



Hacienda Pública Española / Revista de Economía Pública, 176-(1/2006): 109-140
© 2006, Instituto de Estudios Fiscales

Inversión pública y crecimiento: un panorama *

CARMEN DÍAZ ROLDÁN
(Universidad de Castilla-La Mancha)

DIEGO MARTÍNEZ LÓPEZ
(Centro de Estudios Andaluces y Universidad Pablo de Olavide)

Recibido: Septiembre, 2005

Aceptado: Enero, 2006

Resumen

La relación entre inversión pública y crecimiento económico 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.

Palabras clave: Crecimiento, infraestructuras, política regional.

Clasificación JEL: 047, E62, H54.

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, más aún cuando las autoridades nacionales de los países de la Unión Europea han perdido sus 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 con-

* Los autores agradecen los comentarios recibidos de dos evaluadores anónimos y de Javier Rodero a una versión anterior, así como 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.

texto, 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. A los ya tradicionales trabajos que ofrecen una visión panorámica de esta literatura de Draper y Herce (1994), Gramlich (1994), De la Fuente (1996) o Sturm (1998), se pueden añadir los más recientes de Álvarez *et al.* (2003), Caramés y Lago (2002), y Mas y Maudos (2004). 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 esta aproximación ignora el comportamiento de los agentes así como 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, sino en prestar atención a marcos teóricos más elaborados. En este sentido, el presente trabajo supone una contribución a estudios anteriores ya que actualiza una parte de las revisiones sobre esta literatura, haciendo una especial referencia a aquellos trabajos que subrayan el esfuerzo inversor público en un marco de crecimiento. También se ofrece una valoración crítica de los resultados obtenidos por los principales trabajos empíricos basados en los modelos de crecimiento.

La estructura del trabajo es como sigue. En la sección 2 se muestra una síntesis actualizada 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 intenta explicar 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. Finalmente, en la sección 5 se resumen las principales conclusiones.

2. Efectos del capital público sobre la actividad económica

Los fundamentos metodológicos sobre los que se apoyan los trabajos empíricos que contrastan el efecto de las políticas regionales sobre la actividad económica presentan una notable heterogeneidad. 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 sus extensiones (Biehl, 1988, 1991). Desde la perspectiva del EPDR, las regiones disponen de un nivel potencial de desarrollo económico y el análisis consiste en identificar aquellos factores —las infraestructuras, entre otros— que suponen un lastre en la consecución de dicho nivel. Sin embargo, el EPDR presenta importantes carencias tales como la

débil selección de los factores condicionantes, el deficiente tratamiento de la endogeneidad de las variables implicadas, y su carácter estático.

Posiblemente el enfoque del que más trabajos se han derivado es el de la función de producción con capital público. Aunque existe algún antecedente (Ratner, 1983), es a partir del artículo de Aschauer (1989) cuando se inicia el interés acerca del efecto del capital público sobre la producción agregada. 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, 1990, 1993; Ford y Poret, 1991; Bajo-Rubio y Sosvilla-Rivero, 1993; Otto y Voss, 1994; Mas *et al.*, 1996; Cantos *et al.*, 2005), desde otra perspectiva también se pusieron de manifiesto sus limitaciones.

Una primera crítica vino dada por la posible existencia de un problema de simultaneidad entre el capital público y la producción agregada. Cuando se realiza una aproximación con variables instrumentales, se mantienen los resultados de un efecto positivo de las infraestructuras sobre la actividad económica (Finn, 1993; Ai y Cassou, 1995) pero la evidencia es 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 se debía al carácter no estacionario de las series empleadas, de tal forma que se obtienen resultados tanto favorables a la presencia de una elasticidad positiva de la producción agregada respecto al *stock* de capital público (González-Páramo, 1995; Otto y Voss, 1996; Batina, 1998; Stephan, 2003), como en sentido contrario (Sturm y De Haan, 1995; García-Milá *et al.*, 1996).

Un tercer grupo de críticas señalaba la notable sensibilidad de los resultados a cambios en la especificación del modelo subyacente, el método de estimación seguido 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 (Tatom, 1991; Batina, 1999); en ocasiones cuando la estimación sigue una estructura de datos de panel (Holtz-Eakin, 1992; Evans y Karras, 1994; Baltagi y Pinnoi, 1995; García-Milá *et al.*, 1996); o a veces cuando el ámbito geográfico de estudio es inferior al nacional (Eberts, 1986; García-Milá y McGuire, 1992; Pinnoi, 1994; Carihfield y Panggabean, 1995).

Como una extensión de los análisis anteriores, aparece 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. Casi todos los trabajos que siguen esta metodología confirman el efecto positivo del capital público sobre la actividad económica vía reducción de costes empresariales, aunque con resultados más modestos. En esta línea puede citarse a 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. En estos modelos los equilibrios que se alcanzan están determinados por la confluencia de tres tipos de fuerzas: i) rendimientos a escala crecientes; ii) tamaño de los mercados; y iii) existencia de costes de transporte, por los que la producción tiende a dispersarse. De ese modo, las políticas públicas pueden ejercer sus efectos de dos formas: aplicando políticas de rentas susceptibles de modificar el tamaño de los mercados y mediante la provisión de infraestructuras que afecten a los costes de transporte.

Este último aspecto supone una innovación respecto al grueso de la literatura anterior dado que admite la posibilidad de que la política regional influya negativamente en la convergencia al favorecer la aglomeración de actividades productivas vía reducción en los costes de transporte. Martin y Rogers (1995) y Martin (1999) apuntan que no resulta indiferente qué tipo de coste de transporte se reduzca como consecuencia de la inversión pública. Si se dedican recursos a infraestructuras que afectan a los costes de transporte internos de regiones pobres, se reduce la concentración industrial y se beneficia el territorio más desfavorecido. Pero ello no tiene una consecuencia inmediata en términos del acercamiento de ingresos entre ambas regiones debido al comportamiento de las rentas del capital y del trabajo, que siguen una dinámica más compleja. Lo contrario sucedería si se invierte en infraestructuras que conectan a la región pobre con los mercados exteriores (Faini, 1983, y Combes y Lafourcade, 2000).

Otra innovación es la relacionada con el dilema entre eficiencia y equidad en las decisiones de inversión pública. Tanto Martin (1999) como recientemente Baldwin *et al.* (2003) señalan que reforzar las infraestructuras de las regiones pobres puede atenuar la tendencia a la concentración industrial en las ricas, pero conllevan un impacto negativo sobre la tasa de crecimiento nacional. Por otra parte, Alonso (2001) advierte que estas conclusiones pueden verse modificadas si se considera congestión en las infraestructuras, pues ello atenuaría las fuerzas centrípetas que concentran la producción en las más ricas.

A finales de los noventa surgen también otras aportaciones que emplean técnicas novedosas. Podemos citar en primer lugar el enfoque de la econometría espacial y aquellas contribuciones que hacen especial hincapié en la dimensión de red del capital público, con la consiguiente posibilidad de generar efectos desbordamiento. Aunque la intuición sugiere un efecto positivo de la relación entre infraestructuras y crecimiento (Moreno *et al.*, 1997; Gómez de Antonio, 2001), Rephann e Isserman, (1994) y Boarnet (1998) condicionan los efectos desbordamiento a factores ligados a la localización geográfica o al grado de urbanización, llegando incluso a encontrarse un efecto negativo de la infraestructuras situadas en regiones vecinas sobre el *output* o la inversión privada de un territorio concreto (Kelejian y Robinson, 1997; Chandra y Thompson, 2000; Martínez, 2006).

Finalmente, otra línea de investigación con creciente interés es la que estudia el impacto de las infraestructuras sobre la productividad a través de análisis de frontera. Esta metodología se basa en una frontera que define la producción máxima dada una cantidad de factores productivos, y que permite identificar y medir el origen y la cuantía de posibles ineficiencias asociadas al uso de factores como el capital público. En general, la mayor parte de los estu-

dios hechos para España destacan el efecto positivo de la inversión pública sobre el crecimiento de la productividad (Maudos *et al.*, 1998; Pedraja *et al.*, 1999). Otros trabajos en este campo cualifican este resultado al indicar que las regiones menos productivas sufren un déficit relativo en capital privado frente al tradicional énfasis puesto en la provisión pública de infraestructuras (Salinas, 2004), en línea con los resultados de Delgado y Álvarez (2004), que muestran una mayor eficiencia de las economías con menor ratio capital público-capital privado. María-Dolores (2004), por su parte, señala también a través de un enfoque no paramétrico de frontera que la inversión pública directamente productiva ejerce un efecto más intenso sobre la productividad que la destinada a educación y sanidad.

3. Inversión pública y crecimiento: teoría

Quizás donde la síntesis entre el análisis teórico del capital público con ecuaciones de comportamiento y aplicabilidad empírica es mayor, sea en el marco de modelos de crecimiento. En esta sección se introduce la justificación teórica que respalda la utilización del gasto público en capital como herramienta 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 pondrá de manifiesto que existen argumentos de eficiencia que apoyan la intervención pública en este terreno. Por tanto, cabe afirmar que la inversión pública no sólo permite redistribuir renta entre territorios de desigual nivel de desarrollo, sino que también está ligada a la corrección de ineficiencias.

Siguiendo a Barro (1990), supongamos 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). Dados los supuestos iniciales de Barro (1990) sobre la función de producción (3.2), el modelo presenta rendimientos constantes a escala en los

factores acumulables y , por tanto, 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* que 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 (τ , por tanto, el nivel de inversión pública) que hace máxima dicha tasa 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 destacar 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 restric-

ción (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 tiene en cuenta ese vínculo entre ambas variables; así, de esa forma 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.

Precisamente, una primera extensión de este modelo se desarrolla en torno a la política fiscal eficiente en presencia de inversión pública. Corsetti y Roubini (1996), en un modelo de crecimiento endógeno con tres sectores, argumentan que el gobierno puede fijar las sendas óptimas de gasto público y tipos impositivos que permiten replicar un resultado de *first-best*. Para ello deberían gravar las rentas asociadas a la externalidad positiva que la inversión pública genera sobre los factores privados. Manuelli (1999) destaca la asimetría que caracteriza a la política impositiva óptima sobre el capital en presencia de evasión fiscal: alcanzar un valor de *first-best* en la inversión pública exige impuestos sobre las rentas del capital si partimos de una sobreprovisión de capital público mientras que la subvención al capital privado es lo más adecuado cuando existe infraprovisión. Marrero y Novales (2003) avanzan igualmente en esta dirección: la existencia de externalidades derivadas de la inversión pública no necesariamente deviene en subsidios a los factores de producción sino que el establecimiento de impuestos sobre la renta puede ser óptimo. Más aún, Marrero y Novales (2005) concluyen que la utilización de impuestos distorsionantes sobre la renta presenta mejores resultados que un impuesto de suma fija para maximizar la tasa de crecimiento en presencia de inversión y consumo público; la clave reside en el posible efecto *crowding-out* sobre el consumo privado.

La segunda gran extensión de Barro (1990) insiste en que 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), gracias a un modelo de generaciones solapadas, confirma —en un sentido más fuerte que Mourmouras and Lee (1999)— que el tipo impositivo óptimo para financiar la inversión pública maximiza tanto la tasa de crecimiento como el bienestar. Kalaitzidakis y Kalyvitis (2004) añaden los gastos asociados al mantenimiento de las infraestructuras con lo que 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. Para Tsoukis y Miller (2003) la inversión pública puede ser definida para maximizar el crecimiento y el bienestar, aunque en este último caso bajo condiciones bastante restrictivas.

Otra extensión trata las implicaciones que se derivan de la posible congestión del capital público. Barro y Sala-i-Martin (1992) concluyen 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. En Van Tuijl *et al.* (1997), que amplían el modelo a una economía abierta, los efectos positivos de las infraestructuras se mantienen. 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 introduce la existencia de ciclos económicos (Manzano, 1998; Lansing, 1998; Judd, 1997; Turnovsky, 1999), la dinámica de transición generada por un gasto público productivo susceptible de ser acumulado (Futagami *et al.*, 1993; Fisher y Turnovsky, 1998; Sarte y Soares, 2003) y la movilidad del capital privado (Van de Klundert, 1993). La tabla 1 sintetiza los principales resultados de estos trabajos atendiendo a los que pueden ser los principales temas de estudio.

Finalmente, una de las carencias de los marcos teóricos anteriores es que no consideran explícita y conjuntamente la solidaridad interregional y la movilidad del capital privado en modelos de ámbito subnacional. Con el fin de recoger las peculiaridades del crecimiento regional y el papel de la inversión pública, Roselló (2003) discute el efecto de las transferencias interregionales sobre las disparidades en renta y bienestar social. Basándose en un modelo de crecimiento endógeno, señala 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. Díaz y Martínez (2005), por su parte, adaptan el modelo de Funke y Strulik (2005) para mostrar cómo la política regional debe desempeñar un papel más activo en la corrección de los desequilibrios territoriales, pero sin olvidar el coste en términos de menor crecimiento que la redistribución conlleva.

Tabla 1
Inversión pública y crecimiento. Teoría

Modelo	Política Fiscal Óptima	Bienestar	Congestión	Ciclos	Dinámica de Transición	Movilidad de Capital Privado
Barro (1990)	Tipo impositivo óptimo igual a elasticidad del <i>output</i> respecto a Capital Público	Es equivalente maximizar tasa crecimiento y utilidad				
Corsetti y Rombini (1996) Manuelli (1999) Marrero y Novales (2003, 2005)	— Optimalidad a través del gravamen de rentas de la externalidad. — Impuesto o subvención al capital según distancia al óptimo. — Impuestos distorsionantes pueden ser más eficientes que los de suma fija					
Greiner y Hanusch (1998) Mourmouras y Lee (1999) Rioja (1999) Baier y Glomn (2001) Tanaka (2002) Tsoukis y Miller (2003) Kalaitzidakis y Kalyvitis (2004)		Equivalencia entre maximizar tasa crecimiento y utilidad bajo condiciones más estrictas que Barro (1990)				
Barro y Sala-i-Martin (1992) Glomn y Ravikumar (1994) Van Tuijl <i>et al</i> (1997) Fisher y Turnovsky (1998)			— Impuestos sobre la renta internalizan congestión — Posible <i>crowding-out</i> de inversión privada por la pública.			

Tabla 1 (cont.)
Inversión pública y crecimiento. Teoría

Modelo	Política Fiscal Óptima	Bienestar	Congestión	Ciclos	Dinámica de Transición	Movilidad de Capital Privado
Judd (1997) Lansing (1998) Manzano (1998) Turnovsky (1999)				— Políticas fiscales óptimas dependen de la volatilidad del ciclo. — El nivel de inversión pública depende del tipo de impuesto considerado.		
Futagami y otros (1993) Fisher y Turnovsky (1998) Sarte y Soares (2003)					— Las externalidades ligadas a inversión pública pueden corregirse con tipos impositivos consistentes. — La regla de Barro para maximizar utilidad y crecimiento proporciona tipos impositivos demasiado altos.	
Van de Klundert (1993) Van Tuijl y otros (1997)						— Los efectos positivos del capital público se transmiten a otras economías. — Posibles efectos <i>crowding-out</i> sobre la inversión privada según la elasticidad del <i>output</i> al capital público.

4. Las aplicaciones empíricas: la realidad y sus limitaciones

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 la contribución al crecimiento de factores tales como el capital público (en infraestructuras o en educación), las variables fiscales (gasto público, impuestos o transferencias), los Fondos Estructurales o los programas de subvenciones y transferencias intergubernamentales. Y en la mayoría de las ocasiones, cada uno de estos aspectos se acaban contrastando utilizando diferentes técnicas econométricas, lo cual multiplica el abanico de resultados no siempre comparables entre sí.

En Gramlich (1994) encontraríamos 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) y Musolesi (2002), quienes agrupan en diferentes categorías las formas más frecuentes de abordar empíricamente la cuestión. Ambos trabajos acaban concluyendo que el capital público «probablemente» favorece el crecimiento, pero que no hay acuerdo sobre la magnitud de sus efectos.

Otra óptica diferente es la que emplean Zagler y Dürnecker (2003). Ellos establecen un marco analítico general para analizar las implicaciones a largo plazo de los gastos e ingresos públicos sobre el crecimiento. Su principal conclusión es que 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 simplemente como una variable adicional en la función de producción impide recoger las complejas interacciones entre el capital público y el resto de las variables explicativas. En las tablas 2 y 3 se sintetizan los principales resultados al respecto.

Un ejemplo de las interacciones existentes entre el capital público y otras variables explicativas, lo encontramos en Rodero *et al.* (2004) que, estimando funciones de producción, muestran cómo la dotación de capital privado condiciona la eficacia de las infraestructuras. 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. Cassou y Lansing (1998) señalan precisamente la importancia del capital privado en el efecto positivo del capital público sobre el crecimiento. Y Wang (2002) confirma la existencia de efectos desbordamiento del sector privado sobre la contribución de las infraestructuras públicas al crecimiento.

Tabla 2
Regiones españolas

2.1. Análisis de los factores condicionantes del crecimiento

Autores	Objetivo	Ámbito	Datos	Metodología	Resultados
Bajo, Díaz y Montávez (1999)	Evaluar los efectos de la política fiscal sobre el crecimiento	CC. AA. españolas	1967-1991 Series temporales	Estimación de una ecuación de crecimiento incluyendo capital público y transferencias	<ul style="list-style-type: none"> — La inversión pública tiene efectos positivos — Las transferencias, sólo para las regiones con menor nivel de renta en el año inicial
María-Dolores y Puigcerver (2002)	Contrastar la exogeneidad del crecimiento	CC. AA. españolas	1965-1995 Series temporales	Modelos SUR y otros alternativos	<ul style="list-style-type: none"> — 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	CC. AA. españolas	1965-1995 Series temporales	Estimación no paramétrica Índices de productividad Función de producción	<ul style="list-style-type: none"> — 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 al crecimiento y la convergencia de las regiones Objetivo 1	CC. AA. españolas	1964-1993 1994-1999 2000-2006 Series temporales	Modelo que incluye función de producción agregada, ecuación de empleo y función de inversión privada	<ul style="list-style-type: none"> — 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	CC. AA. españolas	1967-1995 Datos de panel	Estimación de una ecuación de crecimiento	<ul style="list-style-type: none"> — Efecto más intenso del capital público en las regiones más productivas y de las transferencias en las menos productivas

Tabla 2 (cont.)
Regiones españolas

2.1. Análisis de los factores condicionantes del crecimiento

Autores	Objetivo	Ámbito	Datos	Metodología	Resultados
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 Datos de panel	Modelo neoclásico del que se deriva ecuación de convergencia.	<ul style="list-style-type: none"> — 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 <i>trade-off</i> entre eficiencia y equidad en el reparto de regional de la inversión pública

2.2. Análisis de los factores condicionantes de la convergencia

Autores	Objetivo	Ámbito	Datos	Metodología	Resultados
Mas, Maudos, Pérez y Uriel (1994)	Estudiar los efectos del capital público sobre la convergencia regional	CC. AA. españolas	1955-1991 Datos de panel	Estiman una función de producción	— Efecto positivo de las infraestructuras sobre la convergencia, pero este resultado no se mantiene por subperíodos.
Dolado <i>et al.</i> (1994)	Evaluar los efectos sobre la convergencia provincial de diversos factores condicionantes	Provincias españolas	1955-1989 Series temporales	Mínimos Cuadrados No Lineales, controlando endogeneidad	— Las infraestructuras de carreteras no ejercen un efecto significativo sobre la convergencia.

Tabla 2 (cont.)
Regiones españolas

2.2. Análisis de los factores condicionantes de la convergencia

Autores	Objetivo	Ámbito	Datos	Metodología	Resultados
Mas, Maudos, Pérez y Uriel (1995)	Analizar los efectos de las infraestructuras sobre la convergencia	CC. AA. españolas	1955-1991 Datos de corte transversal	Estimación de una ecuación de crecimiento	— Efecto favorable del gasto público en infraestructuras.
De la Fuente y Vives (1995)	Estimar el impacto de los <i>inputs</i> públicos sobre la convergencia	CC. AA. españolas	1980-1991 Datos de panel	Modelo de producción en dos etapas	— El capital público es importante en la determinación de los niveles de renta per cápita regionales, siendo reducido impacto de las políticas regionales en los ochenta.
Gorostiaga (1999)	Estimar una ecuación de convergencia	CC. AA. españolas	1969-1991 Datos de panel	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	CC. AA. españolas	1955-1995 1964-1993 Series temporales	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 Solanes (2002)	Cuantificar los efectos de los fondos estructurales sobre la convergencia	CC. AA. españolas	1955-1964 1964-1987 1987-1997 Series temporales	Contrastes de convergencia β condicional Modelos de selectividad	— La contribución de los Fondos es positiva pero modesta y lenta
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 Series temporales	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.

**Tabla 2 (cont.)
Regiones españolas**

2.3. Otros	Autores	Objetivo	Ámbito	Datos	Metodología	Resultados
De la Fuente (2002)		Analizar el papel de la inversión pública como instrumento de política regional	CC. AA. españolas	1955-1995 1964-1993 Series temporales	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.
Salinas (2004)		Analizar los efectos de las infraestructuras públicas sobre la productividad y la eficiencia regional	CC. AA.	1965-1995 Series temporales	Índices 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.
Bajo y Diaz (2005)		Obtener evidencia sobre la pro-visión óptima de capital público	CC. AA. españolas	1967-1995 Series temporales	Modelo de optimización de Ramsey, incorporando capital público y generalizado para cualquier rendimiento de escala	— El capital público ha estado subprovisio en las regiones más productivas.

Tabla 3
Otras regiones

3.1. Análisis de los factores condicionantes del crecimiento

Autores	Objetivo	Ámbito	Datos	Metodología	Resultados
Barro (1991)	Evaluar el impacto de la inversión pública sobre la tasa de crecimiento	90 países	1965-1985 Datos de panel	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 Datos de panel	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 — T. ^a del crecimiento endógeno — T. ^a de la localización	EE. UU.	1970-1986 Series temporales	Estiman 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	EE. UU.	1971-1986 Datos de panel	Estimaciones funciones de producción	— Las infraestructuras no tienen un efecto significativo hoy en día.
Cashin (1995)	Estudiar el efecto de variables fiscales sobre el crecimiento	OCDE	1971-1988 Sección cruzada y series temporales	Modelo de crecimiento endógeno.	— 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	Estiman funciones de producción.	— 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	Estiman funciones de producción.	— El capital público no ha afectado positivamente a la tasa de crecimiento.

**Tabla 3 (cont.)
Otras regiones**

3.1. Análisis de los factores condicionantes del crecimiento

Autores	Objetivo	Ámbito	Datos	Metodología	Resultados
Thomas (1996)	Evaluar la importancia del <i>stock</i> de infraestructuras sobre el crecimiento	Regiones europeas	1970-1991 Series temporales	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 Series temporales	Estimaciones de 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	Estimación de un modelo de crecimiento incluyendo efectos fijos	— Efecto positivo de la inversión pública sobre el crecimiento pero con rendimientos decrecientes.
Kelly (1997)	Explorar las relaciones entre inversión pública y crecimiento	56 países de renta media y baja	1980-1990 Series temporales	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.
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	Modelo de crecimiento endógeno	— Confirman el modelo de crecimiento endógeno, admitiendo así la posibilidad de que las políticas fiscales tengan efectos sobre la tasa de crecimiento.

Tabla 3 (cont.)
Otras regiones

3.1. Análisis de los factores condicionantes del crecimiento

Autores	Objetivo	Ámbito	Datos	Metodología	Resultados
Wang (2002)	Analizar la interrelación entre las infraestructuras públicas y el crecimiento de la producción privada	7 países del este asiático	1979-1998 Series temporales	Estimaciones de ecuaciones de crecimiento y de funciones de producción Modelo dinámico de dos sectores	— 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 crecimiento	74 países	1960-1985 Series temporales	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 teóricamente los efectos de la inversión pública sobre el crecimiento	Canadá	1955-1999 Series temporales	Contraste de 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	Contrastes de raíces unitarias y cointegración	— La inversión pública ejerce un efecto positivo sobre la tasa de crecimiento a largo plazo.

**Tabla 3 (cont.)
Otras regiones**

3.2. Análisis de los factores condicionantes de la convergencia

Autores	Objetivo	Ámbito	Datos	Metodología	Resultados
Mazziota (1999)	Analizar el proceso de convergencia regional	Italia (NUTS 3)	1952-1992 Series temporales	Estimaciones de una ecuación de convergencia	— Los desequilibrios estructurales en la dotación de capital en infraestructuras, pueden explicar que la convergencia no haya sido satisfactoria.
Gil, Pascual y Raptún (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 Series temporales	Análisis de cambio estructural, convergencia β y σ , velocidad de convergencia Estimaciones de una ecuación de convergencia y de funciones de quasi-producción	— La inversión en infraestructuras debe dirigirse a los puntos débiles del tejido productivo.
Rodríguez-Pose y Fratesi (2004)	Analizar el impacto de los Fondos Estructurales sobre la convergencia de las regiones Objetivo 1	Regiones europeas	Periodos de programación 1989-1993 1994-1999 Datos de panel	Análisis de: — corte transversal de convergencia β 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.

Tabla 3 (cont.)
Otras regiones

Autores	Objetivo	Ámbito	Datos	Metodología	Resultados
Cassou y Lansing (1998)	Analizar si la provisión de capital público ha sido óptima	EE.UU.	1925-1995	Modelo de crecimiento endógeno no calibrado	— El <i>stock</i> de capital público tiene un efecto positivo sobre el crecimiento bajo ciertas condiciones. Importancia del capital privado en ello.
Kneller, Bleaney y Gemmel (1999)	Contrastar modelos de crecimiento endógeno, revisando los supuestos sobre la financiación de impuestos	22 países OCDE	1970-1995 Series temporales	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 (2003)	Ofrecer una explicación teórica de la subprovisión de infraestructuras	16 países europeos	1987-1995 Panel de datos	Enfoque teórico: modelo de equilibrio general	— La aplicación empírica confirma los resultados del modelo: la subprovisión puede deberse a fallos de coordinación.

Como ya se comentó antes, hay un aspecto subyacente al análisis de la relación empírica entre inversión pública y crecimiento que le confiere actualidad: el uso de la inversión pública como instrumento de política regional. Así, De la Fuente (2002) pone de manifiesto que dado que la actual distribución de inversión pública está dirigida a las regiones más pobres habría que prestar mayor atención a criterios de eficiencia. Este tipo de consideraciones implicaría, a su vez, replantearse la eficacia de las políticas regionales convencionales, sobre todo en el contexto de recorte de los fondos europeos.

Por su parte, como ya se dijo antes, cada intento de contrastar la relación entre inversión pública y crecimiento económico adolece de algunas insuficiencias. En primer lugar, los resultados son sensibles al nivel de agregación elegido. Por ejemplo, Thomas (1996) encuentra que un indicador agregado de las infraestructuras está positivamente correlacionado con el crecimiento, mientras que considerados por categorías no. Y analizando la eficiencia del impacto de las infraestructuras, Pedraja *et al.* (2002) obtienen que el capital público a nivel agregado no presenta efectos significativos sobre la productividad total de los factores, pero cuando se considera desagregado a nivel sectorial, tiene efectos significativos en los sectores agrícola e industrial.

En segundo lugar, el capital público no siempre se aproxima con la misma variable por lo que no siempre resultan consistentes las comparaciones internacionales. Detrás de este problema está el de la disponibilidad de datos y las distintas definiciones de capital público (inclusión o no de autopistas, aeropuertos, suministros de gas, electricidad y agua,...) entre los diferentes niveles de gobierno. Así, por ejemplo, Barro (1991) utiliza como variable la participación de la inversión pública total en el PIB y obtiene una relación débil entre ésta y la tasa de crecimiento; mientras que Easterly y Rebelo (1993) trabajan diferenciando entre la participación de la inversión pública total y la inversión pública en infraestructuras de transportes y comunicaciones, obteniendo efectos positivos y significativos de esta última. Un intento de explorar las relaciones entre inversión pública y crecimiento según estas limitaciones lo encontramos en Kelly (1997), que estima una ecuación de crecimiento con distintas variables de gasto público. Los resultados generales se sostienen, si bien la magnitud de los efectos varían según la definición de las variables consideradas.

En tercer lugar, el tratamiento econométrico de los datos requiere solucionar los problemas de estacionariedad y cointegración, por lo que generalmente se trabaja con series en primeras diferencias y, por lo tanto, ignorando información sobre las relaciones de largo plazo. No obstante, cuando se realizan contrastes de raíces unitarias y cointegración (Romero de Ávila y Strauch, 2003), encontramos que la inversión pública ejerce un efecto positivo sobre la tasa de crecimiento a largo plazo.

En general, no siempre queda claro que exista un efecto positivo del gasto público sobre el crecimiento. Como señalan De la Fuente (2003) y González-Páramo y Martínez (2003), es posible que exista un *trade-off* entre eficiencia y equidad en el reparto regional de la inversión pública, al menos en España. De hecho, sólo parece constatarse el efecto positivo de la inversión pública sobre el crecimiento cuando aquella se basa en un esquema adecuado de financiación impositiva, conclusión que estaría en consonancia con el marco analítico que

mostrábamos en la sección 3. Así, vemos que aunque la inversión pública tiene efectos positivos sobre la tasa de crecimiento (Kalyvitis, 2003, o Romero de Ávila y Strauch, 2003, entre otros), el uso ineficiente del capital público condiciona dichos efectos (Hulten, 1996; Cassou y Lansing, 1998, o Kneller, Bleaney y Gemmel, 1999) y, más aún, altos niveles de inversión pública incluso podrían afectar negativamente al crecimiento (Kelly, 1997).

Centrándonos en el caso de las regiones españolas (véase tabla 2), cuando se estima una ecuación de crecimiento 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, aunque las regiones españolas receptoras de Fondos Estructurales han visto favorecido su proceso de convergencia (María-Dolores y García Solanes, 2002, y De la Fuente, 2003), la convergencia con las más prósperas ha sido lenta. Los Fondos han contribuido al crecimiento y a la convergencia, pero a pesar de ello no han reducido sustancialmente las disparidades entre regiones europeas (Rodríguez-Pose y Fratesi, 2004).

Este breve recorrido por los principales trabajos empíricos pone de manifiesto las limitaciones que las aproximaciones aplicadas imponen al marco teórico. En general, las diferencias más sustanciales entre las aportaciones teóricas a este tema y los estudios empíricos son varias. La primera consiste en 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. No obstante, cuando se contrasta la exogeneidad del crecimiento (Cassou y Lansing, 1998; Bleaney, Kneller y Gemmel, 2001; Bernanke y Gurkaynak, 2001; María-Dolores y Puigcerver, 2002; o Kalyvitis, 2003; entre otros) se confirma la hipótesis de crecimiento endógeno admitiendo, por tanto, que las políticas fiscales tengan efectos sobre 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 (véanse tablas 2.2 y 3.2) frente a la medición de los efectos de las variables condicionantes sobre la tasa de crecimiento (véanse tablas 2.1 y 3.1).

Otra limitación fundamental de los estudios empíricos predominantes en la literatura es, como ya se dijo para la teoría, la no consideración explícita de la solidaridad interregional y la movilidad del capital privado. No obstante, debe admitirse que en la aplicación empírica de los trabajos teóricos, al emplear cifras reales de inversión pública y privada, se reconoce implícitamente la existencia de flujos interregionales de capital y la existencia de saldos fiscales no nulos. Por ejemplo, Hulten y Schwab (1993) al comparar las hipótesis de crecimiento regional obtienen que la principal causa del crecimiento regional viene determinada por

los flujos interregionales de capital y trabajo. Sin embargo, en general, los resultados obtenidos no permiten una discusión detallada de los efectos de la redistribución territorial ni de las incidencias que las alteraciones de algunos supuestos restrictivos —como el de economías cerradas— pueden generar en un contexto de crecimiento nacional.

5. Conclusiones

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.

La literatura que estudia el efecto del capital público sobre la actividad económica es considerablemente amplia, siendo el método más utilizado la estimación de funciones de producción. Como metodologías alternativas podemos citar 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 y de los análisis de frontera.

En general, las contribuciones empíricas encuentran un efecto positivo de la inversión pública sobre el crecimiento económico. Los modelos teóricos, por su parte, confirman que la provisión pública de capital es 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. Son ambos argumentos los que dan sentido a la política regional basada en la provisión de infraestructuras. A pesar de que sigan persistiendo las desigualdades de renta o que la convergencia no sea absoluta, las actuaciones públicas siempre podrán reducir dichas desigualdades o aumentar el grado de convergencia incidiendo sobre aquellas variables que determinan su potencial de desarrollo.

Una de las implicaciones más interesantes de esta cuestión se deriva de analizar el *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 de 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, inicialmente destinados a las regiones desfavorecidas, hacia las más productivas.

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. Sin embargo, también podría cuestionarse la eficacia de la inversión pública como instrumento redistributivo, sobre todo ante herramientas de redistribución personal como los impuestos y las transferencias (De la Fuen-

te, 2004). Por ello sería deseable que el diseño de los instrumentos de política regional pudiese recoger las necesidades de las regiones implicadas, para evitar la ineficiencia que podría ir asociada a elevados niveles de redistribución o el coste en términos de solidaridad que supondría que prevaleciese el criterio de eficiencia.

Finalmente, otra de las carencias detectadas en la mayoría de los trabajos es que no consideran explícita y conjuntamente la solidaridad interregional y la movilidad del capital privado. En consecuencia, las investigaciones futuras sobre la relación entre gasto público productivo y crecimiento deberían evaluar la importancia de las dotaciones de capital privado para que la inversión pública manifieste sus efectos positivos. Ello requeriría verificar si el supuesto de libre movilidad interregional del capital privado se cumple con suficiente amplitud para acelerar la convergencia entre economías dispares ¹. Alteraciones de esta condición conllevaría cualificar muchos de los efectos anticipados que se derivan de la inversión pública.

Notas

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

Referencias bibliográficas

- Ai, C. y S. P. Cassou (1995), "A normative analysis of public capital", *Applied Economics*, 27: 1201-1209.
- Alonso, O. (2001), "Metropolitan areas and public infrastructure", *Investigaciones Económicas*, XXV (1): 139-169.
- Álvarez, A., L. Orea y J. Fernández (2003), "La productividad de las infraestructuras en España", *Papeles de Economía Española*, 95: 125-136.
- Aschauer, D. A. (1989): "Is public expenditure productive?", *Journal of Monetary Economics*, 23: 177-200.
- Avilés, A., R. Gómez y J. Sánchez, (2001), "The effects of public infrastructure on the cost structure of Spanish industries", *Spanish Economic Review*, 3 (2): 131-150.
- Bajo-Rubio, Ó. (2000), "A further generalization of the Solow model: the role of the public sector", *Economics Letters*, 68: 79-84.
- Bajo-Rubio, Ó., C. Díaz y D. Montávez, (1999), "Política fiscal y crecimiento en las comunidades autónomas españolas", *Papeles de Economía Española*, 80: 203-218.
- Bajo-Rubio, Ó. y C. Díaz (2003), "Política y crecimiento: nuevos resultados para las regiones españolas, 1967-1995", *Investigaciones Regionales*, 3: 99-111.
- Bajo-Rubio, Ó. y C. Díaz (2005), "Optimal endowments of public capital: an empirical analysis for the Spanish regions", *Regional Studies*, 39 (3): 297-304.
- Bajo-Rubio, Ó. y S. Sosvilla-Rivero (1993), "Does public capital affect private sector performance? An analysis of the Spanish case, 1964-1988", *Economic Modelling*, 10 (3): 179-184.

- Baier, S. L. y G. Glomm (2001), "Long-run growth and welfare effects of public policies with distortionary taxation", *Journal of Economic Dynamic and Control*, 25: 2007-2042.
- Baldwin, R., R. Forslid, P. Martin, G. Ottaviano y F. Robert-Nicoud (2003), *Economic Geography and Public Policy*, Princeton University Press, New Jersey.
- Baltagi, B. H. y N. Pinnoi (1995), "Public capital stock and state productivity growth: further evidence from an error components model", *Empirical Economics*, 20 (2): 351-359.
- Barro, R. J. (1990), "Government spending in a simple model of endogenous growth", *Journal of Political Economy*, 98 (5): 103-125.
- Barro, R. (1991), "Economic growth in a cross-section of countries", *Quarterly Journal of Economics*, 106 (2): 407-443.
- Barro, R. J. y X. Sala-i-Martin (1991), "Convergence across states and regions", *Brookings Paper on Economic Activity*, 1: 107-182.
- Barro, R. J. y X. Sala-i-Martin (1992), "Public Finance in Models of Economic Growth", *Review of Economic Studies*, 59: 645-661.
- 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: 263-281.
- Batina, R. G. (1999), "On the long run effects of public capital on aggregate output: estimation and sensitivity analysis", *Empirical Economics*, 24: 711-717.
- Berndt, E. R. y B. Hansson (1991), "Measuring the contribution of public infrastructure capital in Sweden", *NBER Working Paper 3842*, Cambridge.
- 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: 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., N. Gemmell y R. Kneller (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: 381-400.
- Boldrin M. y F. Canova (2001), "Inequality and convergence in Europe's regions: reconsidering European regional policies", *Economic Policy*, 32: 207-253.
- Boscá, J. E., J. Escribá y M. J. Murgui (2002), "The effects of public infrastructure on the private productive sector of Spanish regions", *Journal of Regional Science*, 42 (2): 301-326.
- Bougheas, S., P. O. Demetriades y E. L. W. Morgenroth (2001): "International aspects of public infrastructure investment", *Canadian Journal of Economics*, 36: 884-910.
- Cantos, P., M. Gumbau-Albert y J. Maudos, (2005): "Transport infrastructures spillovers effects and regional growth: evidence of the Spanish case", *Transport Reviews*, 25 (1): 25-50.

- Caramés, L. y S. Lago (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): 237-269.
- Cassou, S. P. y K. J. Lansing (1998), "Optimal fiscal policy, public capital and the productivity slowdown", *Journal of Economics Dynamics and Control*, 22: 911-935.
- Chandra, A. y E. Thompson (2000), "Does public infrastructure affect economic activity? Evidence from the rural interstate highway system", *Regional Science and Urban Economics*, 30: 457-490.
- Clarida, R. H. (1993), "International capital mobility, public investment and economic growth", *NBER Working Paper*, n.º 4506. Cambridge.
- Combes, P. P. y M. Lafourcade (2001), "Transportation cost decline and regional inequalities: evidence from France, 1978-1993", CEPR DP 2894, Londres.
- Conrad, K. y H. Seitz (1992), "The public capital hypothesis: the case of Germany", *Recherches Economiques de Louvain*, 58 (3-4): 309-327.
- Corsetti, G. y N. Roubini (1996), "Optimal government spending and taxation in endogenous growth models", *NBER Working Paper*, n.º 5851, Cambridge.
- Crihfield, J. B. y M. P. H. Panggabean (1995), "Is public infrastructure productive? A metropolitan perspective using new capital stock estimates", *Regional Science and Urban Economics*, 25: 607-630.
- Cullison, W. E. (1993), "Public investment and economic growth", *Economic Quarterly*, 79 (4): 19-33.
- De la Fuente, A. (1996), "Capital público y productividad: un panorama de la evidencia empírica", *Información Comercial Española, Revista de Economía*, 757: 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. (2004), "Second best redistribution through public investment: a characterization, an empirical test and an application to the case of Spain", *Regional Science and Urban Economics*, 34: 489-503.
- De la Fuente, A. y X. Vives (1995), "Regional policy and Spain: Infrastructure and Education as Instruments of Regional Policy: Evidence from Spain", *Economic Policy*, 20: 11-54.
- Delgado, M. J. y I. Álvarez, (2004), "Capital público y eficiencia productiva: evidencia para la UE-15", *Hacienda Pública Española*, 168-1: 27-46.
- Díaz, C. y D. Martínez (2005), "Inversión pública y crecimiento económico. Una revisión crítica con propuesta de futuro", Documento de Trabajo E2005/10, Fundación Centro de Estudios Andaluces. <http://www.centrodeestudiosandaluces.es>.

- Dolado, J. J., J. M. González-Páramo y J. M. Roldán, (1994), "Convergencia económica entre las provincias españolas", *Moneda y Crédito*, 198: 81-131.
- Draper, M. y J. A. Herce (1994), "Infraestructuras y crecimiento: un panorama", *Revista de Economía Aplicada*, 6 (2): 129-168.
- Easterly, W. y S. Rebelo (1993), "Fiscal policy and economic growth: an empirical investigation", *Journal of Monetary Economics*, 32: 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.
- Evans, P. y G. Karras (1994), "Is government capital productive? Evidence from a panel of seven countries", *Journal of Macroeconomics*, 16 (2): 271-279.
- Evans, P. y G. Karras (1996), "Convergence revisited", *Journal of Monetary Economics*, 37: 249-265.
- Everaert, G. y F. Hielen (2001), "Public capital and productivity growth: evidence for Belgium", 1953-1996, *Economic Modelling*, 18: 97-116.
- Faini, R. (1983), "Cumulative process of deindustrialization in an open region: the case of Southern Italy, 1951-1973", *Journal of Development Economics*, 12 (3): 277-301.
- Finn, M. (1993), "Is all government capital productive?", *Federal Reserve Bank of Richmond, Economic Quarterly*, 79 (4): 53-80.
- Fisher, W. H. y S. J. Turnovsky (1998), "Public investment, congestion and private capital accumulation", *The Economic Journal*, 108: 399-413.
- Flores de Frutos, R., M. Gracia-Díez y T. Pérez-Amaral (1998), "Public capital stock and economic growth: an analysis of the Spanish economy", *Applied Economics*, 30: 985-994.
- Ford, R. y P. Poret (1991), "Infrastructure and private sector productivity", *OECD Economic Studies*, 17: 63-89.
- Funke, M. y H. Strulik (2005), "Growth and convergence in a two-region model: the hypothetical case of Korean unification". *Journal of Asian Economics*, 16 (2): 255-279.
- Futagami, K., Y. Morita y A. Shibata (1993), "Dynamic analysis of an endogenous growth model with public capital", *Scandinavian Journal of Economics*, 95 (4): 607-625.
- García-Milá, T. y T. J. McGuire (1992), "The contribution of publicly provided inputs to states' economies", *Regional Science and Urban Economics*, 22: 229-241.
- García-Milá, T., T. J. McGuire y R. H. Porter (1996), "The effects of public capital in the state-level productions functions reconsidered", *The Review of Economics and Statistics*, 78 (1): 177-180.
- Gil, C., B. Iraizoz, P. Pascual y M. Rapún (1997), "Distribución de fondos regionales: una aplicación del potencial de desarrollo", *Información Comercial Española, Revista de Economía*, 762: 111-124.
- Gil, C., P. Pascual y M. Rapún (2002): "Structural change, infrastructure and convergence in the regions of the European Union", *European Urban and Regional Studies* 9 (2): 115-135.
- Glomm, G. y B. Ravikumar (1994), "Public investment in infrastructure in a simple growth model", *Journal of Economic Dynamics and Control*, 18: 1173-1187.
- Glomm, G. y B. Ravikumar (1999), "Competitive equilibrium and public investment plans", *Journal of Economic Dynamics and Control*, 23: 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*, XIX: 155-168.
- González-Páramo, J. M. y D. Martínez (2003), "Convergence across Spanish regions. New evidence of the effects of public investment", *Review of Regional Studies*, 33 (2): 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): 95-114.
- Gramlich, E. M. (1994), "Infrastructure investment: A review essay", *Journal of Economic Literature*, XXXII (3): 1176-1196.
- Greiner, A. y H. Hanusch (1998), "Growth and welfare effects of fiscal policy in an endogenous growth model with public investment", *International Tax and Public Finance*, 5: 249-261.
- Holtz-Eakin, D. (1992), "Public sector capital and productivity puzzle", NBER Working Paper 4122, Cambridge.
- Holtz-Eakin, D. y A. E. Schwartz (1995), "Infrastructure in a structural model of economic growth", *Regional Science and Urban Economics*, vol. 25: 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 R. M. Schwab (1993), "Endogenous growth, public capital and the convergence of regional manufacturing industries", *NBER Working Paper*, n.º 4538. Cambridge.
- Judd, K. L. (1997), "Optimal taxation and spending in general competitive growth models", *Journal of Public Economics*, 71: 1-26.
- Kalaitzidakis, P. y S. Kalyvitis (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): 90-110.
- Kelejian, H. H. y D. P. Robinson (1997), "Infrastructure productivity estimation and its underlying econometric specifications: a sensitivity analysis", *Papers in Regional Science*, 76: 115-131.
- Kelly, T. (1997), "Public investment and growth: testing the non-linearity hypothesis", *International Review of Applied Economics*, 11 (2): 249-262.
- Kneller, R., M. F. Bleaney y N. Gemmell (1999), "Fiscal policy and growth: evidence from OECD countries", *Journal of Public Economics*, 74: 171-190.
- Lago, S. y D. Martínez (2005), "Convergence and public investment: regional policies revisited", Documento de Trabajo E2005/05, Fundación Centro de Estudios Andaluces, <http://www.centrodeestudiosandaluces.es>.

- Lansing, K. J. (1998), "Optimal fiscal policy in a business cycle model with public capital", *Canadian Journal of Economics*, 31: 337-364.
- Lynde, C. y J. Richmond (1992), "The role of public capital in production", *The Review of Economics and Statistics*, 74 (1): 37-45.
- Lynde, C. y J. Richmond (1993a), "Public capital and long-run cost in U.K. manufacturing", *The Economic Journal*, 103: 880-893.
- Lynde, C. y J. Richmond (1993b), "Public capital and total factor productivity", *International Economics Review*, 34 (2): 401-414.
- Manuelli, R. E. (1999), "Tax evasion, endogenous spending and the design of optimal tax codes", *mimeo*, University of Wisconsin.
- Manzano, B. (1998), "Estructura impositiva, capital público y ciclo económico", *Revista Española de Economía*, 15 (3): 433-461.
- María-Dolores, R. y J. García Solanes (2002), "Convergencia real de las regiones españolas: el impacto de los fondos estructurales", *Papeles de Economía Española*, 93: 51-64.
- María-Dolores, R. y M. C. Puigcerver (2002), "An empirical study of growth in Spanish regions: is it exogenous?", Documento de trabajo n.º 144 en *Estudios sobre la Economía Española*, Fundación de Estudios de Economía Aplicada.
- María-Dolores, R. (2004), "Public capital effects on Spanish regions productivity: a non-parametric approach (1965-1998)", *Hacienda Pública Española*, 171-4: 57-74.
- Marrero, G. A. y A. Novales (2003), "Taxing or subsidizing factor rents in a simple endogenous growth economy with public capital", *mimeo*, Universidad Complutense de Madrid.
- Marrero, G. A. y A. Novales (2005), "Growth and welfare: Distorting versus non-distorting taxes", *Journal of Macroeconomics*, 27-3: 403-433.
- Martin, P. (1999), "Public policies, regional inequalities and growth", *Journal of Public Economics*, 73: 85-105.
- Martin, P. y C. A. Rogers (1995), "Industrial location and public infrastructure", *Journal of International Economics*, 39: 335-351.
- Martínez, D. (2006), "Linking public investment to private investment. The case of Spanish regions", *International Review of Applied Economics*, 20 (4), de próxima aparición.
- Mas, M., y J. Maudos (2004), "Infraestructuras y crecimiento regional en España diez años después", en *Competitividad regional en la Unión Europea ampliada*, Instituto de Estudios Fiscales.
- Mas, M., J. Maudos, F. Pérez y E. Uriel (1994), "Disparidades regionales y convergencia en las Comunidades Autónomas", *Revista de Economía Aplicada*, 4 (2): 129-148.
- Mas, M., J. Maudos, F. Pérez y E. Uriel (1995), "Public capital and convergence in the Spanish regions", *Entrepreneurship and Regional Development*, 7: 309-327.
- Mas, M., J. Maudos, F. Pérez y E. Uriel (1996), "Infrastructure and productivity in the Spanish regions", *Regional Studies*, 30 (7): 641-650.
- Maudos, J., J. M. Pastor y L. Serrano (1998), "Convergencia en las regiones españolas: cambio técnico, eficiencia y productividad", *Revista Española de Economía*, 15 (2): 235-264.

- Mazziota, C. (1999), "Convergencia regional y dotación de capital público. El caso italiano", *Papeles de Economía Española*, 80: 136-149.
- McMillin, W. D. y D. J. Smith (1994), "A multivariate time series analysis of the United States aggregate production function", *Empirical Economics*, 19 (4): 659-674.
- Milbourne, R., G. Otto y G. Voss (2003), "Public investment and economic growth", *Applied Economics*, 35 (5): 527-540.
- Moreno, R., M. Artís, E. López-Bazo y J. Suriñach (1997), "Evidence on the complex link between infrastructure and regional growth", *International Journal of Development Planning Literature*, 12 (1-2): 81-108.
- Moreno, R., E. López-Bazo y M. Artís (2002), "Public infrastructure and the performance of the manufacturing industries: short and long-run effects", *Regional Science and Urban Economics*, 32 (1): 97-121.
- Morrison, C. J. y A. E. Schwartz (1992), "State infrastructure and economic performance", *NBER Working Paper 3981*, Cambridge.
- Morrison, C. J. y A. E. Schwartz (1996), "Public infrastructure, private input demand and economic performance in New England manufacturing", *Journal of Business and Economic Statistics*, 14 (1): 91-101.
- Mourmouras, I. A. y J. E. Lee (1999), "Government spending on infrastructure in an endogenous growth model with finite horizon", *Journal of Economics and Business*, 51: 395-407.
- Munnell, A. H. (1990), "Why has productivity growth declined? Productivity and public investment", *New England Economic Review*, enero/febrero: 2-22.
- 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: 21-54, Paris.
- Musolesi, A. (2002), "The public capital hypothesis: a review of estimation approaches and empirical results", *Dynamis-Quaderni*, n.º 4, Instituto di ricerca sulla Dinamica dei Sistemi Economici, Milano.
- Otto, G. D. y G. M. Voss (1994), "Public capital and private production in Australia", *Southern Economic Journal*, 62 (3): 723-738.
- Otto, G. D. y G. M. Voss (1996), "Public capital and private sector productivity", *The Economic Record*, 70, (209): 121-132.
- Otto, G. D. y G. M. Voss (1998), "Is public capital provision efficient?", *Journal of Monetary Economics*, 42: 47-67.
- Pedraja, F., J. Ramajo y J. Salinas (1999), "Eficiencia productiva del sector industrial español: un análisis espacial y sectorial", *Papeles de Economía Española*, 80: 51-68.
- Pedraja, F., M. M. Salinas y J. Salinas (2002), "Efectos del capital público y del capital humano sobre la productividad de las regiones españolas", *Papeles de Economía Española*, 93: 135-147.
- Pinnoi, N. (1994), "Public Infrastructure and private production: measuring relatives contributions", *Journal of Economic Behaviour and Organization*, 23 (2): 127-148.
- Ratner, J. B. (1983), "Government capital and the production function for U.S. private output", *Economics Letters*, 13: 213-217.

- Rephann, T. J. y A. Isserman (1994), "New highways as economic development tools: an evaluation using quasi-experimental matching methods", *Regional Science and Urban Economics*, 24: 723-751.
- Rioja, F. K. (1999), "Productiveness and welfare implications of public infrastructure: a dynamic two-sector general equilibrium analysis", *Journal of Development Economics*, 58: 387-404.
- Rodero, J., D. Martínez y R. Pérez (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, 2004, Sevilla.
- Rodríguez-Pose, A. y U. Fratesi (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 R. Strauch (2003), "Public finances and economic growth in Europe. Evidence from a panel data analysis", *Working Paper 246*, European Central Bank, Frankfurt.
- Romp, W. y J. de Haan (2005), "Public capital and Economic Growth: A critical survey", *European Investment Bank Papers*, n.º 2.
- Rosselló, J. (2003), "Regional redistribution and growth", *Investigaciones Económicas*, 27 (2): 369-392.
- Salinas, M. M. (2004), "Public infrastructure and private productivity in the Spanish regions", *Journal of Policy Modelling*, 26 (1): 47-64.
- Sarte, P. D. G. y J. Soares (2003), "Efficient public investment in a model with transition dynamics", *Economic Quarterly*, Winter: 33-50.
- Seitz, H. y G. Licht (1995), "The impact of public infrastructure on regional manufacturing production cost", *Regional Studies*, 29 (3): 231-240.
- Stephan, A. (2003), "Assessing the contribution of public capital to private production: evidence from the German manufacturing sector", *International Review of Applied Economics*, 17 (4): 399-417.
- Sturm, J. E. (1998), *Public capital expenditure in OECD countries*, Edward Elgar Publishing Limited, Cheltenham.
- Sturm, J. E. y J. de Haan (1995), "Is public expenditure really productive? New evidence from the USA and the Netherlands", *Economic Modelling*, 12 (1): 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: 651-654.
- Tatom, J. A. (1991), "Public capital and private sector performance", *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 73 (3): 3-15.
- Thomas, B. (1996), "Infrastructure and regional growth in the European Union", *Birmingham Economics Discussion Paper*, 96-25. Birmingham.
- Tsoukis, C. y N. J. Miller (2003), "Public services and endogenous growth", *Journal of Policy Modeling*, 25 (3): 297-307.
- Turnovsky, S. (1999), "Productive government expenditure in a stochastically growing economy", *Macroeconomics Dynamics*, 3: 544-570.
- Van de Klundert, Th. (1993), "Crowding out of private and public capital accumulation in an international context", *Economic Modelling*, 10: 273-284.

- Van Tuijl, M. A., R. J. de Groof y A. H. J. Kolnaar (1997), "Fiscal policy and public capital in interdependent economies", *Economic Modelling*, 14: 279-300.
- Voss, G. M. (2002), "Public and private investment in the United States and Canada", *Economic Modelling*, 19 (4): 641-664.
- Wang, E. C. (2002), "Public infrastructure and economic growth: a new approach applied to East Asian economies", *Journal of Policy Modeling*, 24: 411-435.
- Zagler, M. y G. Dürnecker (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.

Abstract

The relationship between public investment and economic is one of the most highly debated issues in economic policy circles in recent years. This topic has been analyzed from several approaches, both from a theoretical and empirical perspective. In this paper we present a survey of the main results found in the literature, with a special emphasis on those concerning productive public spending and economic growth.

Keywords: Growth, infrastructures, regional policy.

JEL Classification: O47, E62, H54.