

Inversión pública y crecimiento económico. Una revisión crítica con propuesta de futuro

CARMEN DÍAZ ROLDÁN
DIEGO MARTÍNEZ LÓPEZ



El Centro de Estudios Andaluces es una entidad de carácter científico y cultural, sin ánimo de lucro, adscrita a la Consejería de la Presidencia de la Junta de Andalucía.

El objetivo esencial de esta institución es fomentar cuantitativa y cualitativamente una línea de estudios e investigaciones científicas que contribuyan a un más preciso y detallado conocimiento de Andalucía, y difundir sus resultados a través de varias líneas estratégicas.

El Centro de Estudios Andaluces desea generar un marco estable de relaciones con la comunidad científica e intelectual y con movimientos culturales en Andalucía desde el que crear verdaderos canales de comunicación para dar cobertura a las inquietudes intelectuales y culturales.

Las opiniones publicadas por los autores en esta colección son de su exclusiva responsabilidad



Inversión pública y crecimiento económico. Una revisión crítica con propuesta de futuro[#]

Carmen Díaz Roldán
Universidad de Castilla-La Mancha
Diego Martínez López

Centro de Estudios Andaluces y Universidad Pablo de Olavide

RESUMEN

La relación entre inversión pública y actividad económica ha sido una de las cuestiones más ampliamente analizadas en los últimos años en el ámbito de la política económica. El tema se ha abordado desde diferentes enfoques, tanto a nivel teórico como empírico. El objetivo de este trabajo es ordenar los principales resultados de la literatura, prestando especial atención a aquellos trabajos que estudian las relaciones entre gasto público productivo y crecimiento económico. Al mismo tiempo, se introduce un sencillo modelo de crecimiento con capital público que pone de manifiesto las peculiaridades de la dimensión regional en los procesos de desarrollo económico.

Palabras clave: Crecimiento, infraestructuras, política regional.

ABSTRACT

The relationship between public investment and economic performance has received a substantial attention by economists and policy-makers over the recent few years. In such a way, several approaches have been followed, from different theoretical and empirical points of view. The aim of this paper is to survey the main results found in the literature, especially those concerning productive public spending and economic growth. Moreover, we present a simple growth model in which regional characteristics are explicitly taken into account

Keywords: Growth, infrastructures, regional policy.

JEL classification: O47, E62, H54.

[#] Los autores agradecen los comentarios recibidos de Javier Rodero a una versión anterior y la asistencia técnica de Carmen García. En cualquier caso, todos los errores que pudieran permanecer son de nuestra exclusiva responsabilidad. Carmen Díaz agradece la financiación del Ministerio de Ciencia y Tecnología a través del Proyecto SEC2002-01892, así como la de la Fundación BBVA, y Diego Martínez la financiación del Ministerio de Ciencia y Tecnología a través del Proyecto SEC2003-04028/C. Correspondencia: Diego Martínez López. Fundación Centro de Estudios Andaluces. C/ Bailén, 50. 41001 Sevilla. Telf.: 955 055 217; Fax: 955 055 211; Email: diego.martinez@centrodeestudiosandaluces.es.

1. INTRODUCCIÓN

La inversión pública se configura hoy en día como una importante partida de gasto público en las economías modernas. Y ello sucede no tanto por su magnitud, situada por lo general en niveles inferiores a las cuantías alcanzadas por los gastos vinculados al Estado de Bienestar, sino más bien por la trascendencia de sus efectos sobre la actividad económica. Además, el gasto público productivo ocupa un lugar destacado entre los instrumentos que las llamadas políticas de oferta tienen a su disposición para influir sobre la generación de renta, máxime cuando las autoridades nacionales de los países de la Unión Europea han perdido posibilidades de estabilización a través de la política monetaria.

En otro orden de cosas, la política regional orientada a la provisión de capital público es actualmente la alternativa más utilizada para resolver disparidades territoriales. En este contexto, el debate sobre la política regional disfruta hoy en día de una renovada vigencia por varias circunstancias. La primera alude al mantenimiento de muchas desigualdades territoriales, con un estancamiento de la convergencia durante la década de los ochenta y noventa, que cuestiona la eficacia de las políticas de infraestructuras para acortar distancias económicas (Boldrin y Canova, 2001). La segunda se refiere al debate que la ampliación de la UE va a provocar en torno a la distribución de unos fondos estructurales y de cohesión cada vez más escasos.

Las aproximaciones metodológicas para estudiar las relaciones entre inversión pública y actividad económica han sido varias. Algunos trabajos que ofrecen una visión panorámica de esta literatura son los de Draper y Herce (1994), Gramlich (1994), De la Fuente (1996) o Sturm (1998). En ellos se pone de manifiesto que el principal enfoque ha sido la estimación de funciones de producción con capital público, con sus diferentes variaciones en términos de estimación econométrica.

Sin embargo, podemos convenir que la sencillez del marco teórico que ampara las estimaciones de funciones de producción presenta limitaciones en cuanto a la generalidad de sus resultados. De otra forma, al trabajar con relaciones técnicas entre *inputs* y *outputs*, la estimación de funciones de producción obvia el comportamiento de los agentes, al tiempo que ignora las consecuencias de equilibrio general que se derivan de la provisión de inversión pública.

En este trabajo estamos interesados no tanto en repasar la literatura sobre estimaciones de funciones de producción y sus derivaciones, donde se perciben síntomas de agotamiento, sino que nuestra atención se centrará más bien sobre marcos teóricos más elaborados, en los que el comportamiento de los agentes sea recogido de forma más o menos explícita. Realizaremos también una valoración crítica de los principales resultados empíricos alcanzados bajo el paraguas teórico de los modelos de crecimiento, sugiriendo un modelo de crecimiento regional con inversión pública y redistribución territorial.

En este sentido, consideramos que el presente trabajo supone una contribución a estudios anteriores por varios motivos. En primer lugar, se actualiza una parte de las revisiones sobre esta literatura existentes hasta el momento, con nuevas referencias sobre los principales enfoques metodológicos. En segundo lugar, se hace especial hincapié en la trascendencia del esfuerzo inversor público en un marco de crecimiento regional, subrayando los costes que la redistribución territorial lleva consigo. En tercer lugar, se constata explícitamente la variedad de resultados que se desprende de los principales trabajos empíricos que contrastan el efecto del capital público sobre la tasa de crecimiento. Y, por último, se desarrolla un modelo de crecimiento que trata de hacer explícitas algunas de las peculiaridades del contexto regional ignoradas en aportaciones anteriores.

La estructura del trabajo es como sigue. En la sección 2 se muestra una síntesis de los principales enfoques desde los que se ha explicado el efecto del capital público sobre la actividad económica. A continuación, en la sección 3, se presenta una somera aproximación al marco teórico que está detrás de los efectos del gasto público en capital sobre el crecimiento. En la sección 4 se expone una visión crítica de los principales trabajos empíricos sobre este tema. La sección 5 presenta un sencillo modelo de crecimiento con capital público que pone de manifiesto las implicaciones de proveer infraestructuras sobre el crecimiento regional, apuntándose las peculiaridades que la dimensión regional introduce. Finalmente, en la sección 6 se resumen las principales conclusiones.

2. EFECTOS DEL CAPITAL PÚBLICO SOBRE LA ACTIVIDAD ECONÓMICA

Los fundamentos teóricos sobre los que se apoyan los trabajos empíricos que contrastan el efecto de las políticas regionales sobre la actividad económica presentan una notable heterogeneidad. Dentro de esta variedad queda considerablemente ilustrada una

circunstancia común a otros temas de estudio: el dilema entre el rigor y el grado de formalidad analítica por un lado, y la relevancia empírica y adaptabilidad a una realidad económica concreta por otro. A continuación, vamos a realizar una caracterización genérica de los principales enfoques teóricos y aplicaciones empíricas sobre la cuestión, así como de sus principales limitaciones.

Quizás el planteamiento más efímero haya sido el del Enfoque del Potencial del Desarrollo Regional (EPDR), que tuvo su punto álgido en el llamado Informe Biehl (1986) y con extensiones en el tiempo hacia atrás (Biehl, 1979) y hacia delante (Biehl, 1988, 1991). Desde la perspectiva del EPDR, las regiones disponen de un nivel potencial de desarrollo económico que se sería el alcanzado si todos sus recursos se utilizan de forma óptima, tanto desde un punto de vista individual como en términos de su combinación conjunta. Los recursos con los que habitualmente trabajan este tipo de estudios suelen ser el capital humano y productivo privado, la localización geográfica del territorio, el grado de aglomeración de los agentes económicos, las características de su población y estructura sectorial, y las infraestructuras públicas. Definido el nivel de renta per cápita máximo que podría alcanzar una región, el análisis del EPDR compara éste con el nivel efectivo, a fin de identificar aquellos factores que suponen un lastre en la consecución del nivel potencial; en esta comparación se presta especial atención al papel desempeñado por el capital público, con la derivación de evidentes implicaciones normativas.

Sin embargo, el EPDR presenta una serie de limitaciones difíciles de soslayar que no lo han convertido en una de las metodologías más populares entre los académicos. Como se comenta en Caramés y Lago (2002), los problemas van desde la debilidad de los criterios de selección de los factores de desarrollo hasta el deficiente tratamiento de los problemas de endogeneidad de las variables implicadas. Dichos autores señalan además que el principal punto débil de este enfoque reside en su carácter estático, que obliga a trabajar con datos de sección cruzada y que violenta notablemente la naturaleza dinámica de los procesos de crecimiento. Sin embargo, es preciso reconocer que este planteamiento incluye una dimensión espacial en su análisis que no siempre ha estado suficientemente ponderada en la literatura empírica, al tiempo que introduce la idea de complementariedad en la combinación de factores necesarios para el crecimiento.

Posiblemente el enfoque del que más trabajos se han derivado, en parte por la sencillez de su implementación empírica, en parte por la versatilidad de su especificación a distintas metodologías econométricas, es el de la función de producción con capital público. Las variantes que este planteamiento presenta difieren entre sí no en el fundamento teórico sino en el procedimiento econométrico, que estima la importancia de los factores productivos sobre el *output*. A partir de una sencilla especificación de la función de producción con capital privado y trabajo, la literatura ha añadido capital público para evaluar el efecto de las infraestructuras sobre la actividad económica. La forma funcional elegida en la inmensa mayoría de los casos es la conocida Cobb-Douglas, que además ha visto cómo se ampliaban sus argumentos para incluir capital humano y tecnológico, progreso técnico, diversas externalidades, etc.

Realmente en este caso no debiera hablarse de un enfoque teórico *per se* si no más bien de las distintas aproximaciones econométricas que la estimación de funciones de producción con capital público ha generado. Aunque esta rama de la literatura se desvía del interés principal de este trabajo, quizás merezca la pena dedicar una línea a exponer sus aspectos más reseñables. Como es sabido, aunque existe algún antecedente (Ratner, 1983), es a partir del artículo de Aschauer (1989a) cuando se inicia el interés acerca del efecto del capital público sobre la producción agregada; los resultados de éste fueron contundentes: la renta nacional de EE.UU. presentaba una elasticidad de 0.39 respecto al *stock* de capital público. Al tiempo que se fueron sucediendo trabajos que coincidían en señalar los efectos positivos de las infraestructuras sobre la actividad económica a partir de estimaciones de funciones de producción para distintas muestras (Munnell, 1990a, 1993; Ford y Poret, 1991; Bajo-Rubio y Sosvilla-Rivero, 1993; Otto y Voss, 1994; Mas *et al.*, 1996), desde otra perspectiva se pusieron de manifiesto las limitaciones que estos mismos análisis adolecían.

Una primera crítica vino dada por la posible existencia de un problema de simultaneidad entre el capital público y la producción agregada; los estudios que contemplan esta circunstancia mantienen en general los resultados de un efecto positivo de las infraestructuras sobre la actividad económica cuando se realiza una aproximación con variables instrumentales (Finn, 1993; Ai y Cassou, 1995) pero ofrecen evidencia ambigua cuando se trata de estimar modelos vectoriales autorregresivos (VAR): Clarida (1993), Cullison (1993), Batina (1998), Flores de Frutos *et al.* (1998) y Everaert y Hielen (2001)

con un efecto positivo, y McMillin y Smyth (1994), Otto y Voss (1996) y Voss (2002) con una influencia negativa.

Una segunda crítica procedía de la posible contaminación espúrea que sufrían las estimaciones iniciales debido al carácter no estacionario de las series empleadas. De nuevo, el considerar la existencia de posibles relaciones de cointegración entre las variables condujo a resultados tanto favorables a la presencia de una elasticidad positiva y significativa de la producción agregada respecto al *stock* de capital público (Bajo-Rubio y Sosvilla-Rivero, 1993; González-Páramo, 1995; Otto y Voss, 1996; Batina, 1998; Stephan, 2002) como en sentido contrario (Sturm y De Haan, 1995; García-Milá *et al.*, 1996).

Un tercer grupo de críticas que se generaron en torno a las estimaciones de funciones de producción agregadas que ofrecían valores positivos y elevados de las elasticidades del *output* respecto a las infraestructuras, aludía a la notable sensibilidad de los resultados a cambios en la especificación del modelo subyacente, el método de estimación seguido (dejando de lado los ya comentados problemas de exogeneidad y no estacionariedad) o el nivel de agregación elegido.

Así, puede constatarse que el capital público no ejerce efectos apreciables sobre la productividad cuando se consideran explícitamente el grado de utilización de los factores y los precios de la energía para relativizar los *stocks* de ambos tipos de capital (Tatom, 1991; Batina, 1999); en ocasiones cuando la disposición de las variables en la estimación sigue una estructura de datos de panel (Holtz-Eakin, 1992; Evans y Karras, 1994a; Baltagi y Pinnoi, 1995; García-Milá *et al.*, 1996); o a veces en los casos en que el ámbito geográfico objeto de estudio es inferior al nacional (Eberts, 1986; García-Milá y McGuire, 1992; Pinnoi, 1994; Carihfield y Panggabean, 1995).

Esta abundancia de referencias muestra hasta qué punto los trabajos que consistían en estimaciones de funciones de producción con capital público se convirtieron en una de las ramas más atractivas de la investigación económica aplicada durante la pasada década. Hoy en día, sin embargo, este tipo de estudios parece haber agotado su recorrido.

En cierta medida como una extensión de los análisis anteriores, aparece una tercera aproximación al fenómeno del capital público y su efecto sobre la actividad económica: el denominado enfoque dual. Éste parte de la estimación de sistemas de ecuaciones formados por funciones de costes o beneficios y demandas de factores de producción privados. Bajo

semejante planteamiento no solo se tiene en cuenta el comportamiento optimizador de las empresas sino que permite el estudio de factores adicionales implicados en la discusión sobre los efectos del capital público en la actividad económica, como son las elasticidades de la demanda de factores a las infraestructuras, la incorporación de una mayor flexibilidad tecnológica a la hora de relacionar *output* e *inputs* o la posibilidad de contrastar si los factores de producción (cuasi) fijos se encuentran en sus valores de equilibrio.

A grandes rasgos, la casi generalidad de los trabajos publicados que siguen esta metodología confirman el efecto positivo del capital público sobre la actividad económica vía reducción de costes empresariales, aunque debe reconocerse que el impacto de las infraestructuras estimado es sensiblemente inferior a las elevadas cifras proporcionadas por los estudios pioneros que tomaban como base funciones producción agregadas. Entre los trabajos publicados en esta línea pueden citarse los de Berndt y Hansson (1991), Conrad y Seitz (1992, 1994), Lynde y Richmond (1992, 1993a, 1993b), Morrison y Schwartz (1992, 1996), Avilés *et al.* (2001), Boscá *et al.* (2002), o Moreno *et al.* (2002).

Una cuarta aproximación es la llevada a cabo desde postulados propios de economía urbana (Martín y Rogers; 1995; Alonso, 2001). Como se destaca en Caramés y Lago (2002), en estos modelos los equilibrios estáticos que se alcanzan están determinados por la confluencia de tres tipos de fuerzas: i) rendimientos a escala crecientes, que favorecen la concentración de factores productivos; ii) el tamaño de los mercados, que propicia un acercamiento de los productores a los consumidores; y iii) la existencia de costes de transporte, por los que la producción tiende a dispersarse. Dados estos puntos, las políticas públicas pueden ejercer sus efectos a través de dos vías: por un lado, con políticas de rentas susceptibles de modificar el tamaño de los mercados y, por otra parte, con provisión de infraestructuras que afectan a los costes de transporte. Este último punto supone una innovación respecto al grueso de la literatura anterior dado que admite la posibilidad de que la política regional afecte negativamente a la convergencia al favorecer la aglomeración de actividades productivas vía reducción en los costes de transporte.

Esta línea de trabajo es eminentemente teórica. El rigor analítico de los mismos impide un inmediato contraste empírico, y a lo más que estos trabajos llegan es a ofrecer simulaciones numéricas sobre los resultados del modelo en base a parámetros definidos al margen de la realidad. No obstante, dichas simulaciones proporcionan conclusiones

interesantes acerca del efecto de las infraestructuras sobre la localización espacial de la actividad, una circunstancia ésta que debe ser considerada por los agentes de política económica.

Desde otra perspectiva distinta a la de la economía urbana, surgen también a lo largo de la década de los noventa aportaciones novedosas que estudian los efectos económicos de la provisión de infraestructuras empleando técnicas de econometría espacial (Rephann e Isserman, 1994; Kopp, 1995; Moreno *et al.*, 1997; Kelejian y Robinson, 1997; Boarnet, 1998; Gómez de Antonio, 2001), análisis de frontera (Maudos *et al.*, 1998; Pedraja *et al.*, 1999; Delgado y Álvarez, 2003; Salinas, 2004) o economía del transporte (Ginés de Rus, 2001; Chandra y Thompson, 2000; Shirley y Winston, 2004). En general, todas ellas ofrecen evidencia a favor del efecto positivo del capital público sobre la actividad económica, aunque alguna de estas aportaciones matiza considerablemente dicho impacto.

Quizás donde la síntesis entre análisis teórico con ecuaciones de comportamiento para los agentes y aplicabilidad empírica es mayor, sea en el marco de modelos de crecimiento. En la siguiente sección se realiza una introducción al marco teórico que muestra cómo fluyen los efectos del capital público sobre el crecimiento.

3. INVERSIÓN PÚBLICA Y CRECIMIENTO: TEORÍA

En este apartado se introduce la justificación teórica que respalda la utilización del gasto público en capital como herramienta de políticas de desarrollo económico. En particular, se mostrará que la tasa de crecimiento de una economía puede depender positivamente de las infraestructuras instaladas, al tiempo que se pondrán de manifiesto que existen argumentos de eficiencia que apoyan la intervención pública en este terreno. Por tanto, cabe afirmar que la inversión pública no solo permite redistribuir renta entre territorios de desigual nivel de desarrollo sino que también está ligada a la corrección de ineficiencias.

Siguiendo a Barro (1990), sea una economía habitada por un agente representativo que persigue maximizar la siguiente función de utilidad entre el instante 0 y el infinito:

$$U = \int_0^{\infty} \frac{c_t^{1-\sigma} - 1}{1-\sigma} e^{-\rho t} dt, \quad (3.1)$$

donde c_t es el consumo per cápita, σ es la inversa de la elasticidad de sustitución intertemporal y ρ la tasa de descuento. Por simplicidad, supondremos que no existe crecimiento demográfico y que cada individuo ofrece inelásticamente una unidad de trabajo. Sea la siguiente función de producción en términos per cápita:

$$y_t = \psi k_t^{1-\alpha} g_t^\alpha, \quad (3.2)$$

donde y_t es el output, ψ es un indicador de eficiencia tecnológica, k_t es el capital privado y g_t es el gasto público productivo. Se establece que α es positivo pero menor que 1. La financiación del gasto público se lleva a cabo a través de un impuesto sobre la renta con arreglo a la siguiente expresión:

$$g_t = \tau y_t, \quad (3.3)$$

siendo τ el tipo impositivo (constante). Esta expresión implica un presupuesto público equilibrado en todos los momentos de tiempo. Además, lo que es más importante, dado que el sector público acomoda el crecimiento de g_t al de y_t , y éste en definitiva viene dado por k_t , la función de producción (3.2) presenta rendimientos constantes a escala y es posible el crecimiento endógeno. Por su parte, la ecuación de movimiento para el capital privado se define del siguiente modo:

$$\dot{k} = (1 - \tau)y_t - c_t - \delta k_t, \quad (3.4)$$

donde un punto sobre una variable denota su derivada respecto al tiempo y δ es la tasa de depreciación del capital privado. Cuando nuestro agente representativo maximiza (3.1) sujeto a (3.4), y después de algunas manipulaciones, se obtiene la tasa de crecimiento del consumo que -puede demostrarse- coincide con la del capital privado y la renta:

$$\gamma = \frac{\dot{c}}{c} = \frac{\dot{k}}{k} = \frac{\dot{y}}{y} = \frac{1}{\sigma} [(1 - \tau)(1 - \alpha)\psi g^\alpha - \rho - \delta]. \quad (3.5)$$

La expresión (3.5) pone de manifiesto que la tasa de crecimiento mantendrá una relación ambigua con la intervención pública. Por una parte, la provisión de gasto en capital afecta positivamente a la tasa de crecimiento en la medida en que el sector público está facilitando un *input* público que entra en la función de producción como un argumento más y permite sostener la tasa de crecimiento. Por otra parte, los impuestos necesarios para financiar la

inversión pública reducen la rentabilidad del capital privado y desincentivan su acumulación, ejerciendo un efecto negativo sobre la tasa crecimiento.

En este punto conviene preguntarse cuál es el grado de intervención pública que permite maximizar la tasa de crecimiento. El tipo impositivo sobre la renta (y, por ende, el nivel de inversión pública) que hace máxima la tasa de crecimiento se obtiene cuando $\tau = \alpha$, es decir, cuando el tipo impositivo coincide con la elasticidad del output per cápita al gasto público en capital. Para valores inferiores de τ , la dotación de inversión pública que se provee es lo suficientemente pequeña como para que una mayor intervención pública conduzca a una mayor tasa de crecimiento. Por el contrario, cuando el tipo impositivo sobre la renta supera a α , los efectos negativos que conlleva la imposición distorsionante son mayores que la influencia positiva que el gasto público en capital pudiera ejercer.

Otro aspecto que conviene apuntar aquí es que la solución descentralizada alcanzada por el consumidor representativo no coincide con la tasa de crecimiento que se definiría bajo las directrices de un dictador benevolente. En efecto, si un planificador social maximizase (3.1) sujeto la siguiente restricción:

$$\dot{k} = y_t - c_t - \delta k_t - g_t, \quad (3.6)$$

la tasa de crecimiento que se obtendría sería:

$$\gamma = \frac{1}{\sigma} [(1 - \alpha)\psi g^\alpha - \rho - \delta]. \quad (3.7)$$

Comparando (3.5) y (3.7) queda claro que el equilibrio competitivo no es eficiente: un planificador lograría una tasa de crecimiento superior. Ello es debido a que, dada la restricción (3.6), el planificador no interpreta el impuesto sobre la renta exclusivamente como una cuña entre las rentabilidades antes y después de impuestos del capital privado, sino que establece un vínculo entre los impuestos recaudados y el gasto público productivo financiado con ellos. De otra forma, mientras que en un marco descentralizado los agentes privados no son conscientes de que una parte de los incrementos de renta que generan se convierte en inversión pública vía impuestos, el planificador benevolente sí capta ese vínculo entre ambas variables; así, en este contexto se internaliza el efecto externo derivado de que los agentes competitivos no observan la rentabilidad social de sus impuestos.

La provisión pública de capital surge, pues, como un importante elemento de política para elevar la tasa de crecimiento de la economía, al tiempo que se configura como

una externalidad positiva que los agentes privados no suelen considerar en sus decisiones. Sobre la base de estas dos ideas, la literatura teórica posterior ha ido elaborando modelos más complejos que amplían el trabajo de Barro (1990) en varias direcciones.

Una primera línea insiste en algo ya apuntado por Barro (1990): el tipo impositivo empleado para financiar gastos públicos productivos que maximiza la tasa de crecimiento también puede ser el que haga máxima la utilidad. Baier y Glomm (2001) vinculan las ganancias en bienestar asociadas a la inversión pública con el cumplimiento de determinadas condiciones sobre la elasticidad de sustitución de los factores de producción. Por su parte, Tanaka (2002) extiende el análisis de Barro a un marco de generaciones solapadas, donde el efecto del capital público trasciende a las generaciones actuales. Kalaitzidakis y Kalyvitis (2004) añaden a esta discusión los gastos asociados al mantenimiento de las infraestructuras, y el tipo impositivo óptimo se eleva por encima de α . Sin embargo, Greiner y Hanusch (1998) encuentran que en un modelo con inversión pública, subsidios a la inversión privada y transferencias, no es equivalente maximizar la tasa de crecimiento y el bienestar social. Rioja (1999) también demuestra que elevados niveles de inversión pública pueden afectar negativamente al bienestar. Tsoukis y Miller (2003) alcanzan resultados en los que la inversión pública puede ser definida para maximizar el crecimiento y el bienestar, aunque en este último caso bajo condiciones bastante restrictivas. Rosselló (2003), por su parte, discute el efecto de las transferencias interregionales sobre las disparidades en renta y bienestar social; sobre la base de un modelo de crecimiento endógeno, pone de manifiesto que el dilema entre eficiencia y equidad en la redistribución regional no solo puede afectar a las tasas de crecimiento (nacional y regionales) sino también a los niveles de bienestar, incluso en los territorios receptores de ayudas.

Otra extensión de los trabajos sobre crecimiento e inversión pública trata las implicaciones que se derivan de la posible congestión del capital público. Barro y Sala-i-Martin (1992) llegan a la conclusión de que ante bienes de capital de uso rival, un impuesto proporcional sobre la renta puede facilitar el logro del óptimo social mejor incluso que un impuesto de suma fija. Glomm y Ravikumar (1994) muestran que con impuestos sobre el capital y el trabajo el tipo impositivo óptimo es independiente del grado de congestión. Van Tuijl *et al.* (1997) amplían el marco del modelo con congestión a una economía abierta, y

los efectos positivos de las infraestructuras se mantienen, con extensiones sobre la acumulación de capital privado y la existencia de efectos desbordamiento allende las fronteras. Fisher y Turnovsky (1998), por su parte, advierten de la presencia de un *trade-off* entre inversión pública y privada en presencia de congestión del capital público.

En otro grupo de trabajos se insiste en las novedades que introduce la dinámica de transición generada por un gasto público productivo susceptible de ser acumulado (Futagami y otros, 1993; Fisher y Turnovsky, 1998; Sarte y Soares, 2003), en la existencia de ciclos económicos (Lansing, 1998; Judd, 1997; Turnovsky, 1999) o en la movilidad del capital privado (Van de Klundert, 1993; Van Tuijl et al., 1997).

4. LAS APLICACIONES EMPÍRICAS: LA REALIDAD Y SUS LIMITACIONES

De una buena parte de la literatura anterior se desprende que el crecimiento económico es un objetivo deseable *per se*. La primera cuestión clave del análisis es, por tanto, cómo podemos contribuir a dicho aumento y para responder a dicha cuestión es necesario conocer los factores capaces de generar o favorecer el crecimiento.

Son diversas las teorías que señalan algunos de esos factores, y de ahí surge una amplia literatura empírica que trata de determinarlos. La forma de abordar dicha cuestión consiste principalmente en estimar y contrastar ecuaciones de crecimiento o, de forma más ambiciosa, calibrar modelos de crecimiento. La metodología empleada es tan diversa como pueden serlo las características del factor determinante, de las ecuaciones o del modelo. Por ello, los resultados no siempre son concluyentes debido a la variedad de factores analizados y a las diferencias metodológicas, de ámbito espacial (regional o nacional) y del periodo muestral utilizado.

La otra cuestión clave es la de si existe o no convergencia en los procesos de crecimiento, de singular trascendencia en contextos regionales. Para abordarla se suele estimar una ecuación de convergencia (véase Bajo, 2000, para una derivación de la misma) que permite calcular la velocidad de aproximación al estado estacionario. Obviamente, este enfoque adolece de las mismas dificultades que las comentadas en el párrafo anterior. Sin embargo, cabe señalar que existe un proceso de retroalimentación entre estas dos vertientes del análisis. Al analizar los procesos de convergencia, pueden ponerse de manifiesto los

factores determinantes de dicha convergencia y, por lo tanto, cuál sería la forma de incidir en los mismos para favorecer el crecimiento.

Entre los factores que pueden contribuir al crecimiento económico cabe destacar la política fiscal, particularmente la inversión pública productiva. Y en línea con lo que acabamos de señalar, a pesar de la numerosa variedad de enfoques teóricos que tratan de fundamentar la relación de causalidad entre inversión pública (o política fiscal en un sentido más amplio) y crecimiento económico, las aplicaciones empíricas que intentan contrastarla no ofrecen resultados concluyentes al respecto.

Una de las razones podría ser que todas las aplicaciones acaban simplificando el marco teórico, dadas las restricciones impuestas por la falta de datos. Así, encontramos que la mayoría de los trabajos se centran en estudiar sólo algunos de los aspectos relacionados con el crecimiento. Y, en la mayoría de las ocasiones, cada uno de los aspectos que han tratado de analizarse en el marco teórico, se acaban contrastando utilizando diferentes técnicas econométricas; lo cual, multiplica el abanico de resultados, no siempre comparables entre sí. En Gramlich (1994) podemos encontrar una revisión de la literatura que aborda la cuestión desde enfoques distintos al econométrico. Otra línea de trabajo es la seguida por Sturm *et al.* (1996). Dichos autores agrupan en cinco categorías las formas más frecuentes de abordar empíricamente la cuestión: la estimación de una función de producción (a nivel nacional o regional), la de una función de costes o beneficios, los modelos VAR, los que hacen uso de datos de corte transversal y, por último, los modelos estructurales. A partir de una revisión de los trabajos empíricos de cada enfoque, en ambos trabajos se acaba concluyendo que el capital público “probablemente” favorece el crecimiento, pero que no hay acuerdo sobre la magnitud de sus efectos. Del mismo modo, Musolesi (2002) revisa los estudios empíricos acerca de los efectos del capital público en infraestructuras sobre el crecimiento, agrupándolos según el método que utilizan: estimación de funciones de producción, enfoque dual, metodología VAR y regresiones con datos de corte transversal. También concluye que “probablemente” las infraestructuras contribuyen al crecimiento; pero dado que la magnitud de sus efectos resulta incierta, habría que seguir investigando tratando de homogeneizar el concepto de capital en infraestructuras, la metodología empleada y el periodo muestral considerado.

Otra óptica diferente es la que emplean Zagler y Dürnecker (2003). Ellos establecen, en primer lugar, un marco analítico general para analizar las implicaciones a largo plazo de los gastos e ingresos públicos sobre el crecimiento. En segundo lugar, clasifican la literatura relacionada con las variables consideradas en el modelo y con las diferentes formas de financiación de la deuda pública. Acaban concluyendo que las implicaciones de los diferentes regímenes de política fiscal no resultan triviales a la hora de evaluar sus efectos sobre el crecimiento.

Más recientemente, Romp y de Haan (2005) revisan los estudios de los últimos años tratando de responder a dos cuestiones. La primera es si el capital público contribuye al crecimiento y la segunda es cuáles son los efectos de un aumento de las infraestructuras, dado el coste de oportunidad de no invertir dicho capital en otros recursos. Concluyen que si bien no existe consenso respecto a la primera cuestión, éste es mayor en la literatura más reciente. Y de forma similar, en cuanto a la determinación del nivel óptimo de capital público los resultados también son heterogéneos. Una de las razones que apuntan es el hecho de que incorporar las infraestructuras o el capital público simplemente como una variable adicional en la función de producción, impide recoger las complejas interacciones y las consiguientes relaciones no-lineales entre el capital público y el resto de las variables explicativas.

Un ejemplo de las interacciones existentes entre el capital público y otras variables explicativas lo encontramos en Rodero, Martínez y Pérez (2004), que estimando funciones de producción, muestran cómo la dotación de capital privado condiciona la eficacia de las infraestructuras. Más aún, mediante la elaboración de índices de productividad, Salinas (2004) obtiene que las regiones más pobres sufren un déficit en capital privado que limita el efecto de las infraestructuras. Estos resultados estarían en la línea del obtenido por Wang (2002) que, estimando ecuaciones de crecimiento, confirmaba la existencia de mayores efectos desbordamiento del sector privado sobre el sector público.

Los estudios realizados en los últimos años ofrecen la misma panorámica, de la que mostramos una recopilación no exhaustiva en las Tablas 1 y 2. En general tratan de contrastar empíricamente algún modelo o supuesto teórico concreto a la luz de los datos disponibles e intentando hacer uso de las técnicas econométricas más avanzadas. Ante

semejante perspectiva, cabría pensar que el interés del análisis de la relación empírica entre inversión pública y crecimiento puede estar agotándose.

Sin embargo, hay un aspecto subyacente que le confiere actualidad: el uso de la inversión pública como instrumento de política regional orientado a conseguir los objetivos de crecimiento y convergencia. Tal y como se apuntó en la Introducción, esta dimensión goza de actualidad en el contexto actual, con dudas sobre la eficacia de las políticas regionales convencionales y los retos a los que tendrán que enfrentarse países como España con el recorte de los fondos europeos. A continuación, repasamos algunos de los principales trabajos empíricos sobre este tema.

Insertar Tablas 1 y 2

En la Tabla 1 mostramos algunas contribuciones para el caso de las regiones españolas y en la Tabla 2 para las muestras no españolas. A pesar de la diversidad de enfoques y de la heterogeneidad de los resultados obtenidos, se podría extraer una conclusión que consideramos importante: el efecto positivo de la inversión pública cuando aquella se basa en un esquema adecuado de financiación. Dicha conclusión estaría en consonancia con el marco analítico que mostrábamos en la sección 3 y en la línea apuntada por Hulten (1996) de que el uso ineficiente del capital público condiciona su efecto sobre el crecimiento.

De otro lado, el apunte anterior debería matizarse pues, sintetizando los resultados de los trabajos empíricos, no siempre queda claro que exista un efecto positivo del gasto público sobre el crecimiento. Como señalan González-Páramo y Martínez (2003), estimando una ecuación de convergencia con datos de panel, es posible que exista un *trade-off* entre eficiencia y equidad en el reparto regional de la inversión pública.

La distribución actual está dirigida a las regiones más pobres, pero habría que prestar mayor atención a criterios de eficiencia (De la Fuente, 2002); ya que las ganancias de eficiencia representan una fuente importante de crecimiento (Pedraja, Salinas y Salinas, 2002). De hecho, estimando una ecuación de crecimiento para las regiones españolas, se observa un efecto más intenso del capital público en las regiones más productivas y de las transferencias sociales en las menos productivas (Bajo y Díaz, 2003). No obstante, la

provisión de capital público se ha realizado por debajo del nivel óptimo en las regiones más productivas (Bajo y Díaz, 2005). Tratando de buscar una explicación teórica a la subprovisión, Bougheas, Demetriades y Morgenroth (2001) encuentran que, a nivel europeo, la subprovisión parece tener sus causas en fallos de coordinación a la hora de tomar decisiones sobre inversión.

Por otra parte, la convergencia ha sido lenta. Aunque, particularmente, entre las regiones españolas se observa que aquellas calificadas como Objetivo 1 y receptoras de los Fondos Estructurales, han visto favorecido el proceso de convergencia (María-Dolores y García Solanes, 2002, y De la Fuente, 2003). Los Fondos han contribuido al crecimiento y a la convergencia; pero a pesar de ello, no han creado una mayor cohesión económica y social que hayan frenado el aumento de disparidades (Rodríguez-Pose y Fratesi, 2004, en Tabla 2). No siempre resulta óptima una distribución dirigida a las regiones más pobres o atrasadas (De la Fuente, 2003); y dado que la convergencia requiere la aproximación de las estructuras económicas, la inversión en infraestructuras debe dirigirse a los puntos más débiles del tejido productivo (Gil, Pascual y Rapún, 2002), con lo que la contradicción está planteada. A título de ejemplo, para las regiones de Italia, Mazziota (1999) encuentra que los desequilibrios estructurales en la dotación de capital destinado a infraestructuras pueden explicar que la convergencia no haya sido satisfactoria.

Este breve recorrido por los principales trabajos empíricos, tanto a nivel nacional como regional, pone de manifiesto las limitaciones que las aproximaciones aplicadas imponen al marco teórico a fin de hacerlo compatible con la realidad. En general, las diferencias más sustanciales entre las aportaciones teóricas a este tema y los estudios empíricos son varias. La primera alude a que el marco de agentes optimizadores utilizado en los modelos teóricos no permanece en los análisis empíricos, donde tanto las tasas de ahorro como de inversión se consideran exógenas.

En segundo lugar, los estudios empíricos suelen moverse en un marco de rendimientos decrecientes a escala en los factores acumulables, lo que prácticamente conlleva introducir progreso técnico exógeno a fin de mantener el crecimiento. Además, los rendimientos decrecientes a escala implícitamente generan un proceso de convergencia entre economías que, en definitiva, desemboca en la estimación de ecuaciones de

convergencia más que en medición de los efectos de las variables condicionantes sobre la tasa de crecimiento.

Otra limitación fundamental de los estudios empíricos predominantes en la literatura es la no consideración explícita de la solidaridad interregional y la movilidad del capital privado. Los marcos teóricos que sustentan los estudios empíricos establecen economías autárquicas en el binomio ahorro-inversión y limitan el gasto público a lo recaudado en dicha economía. No obstante, debe admitirse que la posterior implementación empírica de estos trabajos, al emplear cifras reales de inversión pública y privada, reconoce la existencia de flujos interregionales de capital y la existencia de saldos fiscales no nulos. Sin embargo, no permite una discusión detallada de los efectos de la redistribución territorial ni de las incidencias que las alteraciones de los restrictivos supuestos de partida pueden generar en un contexto de crecimiento nacional.

Por todo ello, a continuación se sugiere un planteamiento teórico alternativo que recoge de un modo más ajustado las peculiaridades del crecimiento regional, y el encaje de la inversión pública en el mismo.

5. UN MARCO TEÓRICO ALTERNATIVO PARA EL CRECIMIENTO REGIONAL

El grueso del modelo que aquí se presenta es una adaptación de Funke y Strulik (2002), en el que además se han modificado algunos de sus supuestos de partida y extraído resultados adicionales¹. Así, vamos a suponer un país formado por dos regiones A y B. La función de producción en cada región viene dada por la siguiente expresión:

$$Y_{it} = \psi_{it} K_{it}^{\alpha} L_{it}^{1-\alpha}, \quad (5.1)$$

con $\psi_{it} = \psi \left(\frac{G_{it}}{L_{it}} \right)^{1-\alpha}$, siendo ψ un indicador de eficiencia tecnológica, G_{it} es el stock de

infraestructuras existente en i en el momento t , L_{it} el volumen de trabajadores existente en dicha región en t y K_{it} es el capital privado en i durante t , $i = A, B$. De aquí en adelante prescindiremos del subíndice t a fin de simplificar la notación. Por otra parte,

¹ En algunos aspectos, nuestro modelo guarda ciertas semejanzas con el de Rosselló (2003).

estableceremos que dada una dotación inicial de factores la región A dispondrá de una renta per cápita Y_A/L_A superior a la de B.

Obsérvese que, dados los exponentes de los factores susceptibles de ser acumulados, la economía generará crecimiento endógeno. Además, esta especificación de la función de producción elimina efectos de escala no deseados asociados al tamaño de la economía². Las empresas de cada región fabrican un bien homogéneo que puede ser utilizado como bien de consumo o como bien de inversión pública o privada sobre una base de uno a uno. Estas empresas participan en mercados de factores competitivos por lo que las condiciones de equilibrio en dichos mercados se caracterizan por:

$$(1 - \alpha)\psi_i \left(\frac{K_i}{L_i} \right)^\alpha = \omega_i \quad (5.2)$$

$$\alpha \psi_i \left(\frac{L_i}{K_i} \right)^{1-\alpha} - \delta = r_i, \quad (5.3)$$

donde ω_i es la tasa salarial en la economía i , δ es la tasa de depreciación del capital privado y r_i el tipo de interés en dicha economía. Se establece que existe movilidad perfecta del capital, circunstancia ésta que no se cumple para el factor trabajo; los flujos interregionales de capital privado dan lugar a que, por la paridad de intereses, pueda escribirse:

$$\alpha \psi \left(\frac{G_B}{L_B} \right)^{1-\alpha} \left(\frac{L_B}{K_B} \right)^{1-\alpha} - \delta = \alpha \psi \left(\frac{G_A}{L_A} \right)^{1-\alpha} \left(\frac{L_A}{K_A} \right)^{1-\alpha} - \delta \quad (5.4)$$

Después de algunas sencillas manipulaciones algebraicas, la igualdad (5.4) puede expresarse de las dos siguientes formas:

$$\frac{G_B}{G_A} = \frac{K_B}{K_A} \text{ y } \frac{K_A}{G_A} = \frac{K_B}{G_B}. \quad (5.5)$$

Supondremos, por simplicidad, que no existe crecimiento demográfico alguno de tal forma que la cantidad de L empleada en una y otra región permanece constante³. Por su parte, las ecuaciones de movimiento para el capital privado y público, respectivamente, vienen dadas por

² Una interpretación alternativa sería admitir la posibilidad de que el capital público estuviese sometido a congestión en el volumen de población.

³ La incorporación de crecimiento demográfico no altera la esencia de los resultados que obtendremos pero complica las expresiones del modelo; en cualquier caso, más adelante permitiremos la existencia de flujos migratorios entre las regiones que funcionarán *de facto* como tasas demográficas distintas de cero.

$$\dot{K}_i = I_i - \delta K_i \quad (5.6)$$

$$\dot{G}_i = q_i \tau Y_i - \delta G_i, \quad (5.7)$$

donde un punto sobre una variable denota su derivada respecto al tiempo y ambos tipos de capitales se encuentran sometidos a la misma tasa de depreciación δ . I_i es la inversión bruta realizada en i , τ es el tipo impositivo que grava la renta de las regiones y q_i es la proporción de los recursos impositivos recaudados en i que se emplea en la acumulación de capital público. Nótese que el sistema fiscal es común a ambas regiones, lo que dada la proporcionalidad del mismo ello se traduce en una mayor recaudación en la región rica A. Por otra parte, el resto de la actuación pública en la economía se completa con gasto público no productivo y flujos de solidaridad interregional:

$$Z_A = (1 - q_A - x) \tau Y_A \quad (5.8)$$

$$Z_B = (1 - q_B) \tau Y_B + x \tau Y_A. \quad (5.9)$$

Como puede observarse, en la región rica A existe un gasto público no productivo Z_A que se corresponde con los recursos impositivos disponibles una vez realizada la inversión pública y una transferencia de renta hacia la región pobre B en una proporción x de los ingresos públicos de A. De forma complementaria, la región B dispone de unos recursos públicos que exceden a su propia capacidad fiscal y que le permiten no solo ofrecer a sus habitantes un mayor gasto público no productivo sino también, o de un modo alternativo, elevar la proporción de renta dedicada a la construcción de infraestructuras, que será la circunstancia examinada en este artículo. En el momento inicial supondremos que la proporción de renta transferida es cero ($x = 0$), esto es, no existe mecanismo de solidaridad interregional alguno.

En cada región existe un consumidor representativo cuya función de utilidad entre un periodo inicial 0 e infinito está definida, como suele ser habitual, según la siguiente expresión:

$$U_i = \int_0^{\infty} \frac{c_i^{1-\sigma} - 1}{1-\sigma} e^{-\rho t} dt. \quad (5.10)$$

El consumo realizado por el agente es c_i , la inversa de la elasticidad de sustitución intertemporal es σ y la tasa de descuento está representada por ρ . Éstos dos últimos parámetros son positivos y satisfacen los requisitos habituales para que el problema de

optimización dinámica al que se enfrentará a continuación el consumidor tenga una solución acotada. Además, este consumidor ofrece una unidad de trabajo de manera inelástica. Por su parte, la restricción presupuestaria a la que se enfrenta este individuo aparece recogida en la siguiente expresión:

$$c_i + \dot{a}_i = (1 - \tau)(r_i a_i + \omega_i) + z_i, \quad (5.11)$$

donde \dot{a}_i es la variación en el tiempo de la riqueza financiera poseída por el agente representativo y z_i es el gasto público no productivo per cápita. Dada la libre movilidad interregional de K , puede escribirse que $\dot{a}_A + \dot{a}_B = \frac{\dot{K}_A + \dot{K}_B}{L_A + L_B}$, esto es, los individuos pueden poseer activos financieros que se corresponden con capital físico instalado en cualquier otra región. La maximización de (5.10) sujeta a (5.11) genera la senda de consumo óptima que se expone a continuación⁴:

$$\frac{\dot{c}_i}{c_i} = \frac{1}{\sigma} \left[(1 - \tau) \alpha \psi \left(\frac{G_i}{K_i} \right)^{1-\alpha} - \delta - \rho \right]. \quad (5.12)$$

En la medida en que τ es constante, al igual que q_i y x , $\left(\frac{G_i}{K_i} \right)$ también es constante,

por lo que la tasa de crecimiento del consumo privado $\gamma_c = \frac{\dot{c}_i}{c_i}$ evoluciona también a una

tasa constante. Como se muestra en Barro (1990) para un modelo similar a éste, todas las variables relevantes crecen al mismo ritmo por lo que puede escribirse que nos encontramos en estado estacionario y $\gamma_{c_i} = \gamma_{K_i} = \gamma_{G_i} = \gamma_{Y_i} = \gamma_{y_i}$, donde y_i es la renta per cápita de la región i y γ_x denota la tasa de crecimiento de x .

Llegados a este punto, y a fin de ilustrar más adelante las implicaciones de las políticas regionales sobre el sector privado, conviene determinar la tasa de crecimiento del capital privado en la economía nacional así como la de la renta nacional. Dado nuestro modelo, la variación en el tiempo de K viene dada por la expresión:

⁴ Las condiciones de primer orden van acompañadas de la condición de transversalidad que impide un endeudamiento ilimitado a una tasa igual o superior al tipo de interés.

$$\dot{K} = (1 - \tau q_A)Y_A + (1 - \tau q_B)Y_B - C - \delta K, \quad (5.13)$$

siendo C es consumo agregado nacional. Teniendo en cuenta la especificación elegida para la función de producción (5.1) y las relaciones que se derivan de la paridad de intereses (5.5) puede escribirse que

$$\gamma_K = \frac{\dot{K}}{K} = \psi \left(\frac{G_i}{K_i} \right)^{1-\alpha} (1 - \tau q_i) - \chi - \delta, \quad (5.14)$$

donde hemos supuesto que el esfuerzo inversor público es idéntico en ambas regiones ($q_A = q_B$) y χ simboliza $\frac{C}{K}$.

Para el caso de la renta nacional y manteniendo el supuesto simplificador de que no existe crecimiento demográfico, la tasa de crecimiento de la renta per cápita y viene dada por la siguiente expresión:

$$\gamma_y = \frac{\dot{y}}{y} = \frac{\dot{G}}{G} + \alpha \left(\frac{\dot{K}}{K} - \frac{\dot{G}}{G} \right). \quad (5.15)$$

Dado que K y G en el estado estacionario crecen a la misma tasa, la renta per cápita lo hará igual que G y de un modo más preciso

$$\gamma_y = \frac{\dot{G}}{G} = q_i \tau \psi \left(\frac{K}{G} \right)^\alpha - \delta. \quad (5.16)$$

En relación al nivel de desigualdad interregional que apuntábamos al principio de este apartado, éste viene dado por $\theta = \frac{y_B}{y_A}$ que, por nuestro supuesto de partida sobre la distinción entre las regiones A y B, es menor que 1. La tasa a la que evolucionará esta desigualdad dependerá de las tasas de crecimiento de los factores productivos y, en especial, del capital público regional dado que sin crecimiento demográfico y con libre movilidad interregional del capital privado, las infraestructuras se configuran como el único factor productivo diferencial y, por consiguiente, como el determinante último de la convergencia o no de las economías regionales. De un modo más preciso,

$$\gamma_\theta = \frac{\dot{\theta}}{\theta} = (1-\alpha) \left(\frac{\dot{G}_B}{G_B} - \frac{\dot{G}_A}{G_A} \right) + \alpha \left(\frac{\dot{K}_B}{K_B} - \frac{\dot{K}_A}{K_A} \right) + \frac{\dot{L}_A}{L_A} - \frac{\dot{L}_B}{L_B}. \quad (5.17)$$

Si consideramos la paridad de intereses de las expresiones (5.5) y las ecuaciones de movimiento del capital público en cada región, llegamos a la siguiente expresión:

$$\gamma_\theta = \tau \psi \left(\frac{K_i}{G_i} \right)^\alpha (q_B - q_A). \quad (5.18)$$

Por tanto, en una situación de estado estacionario y en la que el esfuerzo inversor público en ambas regiones es idéntico, la desigualdad interregional se mantiene en sus niveles iniciales.

Considerando, pues, la existencia de una desigualdad inicial entre ambas regiones y con las economías situadas en su senda de estado estacionario, se decide instrumentar una política regional basada en la provisión de infraestructuras que acorte distancias entre las dos regiones. Para ello se establece como regla de política que

$$q_B = q_A (1 + f(\theta)), \quad (5.19)$$

con $f'(\theta) < 0$ y $f(1) = 0$. En definitiva, se trata de un esfuerzo inversor público adicional en la región pobre B y creciente en el grado de desigualdad⁵. Los recursos necesarios para financiar dicha política proceden de la transferencia que A realiza a B en una proporción x .

La eficacia de esta medida en nuestro modelo es evidente: según (5.18), si $q_B > q_A$ entonces $\gamma_\theta > 0$, esto es, se produce convergencia entre ambas economías. Nótese que la equivalencia interregional de los ratios $\frac{K_i}{G_i}$ se mantiene en el nuevo contexto en virtud de la

libre movilidad de K pero ello no debe impedirnos percibir una serie de cambios respecto a la situación inicial y presentes hasta que se logre un nuevo equilibrio estacionario.

En primer lugar, las tasas de crecimiento del capital público entre ambas regiones serán dispares y una consecuencia inmediata de la política regional puesta en marcha:

$\frac{\dot{G}_B}{G_B} > \frac{\dot{G}_A}{G_A}$. Un corolario que se deriva de ello es que la región B experimentará una tasa de

crecimiento de su renta per cápita superior a la de la región A, lo que obviamente conduce a

la convergencia. En segundo lugar, merece destacarse una circunstancia que suele ignorarse en trabajos de este tipo: la solidaridad interregional tiene un coste no solo en términos del menor crecimiento para la región rica que cede recursos sino también en el marco agregado de la economía nacional. Para verlo con más detalle es preciso reformular la expresión (5.14) de la tasa de crecimiento del capital privado nacional en el caso en que q_A y q_B no coincidan:

$$\gamma_K = \frac{\dot{K}}{K} = \frac{\psi}{\eta} \left(\frac{G_i}{K_i} \right)^{1-\alpha} \left((1-\tau q_A) + (1-\tau q_B) \frac{G_B}{G_A} \right) - \chi - \delta, \quad (5.20)$$

donde $\eta = 1 + \frac{G_B}{G_A}$. Dado que q_A queda constante y q_B ahora es superior, inequívocamente la

tasa de crecimiento del capital privado nacional es menor que cuando no existía política regional alguna. Esta circunstancia puede ocasionar que la renta per cápita nacional crezca a un ritmo inferior. En efecto, si la tasa de crecimiento de esta variable viene dada por la ecuación (5.15), en el nuevo contexto no tenemos certeza de que este valor vaya a mantenerse: γ_K desciende mientras que γ_G aumenta; el que predomine uno u otro efecto dependerá de la intensidad de la política regional (dada por el grado de desigualdad regional) y de la elasticidad del *output* nacional al capital privado α ⁶. En cualquier caso, la renta per cápita nacional crecerá a una tasa inferior a la del capital público nacional, al contrario de lo que sucedía en un marco sin política regional. En definitiva, se ponen de manifiesto desde una perspectiva regional los costes asociados a la redistribución de la renta.

Cabe ahora preguntarse en qué medida el incumplimiento de alguno de los supuestos anteriores puede afectar a la intensidad y eficacia de una política regional que pretende reducir desequilibrios territoriales. En concreto, tres van a ser las variaciones que introduciremos respecto a nuestro marco general: movilidad interregional del factor trabajo,

⁵ A fin de mantener la manejabilidad de nuestro modelo, se establece que en presencia de una política regional como la descrita, la proporción de recursos empleados en inversión pública en la región rica A, q_A , permanece constante.

⁶ Barro y Sala-i-Martin (1995) exponen bajo qué condiciones un modelo de crecimiento endógeno con dos sectores presenta una tasa de crecimiento inferior en la dinámica de transición a la del estado estacionario. Sala-i-Martin (1997), Bosch y Espasa (1999) y González-Páramo y Martínez (2003) ilustran este resultado teórico en el caso de las infraestructuras españolas.

imperfecciones en el mercado de capital privado nacional y un acceso diferencial a la tecnología⁷.

En cuanto a la movilidad del trabajo caben a su vez dos variantes. Bajo ambas los trabajadores emigran desde la región con menos renta per cápita a la de mayor renta. En un primer caso, esta movilidad es perfecta lo que conlleva una solución casi trivial: el flujo masivo de trabajadores desde B a A produce una igualación instantánea de las rentas per cápita ($\theta = 1$) y no existe espacio para la política regional. Un segundo caso, basado en restricciones a la movilidad del factor trabajo, matiza este resultado. Si en la expresión

(5.17) encontramos ahora que $\frac{\dot{L}_A}{L_A} > \frac{\dot{L}_B}{L_B}$, la propia dinámica del sistema ya empuja al

proceso de convergencia. Al contrario que antes, éste no será inmediato sino que su velocidad dependerá de la magnitud de la imperfección a la libre movilidad de trabajadores. En esta situación sí puede admitirse una política regional como la arriba esbozada a fin de acelerar dicho proceso de convergencia. La intensidad de la política regional así como la duración del periodo de transición hacia el nuevo estado estacionario queda minorada en todo caso bajo este escenario de movilidad imperfecta. Este resultado no hace más que poner de manifiesto la importancia de los fenómenos migratorios en los procesos de convergencia, circunstancia ésta ya avalada por diversas experiencias históricas, entre ellas la de nuestro país.

Respecto a la existencia de imperfecciones en el mercado de capital privado nacional, el resultado es similar: cuanto más eficiente y rápida sea la asignación territorial de este factor productivo menos lenta y gravosa será la política regional en la consecución de su objetivo. En el caso extremo que venimos tratando en este apartado, sin fricciones en los flujos interregionales de capital, una política de inversión pública que invierta más en la región pobre B consigue iniciar un proceso de convergencia. Como veremos a continuación, el mero hecho de que $q_B > q_A$ ya no será garantía para que las desigualdades se reduzcan cuando la rentabilidad K no es la misma en ambas regiones. Para verlo con algo más de detalle supongamos que existe una penalización $\varepsilon > 0$ por invertir en B; ello puede interpretarse en términos de una prima de riesgo diferencial de la inversión en la

⁷ En los casos que a continuación trataremos se mantendrá una misma especificación de la función $f(\theta)$, con la misma respuesta ante los desequilibrios que la regla de política fiscal vista con anterioridad.

región pobre B respecto a la A. Bajo esta circunstancia, la paridad de intereses generada por un mercado de capitales común a ambas regiones –y expresada en (5.4)- da lugar a las siguientes desigualdades:

$$\frac{G_B}{G_A} > \frac{K_B}{K_A} \text{ y } \frac{K_B}{G_B} < \frac{K_A}{G_A}. \quad (5.21)$$

Ello significa que el capital privado debe ser más productivo en B para igualar la rentabilidad que recibe en A. Este nuevo escenario obliga a reconsiderar la expresión que muestra cómo evoluciona la desigualdad θ a lo largo del tiempo, que de la expresión (5.18) se convierte en

$$\gamma_\theta = \tau \psi \left(q_B \left(\frac{K_B}{G_B} \right)^\alpha - q_A \left(\frac{K_A}{G_A} \right)^\alpha \right). \quad (5.22)$$

Fácilmente puede comprobarse que sin una política regional activa (esto es, $q_B = q_A$) y por (5.21), $\gamma_\theta < 0$, es decir, la desigualdad aumenta. El mero mantenimiento de la desigualdad inicial ya exige una política regional que dedique más recursos públicos a la inversión en B que en A. De otra forma, para que $\gamma_\theta = 0$, q_B debe ser igual a μq_A , siendo

$$\mu = \frac{K_A/G_A}{K_B/G_B} > 1. \text{ Por consiguiente, una política regional encaminada a reducir la desigualdad}$$

territorial ha de plantearse en los siguientes términos: $q_B = q_A (\mu + f(\theta))$. De este modo, aunque la dinámica de transición presente la misma duración en este caso que cuando el mercado de capitales funciona simétricamente en ambas regiones, la mayor intensidad requerida para la política regional ejercerá un superior efecto contractivo sobre la acumulación de capital privado a nivel nacional (menor γ_K).

Una tercera posibilidad que consideraremos en nuestro modelo es un acceso diferencial a la tecnología por parte de ambas regiones, lo que según la notación elegida significa $\psi_A > \psi_B$, esto es, la región rica A dispone de un nivel de conocimientos técnicos superior a B, lo que le permite emplear sus factores de un modo más productivo. Las conclusiones a las que llegaremos serán similares a las del caso anterior.

Un acceso diferencial a la tecnología como el descrito conlleva que el nivel de desigualdad inicial entre ambos territorios deba ampliarse a una expresión como

$$\theta = a \left(\left(\frac{G_B}{G_A} \right)^{1-\alpha} \left(\frac{K_B}{K_A} \right)^\alpha \frac{L_A}{L_B} \right), \quad (5.23)$$

donde $a = \frac{\psi_B}{\psi_A} < 1$. Así las cosas, la desigualdad inicial va más allá de la mera disponibilidad de factores productivos. Las expresiones derivadas de la paridad interregional de intereses también se ven modificadas de tal forma que, a los efectos que nos interesan, podemos escribir que $\frac{K_B}{a G_B} = \frac{K_A}{G_A}$. Con esta expresión y estableciendo nuevamente que no existe crecimiento demográfico, la evolución de la desigualdad en renta per cápita (5.18) quedaría como sigue:

$$\gamma_\theta = \tau \left(\frac{K_B}{G_B} \right)^\alpha \left(q_B - \frac{q_A}{a^\alpha} \right). \quad (5.24)$$

Puesto que $a^\alpha < 1$, en ausencia de política regional alguna, la desigualdad entre ambas regiones continúa aumentando ($\gamma_\theta < 0$). Solo un esfuerzo inversor público superior en B y de una magnitud $q_B = \frac{q_A}{a^\alpha}$ permitiría mantener las diferencias en renta per cápita en el nivel inicial. Por ello, el diseño de una política fiscal que tenga por objeto la reducción de dichos desequilibrios territoriales debe satisfacer $q_B = q_A \left(\frac{1}{a^\alpha} + f(\theta) \right)$. Al igual que antes, la política regional debe desempeñar un papel más activo en la corrección de los desequilibrios territoriales lo que, indudablemente, afectará a la acumulación nacional de capital privado en forma de una menor tasa de crecimiento.

Un aspecto que ha quedado relegado a un lugar secundario en esta discusión es el relativo a la composición del gasto público. En efecto, la adopción de una política regional más o menos activa sobre la base de un mayor gasto en infraestructuras conlleva menores recursos para otro tipo de gastos públicos. En nuestro modelo, la variable Z_i identificaba a este tipo de gastos y su inclusión en el marco teórico aquí esbozado no es especialmente relevante. Nótese que entra en la restricción presupuestaria del consumidor (5.11) como una

transferencia exógena de suma fija. De ello se desprende que no afecta a las condiciones de primer orden de la elección del consumidor⁸.

6. CONCLUSIONES

Como se apuntó en la Introducción, el gasto público en inversión ocupa un lugar relevante en la instrumentación de las políticas económicas actuales. Entre otros motivos, ello se debe a la trascendencia de este gasto sobre la generación de renta, al destacado papel que la inversión pública puede desempeñar entre las llamadas políticas de oferta y a las ventajas que las políticas territoriales basadas en la provisión de infraestructuras presentan respecto a otras herramientas de desarrollo regional. Estas circunstancias se ven realizadas en un contexto como el de la Unión Europea, con una política monetaria diseñada por autoridades supranacionales y en el que persisten las desigualdades regionales.

La literatura que estudia el efecto del capital público sobre la actividad económica es considerablemente amplia, debido a la variedad de enfoques metodológicos desde los que se ha aproximado este tema. Anteriores trabajos que revisaban esta literatura han puesto de manifiesto que la principal aproximación al tema ha sido la estimación de funciones de producción. Ello es así, en parte, por la sencillez del marco teórico subyacente a este enfoque, al tiempo que su flexibilidad abre un amplio abanico para la utilización de técnicas econométricas. En general, estos trabajos encuentran un efecto positivo de las infraestructuras sobre la actividad económica, matizado según las muestras y el método de estimación seguido. Es previsible también un menor interés de los investigadores por este tipo de enfoque, después de haber alcanzado su cenit a mediados de los años noventa.

Otras metodologías alternativas a la estimación de funciones de producción son el llamado enfoque dual basado en las funciones de costes y demandas de factores, y extensiones desde el campo de la economía urbana, de la econometría espacial, de los análisis de frontera y de la economía del transporte. En particular, el enfoque dual supone una mejora cualitativa respecto al marco anterior en la medida en que usa funciones procedentes de la optimización de los agentes, y ello permite realizar análisis de singular trascendencia, como por ejemplo la cercanía del stock de capital a sus valores de equilibrio.

⁸ Otra cosa bien distinta sería que el gobierno pretendiese maximizar la utilidad del consumidor representativo y, adicionalmente, z_i apareciese como un argumento más de la función de utilidad. En este nuevo contexto, el conflicto entre

Una línea de investigación que consideramos especialmente interesante es la que analiza el efecto de la inversión pública a través de la acumulación de factores en un horizonte dinámico. En este sentido, los trabajos sobre gasto público productivo y crecimiento económico han ido proliferando. A la amplitud de los modelos teóricos de equilibrio general dinámico, donde diversos escenarios sobre la participación de las infraestructuras en la actividad pueden ser diseñados, se le añaden los contrastes empíricos a partir de la estimación de ecuaciones de crecimiento o convergencia, además de la calibración de dichos modelos, con notables implicaciones normativas. Las contribuciones empíricas detectan en general un efecto positivo del capital público sobre la tasa de crecimiento, aunque sujeto a la concurrencia de diversos condicionantes.

Una carencia que hemos detectado en este tipo de trabajos es su reducida adaptación a un contexto de crecimiento regional. En particular, se observa la ausencia de un tratamiento específico de la movilidad del capital privado entre regiones y de los flujos de solidaridad interterritorial que, en las economías de nuestro entorno, suelen adoptar la forma de inversión pública. Por ello, para concluir nuestro estudio, presentamos un sencillo modelo de crecimiento endógeno que persigue cubrir las carencias anteriores. Al mismo tiempo, ponemos de manifiesto el coste en términos de crecimiento que las políticas de redistribución regional basadas en la inversión pública pueden tener sobre la tasa de crecimiento nacional.

En este sentido, podríamos concluir que el estudio de los efectos de la inversión pública sobre el crecimiento debería acomodar en sus análisis estas circunstancias regionales y los costes de la redistribución territorial vía gasto en infraestructuras. Así, una interesante extensión del tema consistiría en profundizar en la evaluación del *trade-off* que puede establecerse entre eficiencia y equidad en el diseño de políticas regionales. De esta forma, puede ocurrir que invertir en las regiones menos desarrolladas afecte negativamente a la evolución de la renta nacional, al desviar recursos de la acumulación privada en las regiones más dinámicas hacia las más pobres. Pero, por otra parte, la posible existencia de rendimientos decrecientes en los factores de producción puede hacer conveniente desviar recursos públicos destinados a inversión hacia las más desfavorecidas.

gasto público productivo y de consumo quedaría expuesto de un modo manifiesto y la concepción de la política regional como instrumento para la convergencia en renta per cápita de las regiones debería abandonarse.

Igualmente, el cumplimiento de algunos criterios de equidad puede consistir en realizar un reparto de la inversión pública sesgado hacia las regiones más pobres, a fin de que la convergencia entre economías no se lleve a cabo exclusivamente a través de movimientos migratorios que reducen población en las más pobres. No obstante, también es correcto cuestionar la eficacia de la inversión pública como instrumento redistributivo, sobre todo ante herramientas de redistribución personal como los impuestos y las transferencias.

En otro orden de cosas, futuras investigaciones sobre las relaciones entre gasto público productivo y crecimiento deberían evaluar la importancia de las dotaciones de capital privado para que la inversión privada manifieste sus efectos positivos. Ello conduce a verificar si el supuesto de libre movilidad interregional del capital privado se cumple con suficiente amplitud para acelerar la convergencia entre economías dispares⁹. Alteraciones de esta condición conllevarían cualificar muchos de los efectos anticipados de la inversión pública para acelerar el crecimiento de las regiones más pobres, al hilo de lo sugerido por el marco teórico expuesto más arriba.

REFERENCIAS

- AI, C. y CASSOU, S. P. (1995): “A normative analysis of public capital”, *Applied Economics*, 27, pp. 1201-1209.
- ALONSO, O. (2001): “Metropolitan areas and public infrastructure”, *Investigaciones Económicas*, vol. XXV(1), pp. 139-169.
- ASCHAUER, D. A. (1989a): “Is public expenditure productive?”, *Journal of Monetary Economics*, 23, marzo, pp. 177-200.
- ASCHAUER, D. A. (1989b): “Does public capital crowd out private capital?”, *Journal of Monetary Economics*, 24, septiembre, pp. 171-188.
- ASCHAUER, D. A. (2000): “Do states optimize? Public capital and economic growth”, *The Annals of Regional Science*, 34, pp. 343-363.
- ASCHAUER, D. A. y Greenwood, J. (1985): “Macroeconomic effects of fiscal policy”, *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 23, pp. 91-138.

⁹ Lago y Martínez (2005) suponen un primer intento en esta dirección.

- AVILÉS, A., GÓMEZ, R. y SÁNCHEZ, J. (2001): “The effects of public infrastructure on the cost structure of Spanish industries”, *Spanish Economic Review*, 3 (2), pp. 131-150.
- BAJO-RUBIO, O. (2000): “A further generalization of the Solow model: the role of the public sector”, *Economics Letters*, 68, pp. 79-84.
- BAJO-RUBIO, O., DÍAZ, C. y MONTÁVEZ, D. (1999): “Política fiscal y crecimiento en las comunidades autónomas españolas”, *Papeles de Economía Española*, 80, pp. 203-218.
- BAJO-RUBIO, O. y DÍAZ, C. (2003): “Política y crecimiento: nuevos resultados para las regiones españolas, 1967-1995”, *Investigaciones Regionales*, 3, pp. 99-111.
- BAJO-RUBIO, O. y DÍAZ, C. (2005): “Optimal endowments of public capital: an empirical analysis for the Spanish regions”, *Regional Studies*, 39 (3), pp. 297-304.
- BAJO-RUBIO, O. y SOSVILLA-RIVERO, S. (1993): “Does public capital affect private sector performance? An analysis of the Spanish case, 1964-1988”, *Economic Modelling*, 10 (3), pp.179-184.
- BAIER, S. L. y GLOMM, G. (2001): Long-run growth and welfare effects of public policies with distortionary taxation, *Journal of Economic Dynamic and Control*, 25, pp. 2007-2042.
- BALTAGI, B. H. y PINNOI, N. (1995): “Public capital stock and state productivity growth: further evidence from an error components model”, *Empirical Economics*, 20 (2), pp. 351-359.
- BARRO, R. J. (1990): “Government spending in a simple model of endogenous growth”, *Journal of Political Economy*, vol 98, nº 5, pp. 103-125.
- BARRO, R. (1991): “Economic growth in a cross-section of countries”, *Quarterly Journal of Economics*, 106, 2, pp. 407-443.
- BARRO, R. J. y SALA-I-MARTIN, X. (1991): “Convergence across states and regions”, *Brookings Paper on Economic Activity*, nº 1, pp. 107-182.
- BARRO, R. J. y SALA-I-MARTIN, X. (1992): “Public Finance in Models of Economic Growth”, *Review of Economic Studies*, 59, octubre, pp. 645-661.
- BARRO, R. J. y SALA-I-MARTIN, X. (1999): *Economic Growth*, The MIT Press, Cambridge.

- BATINA, R. G. (1998): "On the long run effects of public capital and disaggregated public capital on aggregate output", *International Tax and Public Finance*, 5, pp. 263-281.
- BATINA, R. G. (1999): "On the long run effects of public capital on aggregate output: estimation and sensitivity analysis", *Empirical Economics*, 24, pp. 711-717.
- BERNDT, E. R. y HANSSON, B. (1991): *Measuring the contribution of public infrastructure capital in Sweden*, NBER Working Paper 3842, Cambridge.
- BIEHL, D. (1979): Los determinantes de las diferencias regionales y el papel de la hacienda pública, en Musgrave, R. A. (1984) (Ed.): *Aspectos regionales de la política fiscal*, Instituto de Estudios Fiscales, Madrid.
- BIEHL, D. (1986) (Ed.): *The contribution of infrastructure to regional development*, Final Report of the Infrastructure Study Group, Commission of the European Communities, Luxemburgo.
- BIEHL, D. (1988): Las infraestructuras y el desarrollo regional, *Papeles de Economía Española*, 35, pp. 293-310.
- BIEHL, D. (1991): *The role of infrastructure in regional development*, en Vickerman, R. (Ed.): *Infrastructure and regional development*, Pion, Londres.
- BLEANEY, M. F., GEMMELL, N. and KNELLER, R., (1999) "Testing the endogenous growth model: public expenditure, taxation and growth over the long-run", *Canadian Journal of Economics* 34, 36-57.
- BOARNET, M. G. (1998): "Spillovers and locational effects of public infrastructure", *Journal of Regional Science*, 38, pp. 381-400.
- BOLDRIN M. y CANOVA F. (2001) "Inequality and convergence in Europe's regions: reconsidering European regional policies", *Economic Policy*, 32, pp. 207-253.
- BOSCÁ, J. E., ESCRIBÁ, J. y DABÁN, T. (1999): "Capital privado e infraestructuras en la producción industrial regional", *Revista de Economía Aplicada*, 21, pp. 61-94.
- BOSCÁ, J. E., CUTANDA, A. y ESCRIBÁ, J. (2000): "Eficiencia en la provisión de los capitales público y privados en una muestra de países de la OCDE", *mimeo*.
- BOSCÁ, J. E., ESCRIBÁ, J. y MURGUI, M. J. (2002): "The effects of public infrastructure on the private productive sector of Spanish regions", *Journal of Regional Science*, 42 (2), pp. 301-326.

- BOSCH, N. y ESPASA, M. (1999): “¿Con qué criterios invierte el sector público central?”, en CASTELLS, A. y BOSCH, N. (1999), *Desequilibrios territoriales en España y Europa*, Ariel Economía, pp. 150-177. Barcelona.
- BOUGHEAS, S., DEMETRIADES, P. O, y MORGENROTH, E. L. W. (2001): “International aspects of public infrastructure investment”, *Canadian Journal of Economics* 36, 884-910.
- CARAMÉS, L. y LAGO, S. (2002): *Los efectos del gasto público sobre el crecimiento económico: el caso de las comunidades autónomas*, Instituto de Estudios Económicos, Fundación Pedro Barrié de la Maza, La Coruña.
- CASHIN, P. (1995): “Government spending, taxes and economic growth”, *IMF Staff Papers*, 42, 2, pp. 237-269.
- CASSOU, S. P. y LANSING, K. J. (1998): “Optimal fiscal policy, public capital and the productivity slowdown”, *Journal of Economics Dynamics and Control*, 22, pp. 911-935.
- CHANDRA, A. y THOMPSON, E. (2000): “Does public infrastructure affect economic activity? Evidence from the rural interstate highway system”, *Regional Science and Urban Economics*, 30, pp. 457-490.
- CHARI, V. V., CHRISTIANO, L. J. y KEHOE, P. J. (1994): “Optimal fiscal policy in a business cycle model”, *Journal of Political Economy*, 102 (4), 617-652.
- CLARIDA, R. H. (1993): *International capital mobility, public investment and economic growth*, NBER Working Paper, nº 4506. Cambridge.
- CONRAD, K. y SEITZ, H. (1992): “The public capital hypothesis: the case of Germany”, *Recherches Economiques de Louvain*, 58 (3-4), pp. 309-327.
- CONRAD, K. y SEITZ, H (1994): “The economic benefits of public infrastructure”, *Applied Economics*, 26, pp. 303-311.
- CORSETTI, G. y ROUBINI, N. (1996): “Optimal government spending and taxation in endogenous growth models”, NBER Working Paper, nº 5851, Cambridge.
- CRIHFIELD, J. B. y PANGGABEAN, M. P. H. (1995): “Is public infrastructure productive? A metropolitan perspective using new capital stock estimates”, *Regional Science and Urban Economics*, 25, 607-630.

- CUADRADO ROURA, J. R. (1994): “Cuatro décadas de economía del crecimiento regional en Europa: principales corrientes doctrinales”, en García Delgado, J. L. (coord.): *Economía española, cultura y sociedad, Homenaje a Juan Velarde Fuertes*, Eudema, 1994, Madrid, pp. 525-561.
- CULLISON, W. E. (1993): “Public investment and economic growth”, *Economic Quarterly* 79 (4), pp. 19-33.
- CURRAIS, L. y RIVERA, B. (1999a): “Income variation and health expenditure: Evidence for OECD countries”, *Review of Development Economics*, 3 (3), pp. 258-267.
- CURRAIS, L. y RIVERA, B. (1999b): “Economic growth and health: direct impact or reverse causation”, *Applied Economics Letters*, 6 (11), pp. 761-764.
- DALAMAGAS, B. (1995): “A reconsideration of the public sector’s contribution to growth”, *Empirical Economics*, 20 (3), pp. 385-414.
- DASGUPTA, D. (1999): “Growth versus welfare in a model of nonrival infrastructure”, *Journal of Development Economics*, 58, pp. 359-389.
- DE LA FUENTE, A. (1996): “Capital público y productividad: un panorama de la evidencia empírica”, *Información Comercial Española, Revista de Economía*, 757, pp. 25-40.
- DE LA FUENTE, A. (1997a): “Fiscal policy and growth in the OECD”, Documento de Trabajo 97007, Dirección General de Análisis y Programación Presupuestaria, Ministerio de Economía y Hacienda, Madrid.
- DE LA FUENTE, A. (1997b): *On the sources of convergence: a close look at the Spanish regions*, Documento de Trabajo FEDEA, EEE1. Madrid.
- DE LA FUENTE, A. (2002): “El impacto de los fondos estructurales: convergencia real y cohesión interna”, *Hacienda Pública Española*, 165-2, 129-148.
- DE LA FUENTE, A. y VIVES, X. (1995): “Regional policy and Spain: Infrastructure and Education as Instruments of Regional Policy: Evidence from Spain”, *Economic Policy*, 20, April 1995, pp.11-54.
- DE LONG, J. B. y SUMMERS, L. (1991): “Equipment investment and economic growth”, *The Quarterly Journal of Economics*, 106, 2, pp. 445-502.
- DELGADO, M. J. y ÁLVAREZ, I. (2003): “Eficiencia técnica y convergencia en los sectores productivos regionales”, *Investigaciones Regionales*, 3, pp. 115-126.

- DENO, K. T. (1988): "The effect of public capital on U. S. manufacturing activity: 1970 to 1978", *Southern Economic Journal*, 55 (1), pp. 400-411.
- DE RUS, G. (2001): "Infraestructuras: ¿Qué podemos decir los economistas?", en *La investigación económica en España: 1990-2000. Una década de cambios*, IVIE.
- DE RUS, G. y NASH, C. (1997): "*Recent developments in transport economics*", Ashgate.
- DOLADO, J. J., GONZÁLEZ-PÁRAMO, J. M. y ROLDÁN, J. M. (1994): "Convergencia económica entre las provincias españolas", *Moneda y Crédito*, 198, pp. 81-131.
- DOLADO, J. J., JENKINSON, T. y SOSVILLA-RIVERO, S. (1990): "*Cointegration and unit roots: a surveys*", D. T. Banco España, nº 9005. Madrid.
- DOMÉNECH, R. y GARCÍA, J. R. (2001): "Estructura fiscal y crecimiento económico en la OCDE", *Investigaciones Económicas*, 25 (3), pp. 441-472.
- DRAPER, M. y HERCE, J. A. (1994): "Infraestructuras y crecimiento: un panorama", *Revista de Economía Aplicada*, 6 (2), pp. 129-168.
- EASTERLY, W. y REBELO, S. (1993): "Fiscal policy and economic growth: an empirical investigation", *Journal of Monetary Economics*, 32, pp. 458-493.
- EBERTS, R. W. (1986): *Estimating the contribution of urban public infrastructure to regional growth*, Working Paper 8610, Federal Reserve Bank of Cleveland, Cleveland.
- ERENBURG, S. J. (1993): "The real effects of public investment on private investment", *Applied Economics*, 25, pp. 831-837.
- ERENBURG, S. J. y WO HAR, M. E. (1995): "Public and private investment: are there casual linkages", *Journal of Macroeconomics*, 17, pp. 1-30.
- ESTEBAN, J. (1999): "Un análisis de las desigualdades regionales en Europa: La década de los ochenta" en Castells, A. y Bosch, N. (1999) (Eds.): *Desequilibrios territoriales en España y Europa*, Ariel Economía, Barcelona.
- EVANS P. y KARRAS, G. (1994a): "Are government activities productive? Evidence from a panel of U. S. states", *The Review of Economics and Statistics*, 76 (1), pp. 1-11.
- EVANS, P. y KARRAS, G. (1994b): "Is government capital productive? Evidence from a panel of seven countries", *Journal of Macroeconomics*, vol. 16, nº 2, pp. 271-279.
- EVANS, P. y KARRAS, G. (1996): "Convergence revisited", *Journal of Monetary Economics*, 37, pp. 249-265.

- EVERAERT, G. y HIELEN, F. (2001): Public capital and productivity growth: evidence for Belgium, 1953-1996, *Economic Modelling*, 18, pp. 97-116.
- FINN, M. (1993): "Is all government capital productive?", *Federal Reserve Bank of Richmond, Economic Quarterly*, 79 (4), pp. 53-80.
- FISHER, W. H. y TURNOVSKY, S. J. (1998): "Public investment, congestion and private capital accumulation", *The Economic Journal*, 108, pp. 399-413.
- FLORES DE FRUTOS, R., GRACIA-DÍEZ, M. y PÉREZ-AMARAL, T. (1998): "Public capital stock and economic growth: an analysis of the Spanish economy", *Applied Economics*, 30, pp. 985-994.
- FÖLSTER, S. y HENREKSON, M. (2001): "Growth effects of government expenditure and taxation in rich countries", *European Economic Review*, 45, pp. 1501-1520.
- FORD, R. y PORET, P. (1991): "Infrastructure and private sector productivity", *OECD Economic Studies*, 17, pp. 63-89.
- FUNKE, M. y STRULIK, H. (2002): «*Growth and convergence in a two-region model: the hypothetical case of Korean unification*». Working Paper WP/02/26, International Monetary Fund.
- FUTAGAMI, K., MORITA, Y. y SHIBATA, A. (1993): "Dynamic analysis of an endogenous growth model with public capital", *Scandinavian Journal of Economics*, 95 (4), pp. 607-625.
- GARCÍA-MILÁ, T. y MCGUIRE, T. J. (1992): "The contribution of publicly provided inputs to states' economies", *Regional Science and Urban Economics*, 22, pp. 229-241.
- GARCÍA-MILÁ, T. y MCGUIRE, T. J. y PORTER, R. H. (1996): "The effects of public capital in the state-level productions functions reconsidered", *The Review of Economics and Statistics*, 78 (1), pp. 177-180.
- GHALI, K. H. (1998): "Public investment and private capital formation in a vector error-correction model of growth", *Applied Economics*, 30, 837-844.
- GIL, C., IRAIZOZ, B., PACUAL, P. y RAPÚN, M. (1997): "Distribución de fondos regionales: una aplicación del potencial de desarrollo", *Información Comercial Española, Revista de Economía*, 762, pp. 111-124.

- GIL, PASCUAL y RAPÚN (2002): “Structural change, infrastructure and convergence in the regions of the European Union”, *European Urban and Regional Studies* 9 (2), pp.115-135.
- GLOMM, G. y RAVIKUMAR, B. (1994), “Public investment in infrastructure in a simple growth model”, *Journal of Economic Dynamics and Control*, 18, pp. 1173-1187.
- GLOMM, G. y RAVIKUMAR, B. (1999): “Competitive equilibrium and public investment plans”, *Journal of Economic Dynamics and Control*, 23, pp. 1207-1224.
- GÓMEZ DE ANTONIO, M. (2001): “Evaluación del impacto del stock de capital público en el crecimiento de la renta per cápita de las provincias españolas (1981-1991) mediante el empleo de técnicas econométricas de carácter espacial”, Colección Investigaciones, Instituto de Estudios Fiscales, Madrid.
- GONZÁLEZ-PÁRAMO, J. M. (1995): “Infraestructuras, productividad y bienestar”, *Investigaciones Económicas*, vol. XIX, pp. 155-168.
- GONZÁLEZ-PÁRAMO, J. M. y MARTÍNEZ, D. (2003): “Convergence across Spanish regions. New evidence of the effects of public investment”, *Review of Regional Studies*, 33 (2), pp. 184-205.
- 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), pp. 95-114.
- GRAMLICH, E. M. (1994): “Infrastructure investment: A review essay”, *Journal of Economic Literature*, vol. XXXII, 3, pp. 1176-1196.
- GREINER, A. y HANUSCH, H. (1998): “Growth and welfare effects of fiscal policy in an endogenous growth model with public investment”, *International Tax and Public Finance*, 5, pp. 249-261.
- HOLTZ-EAKIN, D. (1992): “Public sector capital and productivity puzzle”, NBER Working Paper 4122, Cambridge.
- HOLTZ-EAKIN, D. y SCHWARTZ, A. E. (1995): “Infrastructure in a structural model of economic growth”, *Regional Science and Urban Economics*, vol. 25, pp. 131-151.
- HULTEN, C. R. (1996): “Infrastructure capital and economic growth: how well you use it may be more important than how much you have”, NBER Working Paper 5847, Cambridge

- HULTEN, C. R. y SCHWAB, R. M. (1993): “Endogenous growth, public capital and the convergence of regional manufacturing industries”, NBER Working Paper, nº 4538. Cambridge
- JONES, L. E., MANUELLI, R. E. y ROSSI, P. E. (1993): “Optimal taxation in models of endogenous growth”, *Journal of Political Economy*, 101 (3), pp.485-517.
- JUDD, K. L. (1999): “Optimal taxation and spending in general competitive growth models”, *Journal of Public Economics*, 71, pp. 1-26.
- KALAITZIDAKIS, P. y KALYVITIS, S. (2004): “Financing 'New' Public Investment and/or Maintenance in Public Capital for Long-run Growth? The Canadian Experience”, *Economic Inquiry*, de próxima aparición.
- KALYVITIS, S. (2003): “Public investment rules and endogenous growth with empirical evidence from Canada”, *Scottish Journal of Political Economy*, 30 (1), pp. 90-110.
- KAUFMAN, M., SWAGEL, P. y DUNAWAY, S. (2003): “Regional convergence and the role of federal transfers in Canada”, IMF Working Paper 03/97, Washington D.C.
- KELEJIAN, H. H. y ROBINSON, D. P. (1997): “Infrastructure productivity estimation and its underlying econometric specifications: a sensitivity analysis”, *Papers in Regional Science*, 76, pp. 115-131.
- KELLY, T. (1997): “Public investment and growth: testing the non-linearity hypothesis”, *International Review of Applied Economics*, 11 (2), pp. 249-262.
- KNELLER, R., BLEANEY, M. F. y GEMMELL, N. (1999): “Fiscal policy and growth: evidence from OECD countries”, *Journal of Public Economics*, 74, pp. 171-190.
- KNIGHT, M., LOAYZA, N., y VILLANUEVA, D. (1993): “Testing the neoclassical theory of economic growth. A panel data approach”, FMI Staff Papers, vol. 40.
- KOPP, A. (1995): “Public investment—key to East German growth?”, 51 Congreso del International Institute of Public Finance, Lisboa, agosto de 1995.
- LAGO, S. y MARTÍNEZ, D. (2005): “Convergence and public investment: regional policies revisited”, Documento de Trabajo de centra, DT E2005/05.
- LANSING, K. J. (1998): “Optimal fiscal policy in a business cycle model with public capital”, *Canadian Journal of Economics*, vol. 31, pp. 337-364.
- LIGTHART, J. E. (2000): “Public capital and output growth in Portugal: an empirical analysis”, IMF Working Paper 00/11.

- LYNDE, C. y RICHMOND, J. (1992): "The role of public capital in production", *The Review of Economics and Statistics*, 74 (1), pp. 37-45.
- LYNDE, C. y RICHMOND, J. (1993a): "Public capital and long-run cost in U.K. manufacturing", *The Economic Journal*, 103, pp. 880-893.
- LYNDE, C. y RICHMOND, J. (1993b): "Public capital and total factor productivity", *International Economics Review*, 34 (2), pp. 401-414.
- MANKIW, N. G., ROMER, D. y Weil, D. (1992): "A contribution to the empirics of economics growth", *Quarterly Journal of Economics*, CVII, pp. 407-437.
- MANZANO, B. (1998): "Estructura impositiva, capital público y ciclo económico", *Revista Española de Economía*, 15 (3), pp. 433-461.
- MARÍA-DOLORES, R. y GARCÍA SOLANES, J. (2002): "Convergencia real de las regiones españolas: el impacto de los fondos estructurales", *Papeles de Economía Española*, 93, pp. 51-64.
- MARÍA-DOLORES, R. y PUIGCERVER, M. C. (2002): "An empirical study of growth in Spanish regions: is it exogenous?", Documento de trabajo nº 144 en *Estudios sobre la Economía Española*, Fundación de Estudios de Economía Aplicada.
- MARTIN, P. y ROGERS, C. A. (1995): "Industrial location and public infrastructure", *Journal of International Economics*, 39, pp. 335-351.
- MAS, M., MAUDOS, J. (2003): "Infraestructuras y crecimiento regional en España diez años después", ponencia presentada en la XXIX Reunión de Estudios Regionales, Santander.
- MAS, M., MAUDOS, J. PÉREZ, F. y URIEL, E. (1994): "Disparidades regionales y convergencia en las Comunidades Autónomas", *Revista de Economía Aplicada*, 4 (2), pp. 129-148.
- MAS, M., MAUDOS, J. PÉREZ, F. y URIEL E. (1995): "Public capital and convergence in the Spanish regions", *Entrepreneurship and Regional Development*, 7, pp. 309-327.
- MAS, M., MAUDOS, J. PÉREZ, F. y URIEL E. (1996): "Infrastructure and productivity in the Spanish regions", *Regional Studies*, 30 (7), pp. 641-650.

- MAUDOS, J., PASTOR, J. M. y SERRANO, L. (1998): “Convergencia en las regiones españolas: cambio técnico, eficiencia y productividad”, *Revista Española de Economía*, 15 (2), pp. 235-264.
- MAZZIOTA, C. (1999): “Convergencia regional y dotación de capital público. El caso italiano”, *Papeles de Economía Española*, 80, pp. 136-149.
- MCMILLIN, W. D. y SMITH, D. J. (1994): “A multivariate time series analysis of the United States aggregate production function”, *Empirical Economics*, 19 (4), pp. 659-674.
- MENDOZA, E., MILESI-FERRETI, G. y ASEA, P. (1997): “On the ineffectiveness of tax policy in altering long-run growth: Harberger’s superneutrality conjecture”, *Journal of Public Economics*, 66, pp. 99-126.
- MILBOURNE, R., OTTO, G. y VOSS, G. (2003): “Public investment and economic growth”, *Applied Economics*, 35 (5), pp. 527-540.
- MONADJEMI, M. S. (1996): *Public expenditure and private investment: a study of three OECD countries*, Studies in Economics, Department of Economics, University of Kent.
- MORENO, R., ARTÍS, M., LÓPEZ-BARO, E. y SURIÑACH, J. (1997): “Evidence on the complex link between infrastructure and regional growth”, *International Journal of Development Planning Literature*, 12 (1-2), pp. 81-108.
- MORENO, R., ARTÍS, M., LÓPEZ-BARO, E. (2002): “Public infrastructure and the performance of the manufacturing industries: short and long-run effects”, *Regional Science and Urban Economics*, 32 (1), pp. 97-121.
- MORRISON, C. J. y SCHWARTZ, A. E. (1992): “State infrastructure and economic performance”, NBER Working Paper 3981, Cambridge.
- MORRISON, C. J. y SCHWARTZ, A. E. (1996): “Public infrastructure, private input demand and economic performance in New England manufacturing”, *Journal of Business and Economic Statistics*, 14 (1), pp. 91-101.
- MUNNELL, A. H. (1990a): “Why has productivity growth declined? Productivity and public investment”, *New England Economic Review*, enero/febrero, pp. 2-22.
- MUNNELL, A. H. (1990b) (Ed.): “Is there a shortfall in public investment?”, Conference Series nº 34, Federal Reserve Bank of Boston.

- MUNNELL, A. H. (1993): "An assessment of trends in and economic impacts of infrastructure investment", en OCDE (1990): *Infrastructure policies for the 1990s*, chapter 2, pp. 21-54, Paris.
- MUSOLESI, A.: (2002): "The public capital hypothesis: a review of estimation approaches and empirical results", *Dynamis-Quaderni*, nº 4, Instituto di ricerca sulla Dinamica dei Sistemi Economici, Milano.
- NADIRI, M. I. y MAMUNEAS, T. P. (1994): "Infrastructure and public R&D investments and the growth of factor productivity in U.S. manufacturing industries", NBER Working Paper 4845, Cambridge.
- NAZMI, N. y RAMÍREZ, M. D. (1997): "Public and private investment and economic growth in Mexico", *Contemporary Economic Policy*, 15, 1, pp. 65-75.
- ODEDOKUN, M. O. (1997): "Relative effects of public versus private investment spending on economic efficiency and growth in developing countries", *Applied Economics*, 29, pp. 1325-1336.
- OTTO, G. D. y VOSS, G. M. (1994): "Public capital and private production in Australia", *Southern Economic Journal*, 62 (3), pp. 723-738.
- OTTO, G. D. y VOSS, G. M. (1996): "Public capital and private sector productivity", *The Economic Record*, 70, (209), pp. 121-132.
- OTTO, G. D. y VOSS, G. M. (1998): "Is public capital provision efficient?", *Journal of Monetary Economics*, 42, pp. 47-67.
- PEDRAJA, F., RAMAJO, J. y SALINAS, J. (1999): "Eficiencia productiva del sector industrial español: un análisis espacial y sectorial", *Papeles de Economía Española*, 80, pp. 51-68.
- PEDRAJA, F., SALINAS, M. M. y SALINAS, J. (2002): "Efectos del capital público y del capital humano sobre la productividad de las regiones españolas", *Papeles de Economía Española*, 93, pp. 135-147.
- PINNOI, N. (1994): "Public Infrastructure and private production: measuring relatives contributions", *Journal of Economic Behaviour and Organization*, 23 (2), pp. 127-148.

- PRADHAN, I., RATHA, D. K. y SARMA, A. (1990): “Complementary between public and private investment in India”, *Journal of Development Economics*, 33, 1, pp. 101-116.
- RATNER, J. B. (1983): “Government capital and the production function for U.S. private output”, *Economics Letters*, 13, pp. 213-217.
- RAYMOND, J. L. y GARCÍA, B. (1996): “Distribución regional de la renta y movimientos migratorios”, *Papeles de Economía Española*, 67, pp. 185-201.
- REPHANN, T. J. e ISSERMAN, A. (1994): “New highways as economic development tools: an evaluation using quasi-experimental matching methods”, *Regional Science and Urban Economics*, 24, pp. 723-751.
- RIETVELD, P. (1995): “Infrastructure and spatial economic development”, *Annals of Regional Science*, 29, pp. 117-119.
- RIVERA, B. y CURRAIS, L. (2000): “The contribution of publicly provided health to growth”, *Estudios Economicos*, 30, 2, pp. 191-206.
- RIOJA, F. K. (1999): “Productiveness and welfare implications of public infrastructure: a dynamic two-sector general equilibrium analysis”, *Journal of Development Economics*, 58, pp. 387-404.
- ROCA, O. y PEREIRA, A. (1998): “Impacto de la inversión en infraestructuras sobre el producto, la ocupación y la inversión privada en España”, *Revista Española de Economía*, 15 (3), pp. 403-432.
- RODERO, J., MARTÍNEZ, D. y PÉREZ, R. (2004): “Convergencia entre Andalucía y España: una aproximación a sus causas (1965-1995)”, en Auriolles, J. y Manzanera, E. (Eds.): *Economía y Sociedad Andaluza. Análisis avanzado de las causas del desarrollo relativo*, Ed. Comares, 2003, Sevilla.
- RODRÍGUEZ, A. (1995): “Reestructuración socioeconómica y desequilibrios regionales en la Unión Europea”, Instituto de Estudios Económicos, Madrid.
- RODRÍGUEZ-POSE, A. y FRATESI, U. (2004): “Between development and social policies: The impact of European Structural Funds in Objective 1 regions”, *Regional Studies* 38, 97-113.

- ROMERO DE ÁVILA, D. y STRAUCH, R. (2003): “Public finances and economic growth in Europe. Evidence from a panel data analysis”, Working Paper 246, European Central Bank, Frankfurt.
- ROMP, W. and DE HAAN, J. (2005): “Public capital and Economic Growth: A critical survey”, European Investment Bank Papers, nº 2.
- ROSSELLÓ, J. (2003): “Regional redistribution and growth”, *Investigaciones Económicas*, vol. 27 (2), 369-392.
- SALA-I-MARTÍN, X. (1997): “És bo que el govern inverteixi sempre a les regions menys desenvolupades?”, *Nota d'Economia*, 57, pp. 123-157.
- SALINAS, M. M. (2004): “Public infrastructure and private productivity in the Spanish regions”, *Journal of Policy Modelling*, 26 (1), pp. 47-64.
- SARTE, P. D. G. y SOARES, J. (2003): “Efficient public investment in a model with transition dynamics”, *Economic Quarterly*, Winter, pp. 33-50.
- SAITZ, K. (1994): “Public capital and the demand for private inputs”, *Journal of Public Economics*, 54, pp.287-307.
- SEITZ, H. y LICHT, G. (1995): “The impact of public infrastructure on regional manufacturing production cost”, *Regional Studies*, 29 (3), pp. 231-240.
- SHIRLEY, C. y WINSTON, C. (2004): “Firm inventory behavior and the returns from highway infrastructure investment”, *Journal of Urban Economics* 55 (2), pp. 398-415.
- STEPHAN, A. (2002): “Assessing the contribution of public capital to private production”, Discussion Paper 315, DIW, Berlin.
- STURM, J. E. (1998): *Public capital expenditure in OECD countries*, Edward Elgar Publishing Limited, Cheltenham.
- STURM, J. E. y de HAAN, J. (1995): “Is public expenditure really productive? New evidence from the USA and the Netherlands”, *Economic Modelling*, 12 (1), pp. 60-72.
- TANAKA, J. (2002): “A note on government spending on infrastructure in an endogenous growth model with finite horizon”, *Journal of Economics and Business*, 54, pp. 651-654.

- TATOM, J. A. (1991): "Public capital and private sector performance", *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 73 (3), pp. 3-15.
- THOMAS, B. (1996): *Infrastructure and regional growth in the European Union*, Birmingham Economics Discussion Paper, 96-25. Birmingham.
- TSOUKIS, C. y MILLER, N. J. (2003): "Public services and endogenous growth", *Journal of Policy Modeling*, 25 (3), pp. 297-307.
- TURNOVSKY, S. (1999): "Productive government expenditure in a stochastically growing economy", *Macroeconomics Dynamics*, 3, pp. 544-570.
- VAN DE KLUNDERT, Th. (1993): "Crowding out of private and public capital accumulation in an international context", *Economic Modelling*, 10, pp. 273-284.
- VAN TUIJL, M. A., DE GROOF, R. J. y KOLNAAR, A. H. J. (1997): "Fiscal policy and public capital in interdependent economies", *Economic Modelling*, 14, pp. 279-300.
- VICKERMAN, R. W. (1991) (Ed.): "Infrastructure and regional development", *European Research in Regional Science*, vol. 1, Londres.
- VOSS, G. M. (2002): "Public and private investment in the United States and Canada", *Economic Modelling*, 19 (4), pp. 641-664.
- WANG, E. C. (2002): "Public infrastructure and economic growth: a new approach applied to East Asian economies", *Journal of Policy Modeling*, 24, pp. 411-435.
- ZAGLER, M. y DÜRNECKER, G. (2003): "Fiscal policy and economic growth", *Journal of Economic Surveys*, 17, 397-418.
- ZHU, X. (1992): "Optimal fiscal policy in a stochastic growth model", *Journal of Economic Theory*, 58, 250-289.

TABLA 1: Regiones españolas

AUTORES	OBJETIVO	ÁMBITO	DATOS	METODOLOGÍA	RESULTADOS
Mas, Maudos, Perez y Uriel (1994)	Estudiar los efectos del capital público sobre la convergencia regional	CC. AA. españolas	1955-1991	Datos de panel	- Efecto positivo de las infraestructuras sobre la convergencia - Este resultado no se mantiene por subperiodos
Dolado et al. (1994)	Evaluar los efectos sobre la convergencia provincial de diversos factores condicionantes	Provincias españolas	1955-1989	Mínimos Cuadrados No Lineales, controlando endogeneidad	- Las infraestructuras de carreteras no ejercen un efecto significativo sobre la convergencia
Mas, Maudos, Perez y Uriel (1995)	Analizar los efectos de las infraestructuras sobre la convergencia	CC. AA. españolas	1955-1991	Datos de corte transversal	- Efecto favorable del gasto público en infraestructuras
De la Fuente y Vives (1995)	Estimar el impacto de los inputs públicos sobre la convergencia	CC. AA. españolas	1980-1991	Modelo de producción en dos etapas	- El capital público es importante en la determinación de los niveles de renta per cápita regionales. - Reducido impacto de las políticas regionales en los ochenta.
Bajo, Díaz y Montávez (1999)	Evaluar los efectos de la política fiscal sobre el crecimiento	CC. AA. españolas	1967-1991	Estimación de una ecuación de crecimiento incluyendo capital público y transferencias	- La inversión pública tiene efectos positivos - Las transferencias, sólo para las regiones con menor nivel de renta en el año inicial
Gorostiaga (1999)	Estimar una ecuación de convergencia	CC. AA. españolas	1969-1991	Estimación de una ecuación de convergencia	- La inversión pública no aparece significativa
De la Fuente (2002)	Analizar el papel de la inversión pública como instrumento de política regional	CCAA españolas	1965-1995 1964-1993	Calibración de un modelo de asignación óptima de infraestructuras	- La distribución actual está dirigida a las regiones más pobres: hay que prestar mayor atención a criterios de eficiencia
María-Dolores y García (2002)	Cuantificar los efectos de los fondos estructurales sobre la convergencia	CCAA españolas	1955-1997 1955-1964 1964-1987 1987-1997	Contrastes de convergencia condicional Modelos de selectividad	- La contribución de los Fondos es positiva pero modesta y lenta
María-Dolores y Puigcerver (2002)	Contrastar la exogeneidad del crecimiento	CCAA españolas	1965-1995	Modelos SUR y otros alternativos	- Los datos españoles no se adaptan a los modelos exógenos propuestos, sugiriendo así la posibilidad de que las variables fiscales afecten al crecimiento.

Pedraja, Salinas y Salinas (2002)	Analizar el crecimiento de la PTF	CCAA españolas	1965-1995	Estimación no paramétrica Indices de productividad Función de producción	- Las ganancias de eficiencia representan una fuente importante de crecimiento en la distribución regional de la inversión pública.
De la Fuente (2003)	Estimar la contribución de los Fondos Estructurales a las regiones Objetivo 1	CCAA españolas	1964-1993 1994-1999 2000-2006	Modelo que incluye función de producción agregada, ecuación de empleo y función de inversión privada	- Los fondos han contribuido al crecimiento y a la convergencia - La concentración de recursos en regiones atrasadas puede no ser un óptimo
Bajo y Díaz (2003)	Evaluar los efectos del gasto público sobre el crecimiento	CCAA españolas	1967-1995	Estimación de una ecuación de crecimiento	- Efecto más intenso del capital público en las regiones más productivas y de las transferencias en las menos productivas
González-Páramo y Martínez (2003)	Estimar los efectos del gasto público productivo sobre la tasa de crecimiento y la convergencia de las regiones	CC. AA. españolas	1965-1997	Modelo neoclásico del que se deriva ecuación de convergencia, estimada con datos de panel	- La inversión pública en infraestructuras no presenta un efecto significativo sobre la tasa de crecimiento. - La inversión pública en educación y sanidad sí parece ejercer una influencia positiva sobre el crecimiento. - Posible existencia de un trade-off entre eficiencia y equidad en el reparto de regional de la inversión pública
Salinas (2004)	Analizar los efectos de las infraestructuras públicas sobre la productividad y la eficiencia regional	CC. AA.	1965-1995	Indices de productividad	- La inversión pública mejora el crecimiento de la productividad. - Las regiones más pobres sufren un déficit en capital privado que limita el efecto de las infraestructuras
Rodero, Martínez y Pérez (2004)	Estudiar las causas que están detrás de la ausencia de convergencia de Andalucía con España	Andalucía y España	1965-1995	Estimación de funciones de producción con capital público. Simulaciones de diversos escenarios según marco neoclásico	- La dotación de infraestructuras no es la causa del reducido nivel de renta de Andalucía. - La dotación de capital privado condiciona la eficacia de las infraestructuras.
Bajo y Díaz (2005)	Obtener evidencia sobre la provisión óptima de capital público	CCAA españolas	1967-1995	Modelo de optimización de Ramsey, incorporando capital público y generalizado para cualquier rendimiento de escala	- El capital público ha estado subprovisto en las regiones más productivas

TABLA 2: Otras muestras

AUTORES	OBJETIVO	ÁMBITO	DATOS	METODOLOGÍA	RESULTADOS
Barro (1991)	Evaluar el impacto de la inversión pública sobre la tasa de crecimiento	90 países	1965-1985	Estimaciones de sección cruzada controlando por endogeneidad.	- Débil relación negativa entre la inversión pública como porcentaje de la inversión privada y la tasa de crecimiento
Easterly y Rebelo (1993)	Estudiar los efectos del capital público sobre el crecimiento	100 países	1970-1988	Regresiones con datos de corte transversal	- La inversión pública y la inversión en transportes y comunicaciones tiene un efecto positivo y significativo
Hulten y Schwab (1993)	Comparar las hipótesis del crecimiento regional: - Hip. de convergencia - Tª del crecimiento endógeno - Tª de la localización	EEUU	1970-1986	Estimaciones funciones de producción	- La principal causa del crecimiento regional son los flujos interregionales de capital y trabajo, en los sectores industrial y manufacturero
Holtz-Eakin y Schwartz (1995)	Estudiar los efectos del capital público sobre el crecimiento	EEUU	1971-1986	Estimaciones funciones de producción	- Las infraestructuras no tienen un efecto significativo hoy en día
Knight, Loayza y Villanueva (1993)	Contraste del modelo neoclásico con variables fiscales	Países de la OCDE		Datos de panel	- Efecto positivo de la inversión pública sobre el crecimiento
Cashin (1995)	Estudiar el efecto de variables fiscales sobre el crecimiento	OCDE	1971-1988	Modelo de crecimiento endógeno. Análisis de sección cruzada y series temporales.	- Efecto positivo de la inversión pública sobre el crecimiento
Evans y Karras (1994a)	Estudiar el efecto de las variables fiscales sobre el crecimiento regional	Estados de Estados Unidos	1970-1986	Datos de panel	- Los efectos no aparecen significativos
Evans y Karras (1994b)	Análisis de la actividad económica pública sobre el crecimiento	7 países de la OCDE	1963-1983	Datos de panel	- El capital público no ha afectado positivamente a la tasa de crecimiento
Thomas (1996)	Evaluar la importancia del stock de infraestructuras sobre el crecimiento	Regiones europeas	1970-1991	Estimaciones una ecuación de convergencia	- Un indicador agregado de las infraestructuras está positivamente correlacionado con el crecimiento, mientras que considerados por categorías no.

Hulten (1996)	Estimar el impacto del uso ineficiente de las infraestructuras públicas sobre el crecimiento	42 países de renta media y baja	1970-1990	Estimaciones una ecuación de convergencia con una corrección para controlar por el uso ineficiente de las infraestructuras	- El uso ineficiente del capital público condiciona su efecto sobre el crecimiento - Se encuentran consecuencias sobre el crecimiento de la PTF.
De la Fuente (1997a)	Analizar el efecto de la política fiscal sobre el crecimiento	OCDE		Datos de panel	- Efecto positivo de la inversión pública sobre el crecimiento - No obstante, se detectan rendimientos decrecientes del gasto público en inversión
Kelly (1997)	Explorar las relaciones entre inversión pública y crecimiento	56 países de renta media y baja	1980-1990	Estimación de una ecuación de crecimiento con distintas variables de gasto público	- Altos niveles de inversión pública afectan negativamente al crecimiento. - Se rechaza la hipótesis de no linealidad en los efectos del capital público sobre el crecimiento
Cassou y Lansing (1998)	Analizar si la provisión de capital público ha sido óptima	EE. UU.	1925-1995	Modelo de crecimiento endógeno calibrado	- El stock de capital público tiene un efecto positivo sobre el crecimiento bajo ciertas condiciones. Importancia del capital privado en ello.
Mazziota (1999)	Analizar el proceso de convergencia regional	Italia (NUTS 3)	1952-1992		- Los desequilibrios estructurales en la dotación de capital en infraestructuras, pueden explicar que la convergencia no haya sido satisfactoria
Kneller, Bleaney y Gemmel (1999)	Contrastar modelos de crecimiento endógeno, evitando el sesgo de algunos supuestos sobre la financiación de impuestos	22 países OCDE	1970-1995	Estiman de una ecuación en la que el crecimiento depende de variables fiscales y no fiscales	- El gasto público productivo mejora el crecimiento, aunque no resulta indiferente el modo de financiarlo. - Los resultados son consistentes con el modelo de Barro (1990).
Bougheas, Demetriades y Morgenroth (2001)	Ofrecer una explicación teórica de la subprovisión de infraestructuras	16 países europeos	1987-1995	Enfoque teórico: modelo de equilibrio general Aplicación empírica: estimación econométrica con datos de panel	- La aplicación empírica confirma los resultados del modelo: la subprovisión puede deberse a fallos de coordinación
Bleaney, Kneller, y Gemmel (2001)	Comprobar si el gasto público y los impuestos tienen efectos temporales y permanentes sobre el crecimiento	Países OCDE	1970-1995	Datos de panel	- Confirman el modelo de crecimiento endógeno, admitiendo así la posibilidad de que las políticas fiscales tengan efectos sobre la tasa de crecimiento.

Gil, Pascual y Rapún (2002)	Estudiar la convergencia de las regiones europeas, analizando la influencia del cambio estructural y de las infraestructuras sobre el potencial de desarrollo	Regiones europeas	1980-1991 1988-1994	Análisis de cambio estructural, convergencia σ y β , velocidad de convergencia Estimación de una ecuación de convergencia	- La inversión en infraestructuras debe dirigirse a los puntos débiles del tejido productivo
Wang (2002)	Analizar la interrelación entre las infraestructuras públicas y el crecimiento de la producción privada, así como sus externalidades	7 países del este asiático	1979-1998	Estimación de ecuaciones de crecimiento	- Se confirma la existencia de mayores efectos desbordamiento del sector privado sobre el sector público
Milbourne, Otto y Voss (2003)	Análisis de los efectos del capital público sobre el output por trabajador	74 países	1960-1985	Extensión del modelo neoclásico. Estimaciones por MCO y por variables instrumentales	- Efecto positivo de la inversión pública sobre el output por trabajador en la dinámica de transición. Este efecto desaparece cuando se estima por variables instrumentales - No se detecta ningún efecto en el estado estacionario
Kalyvitis (2003)	Examinar teórica y empíricamente los efectos de la inversión pública sobre el crecimiento	Canadá	1955-1999	Contrastar un modelo de crecimiento endógeno	- Se confirma la hipótesis de crecimiento endógeno, admitiendo así la posibilidad de que las políticas fiscales tengan efectos sobre la tasa de crecimiento.
Romero de Ávila y Strauch (2003)	Evaluar el efecto de las variables fiscales sobre la tasa de crecimiento	UE-15	1960-2001	Datos de panel, con contrastes de raíces unitarias y cointegración	- La inversión pública ejerce un efecto positivo sobre la tasa de crecimiento a largo plazo.
Rodríguez-Pose y Fratesi (2004)	Analizar el impacto de los Fondos Estructurales sobre las regiones Objetivo 1	Regiones europeas	Periodos de programación 1989-1993 1994-1999	Análisis de: - corte transversal de convergencia no condicionada - datos de panel - regresión	- Los Fondos han contribuido a prevenir el aumento de disparidades, pero no han creado una mayor cohesión económica y convergencia