferta de trabajo), un diseño adecuado de los derechos de patente o una determinada forma de acoger inversión extranjera.

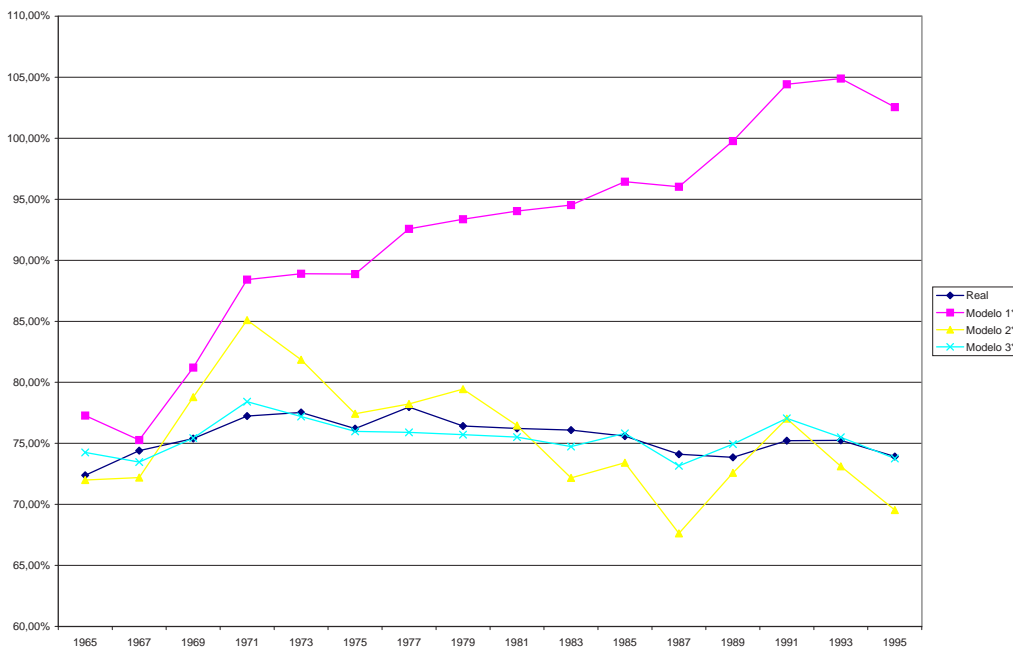
En cualquier caso, nuestro sencillo marco teórico permite incorporar con facilidad la posibilidad de un acceso diferencial a la tecnología. Así, el parámetro A tendrá distinto valor para cada región, es decir $A_A \neq A_E$; si definimos $A_r = A_A/A_E$, esta variable representa el atraso tecnológico relativo de la región A respecto a la generalidad, siempre que su valor sea inferior a la unidad. Así, las tres ecuaciones referidas a la renta relativa de A bajo los escenarios contemplados con anterioridad pueden ser reescritas como:

$$\theta_t^{1*} = \frac{y_{A,t}}{y_{E,t}} = \frac{A_r G_{A,t}}{\nu G_{E,t}}, \quad (5')$$

$$\theta_t^{2*} = \frac{y_{A,t}}{y_{E,t}} = \frac{A_r G_{A,t}}{\nu G_{E,t}} \left(\frac{1 - U_{A,t}}{1 - U_{E,t}} \right)^{\frac{\gamma}{1-\alpha}}, \quad (6')$$

$$\theta_t^{3*} = \frac{y_{A,t}}{y_{E,t}} = \frac{A_r (G_{A,t})^{1-\alpha} (1 - U_{A,t})^\gamma K_{A,t}^\alpha}{\nu (G_{E,t})^{1-\alpha} (1 - U_{E,t})^\gamma K_{E,t}^\alpha}. \quad (7')$$

Gráfico 7: Evolución de las diferencias reales y previstas en renta. Modelo con diferencias tecnológicas entre las regiones



De esta forma se amplía el conjunto de factores a partir de los cuáles las economía pueden diferir en sus niveles de renta per cápita. Sin embargo, la no disponibilidad de datos sobre variables tecnológicas (número de patentes, científicos por cada 100.000 habitantes, gasto en I+D, etc.) a nivel regional y para el periodo considerado, nos obliga a dejar en suspenso la valoración empírica de estas expresiones²⁰. No obstante, la intuición nos sugiere que, efectivamente, este tipo de cuestiones no resulta trivial a la hora de explicar la riqueza de las economías. De ahí que las discrepancias entre la realidad y nuestro modelo 3 (con distorsiones en el mercado de trabajo y capitales) puedan atribuirse a la no consideración explícita de un diferencial tecnológico entre ambas economías.

El gráfico 7 es el resultado de la aplicación de las ecuaciones (5'), (6') y (7') a nuestro caso empírico, partiendo de un nivel tecnológico relativo $A_r = 95,6\%$ de acuerdo con el valor obtenido en el apéndice A.1. Como se observa, el indeseado efecto escala que implicaba siempre un valor en las estimaciones superior al real es eliminado. Incluso cuando el modelo 1 sigue siendo poco apropiado, tanto el segundo como especialmente el tercero son imágenes bastante fieles de la realidad.

Sin embargo, no concedemos a esta última simulación un lugar destacado en nuestra discusión, debido al débil respaldo teórico que está detrás de la identificación de la constante A_r con las diferencias tecnológicas entre las regiones. Más bien, puede recoger el efecto de una variable significativa no incluida en el modelo y cuyo valor es mayor en España que en Andalucía, tal y como se comentó en la nota 8.

Referencias Bibliográficas

- AGHION P. Y HOWITT P. (1998) *Endogenous Growth Theory*. MIT Press, Cambridge, MA.
- BAJO-RUBIO O., DÍAZ C. Y MONTÁVEZ D. (1999) «Política fiscal y crecimiento en las Comunidades Autónomas españolas». *Papeles de Economía Española*, 80:págs. 203–218.
- BARRO R. Y SALA-I-MARTIN X. (1992) «Public finance in models of economic growth». *Review of Economic Studies*, 59:págs. 645–661.
- BARRO R.J., MANKIW G.N. Y SALA-I-MARTIN X. (1992) «Capital mobility in neoclassical models of growth». NBER Working Paper 4206, Bureau of Economic Research.
- BARRO R.J. Y SALA-I MARTÍN X. (1999) *Economic growth*. MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

²⁰Sin embargo, en el apéndice A.1 hemos realizado una aproximación empírica bastante preliminar, que utilizaremos a continuación.

- BENTOLILA S. Y JIMENO J.F. (1995) «Regional unemployment persistence (Spain 1976-1994)». Discussion Paper 1259, CEPR.
- BOLDRIN M. Y CANOVA F. (2001) «Inequality and convergence in Europe's regions: reconsidering European regional policies». *Economic Policy*, 32:págs. 207-253.
- BOSCA J.E., ESCRIBÁ J. Y DABÁN T. (1999) «Capital privado e infraestructuras en la producción industrial regional». *Revista de Economía Aplicada*, 21:págs. 61-94.
- CUADRADO J.R., MANCHA T. Y GARRIDO R., eds. (1998) *Convergencia regional en España. Hechos, tendencias y perspectivas*. Fundación Argentaria, Madrid.
- DABÁN T. Y LAMO A. (1999) «Convergence and public investment allocation». Documento de Trabajo D-99001, Dirección General de Análisis y Programación Presupuestaria. Ministerio de Economía y Hacienda.
- DRAPER M. Y HERCE J.A. (1994) «Infraestructuras y crecimiento: un panorama». *Revista de Economía Aplicada*, 6(2):págs. 129-168.
- DE LA FUENTE A. (2001) «Regional convergence in Spain: 1965-95». Documento de Trabajo EEE 120, FEDEA.
- DE LA FUENTE A. Y VIVES X. (1995) «Regional policy and Spain: Infrastructure and education as instruments of regional policy: evidence from Spain». Documento de Trabajo EEE 1, FEDEA.
- FUNDACIÓN BBV (Varios Años) *Renta nacional de España y su distribución provincial*. Fundación BBV.
- FUNKE M. Y STRULIK H. (2000) «Growth and convergence in a two-region model of unified Germany». *German Economic Review*, 1(3):págs. 363-384.
- (2002) «Growth and convergence in a two-region model: the hypothetical case of Korean unification». IMF Working Paper WP/02/26, International Monetary Fund.
- GLOMM G. Y RAVIKUMAR B. (1994) «Public investment in infrastructure in a simple growth model». *Journal of Economic Dynamics and Control*, 18:págs. 1173-1187.
- GOERLICH F.J., MAS M. Y PÉREZ F. (2002) «Concentración, convergencia y desigualdad regional en España». *Papeles de Economía Española*, 93:págs. 17-36.

- GONZÁLEZ-PÁRAMO J.M. Y MARTÍNEZ D. (2001) «Public investment and convergence in the Spanish regions». *Estudios de Economía Española* E 112, FEDEA.
- GOROSTIAGA A. (1999) «¿Cómo afectan el capital público y el capital humano al crecimiento? un análisis para las regiones españolas en el marco neoclásico». *Investigaciones Económicas*, XXIII(1):págs. 95–114.
- MANKIW G.N., ROMER D. Y WEIL D.N. (1992) «A contribution to the empirics of economic growth». *Quarterly Journal of Economics*, 108(3):págs. 407–437.
- MAS M., MAUDOS J., PÉREZ F. Y URIEL E. (1994) «Disparidades regionales y convergencia en las Comunidades Autónomas». *Revista de Economía Aplicada*, 4(2):págs. 129–148.
- (1996) *El stock de capital en España y sus Comunidades Autónomas*. Fundación BBV, Bilbao.
- RAURICH X. Y SOROLLA V. (2000) «Long run unemployment, growth and inflation». WP, Universidad Autónoma de Barcelona.
- RAYMOND J.L. Y GARCÍA B. (1994) «Las disparidades en el PIB per cápita entre comunidades autónomas y la hipótesis de convergencia». *Papeles de Economía Española*, 59:págs. 37–58.
- (1996) «Distribución regional de la renta y movimientos migratorios». *Papeles de Economía Española*, 67:págs. 185–201.
- (1999) «Las disparidades regionales y la hipótesis de convergencia: una revisión». *Papeles de Economía Española*, 80:págs. 2–18.
- SALA-I-MARTIN X. (1997) «És bo que el govern inverteixi sempre a les regions menys desenvolupades?» *Nota d' Economia*, 57:págs. 123–157.
- STURM J.E. (1998) *Public Capital expenditure in OECD countries*. Edward Elgar, Cheltenham.
- WHITE H. (1980) «A heteroskedasticity-consistence covariance matrix estimator and a direct test for heteroskedasticity». *Econometrica*, 48:págs. 817–838.