
Los efectos desbordamiento y la incidencia del capital público en las desigualdades territoriales de Andalucía

C. Alicia AVILÉS ZUGASTI
Rosario (*) GÓMEZ GARCÍA
Antonio V. LOZANO PEÑA
M. Carmen (**) ORDÓÑEZ DE HARO

Introducción

La relación entre infraestructuras públicas y diferencias territoriales en la actividad económica está recibiendo en los últimos años una considerable atención por parte de los estudiosos de la Economía. El interés por conocer la contribución del capital público a la eficiencia del sector privado se ve reforzado por el debate sobre el verdadero alcance del esfuerzo de inversión pública para reducir la disparidades espaciales de actividad. En este contexto, uno de los aspectos que mayor atención está recibiendo dentro de la literatura es la polémica sobre el nivel de agregación territorial utilizado en los análisis, aspecto que cobra especial relevancia cuando se intenta una aproximación a las diferencias intrarregionales. En el centro de este debate se encuentra la dificultad de captar adecuadamente los efectos del capital público a medida que disminuye el nivel de agregación espacial como consecuencia de la existencia de efectos desbordamiento en las infraestructuras.

El presente artículo pretende aportar un método de cómputo de las dotaciones de capital público que

intenta capturar, al menos parcialmente, estos efectos desbordamiento. Para tal fin, tras plantear la cuestión, se presenta el método de aproximación a las dotaciones de capital público existentes en las comarcas andaluzas. Su utilidad se intenta contrastar mediante un ejercicio en el que se relaciona el nivel de actividad y de dotación de infraestructuras, medidas estas últimas tanto con este método como mediante un cómputo simple. De la comparación de los resultados obtenidos en ambos casos parece deducirse que este método alternativo de cálculo permite captar en mayor medida los efectos del capital público.

La elección de la comarca como unidad territorial de referencia es el resultado de conjugar el deseo de utilizar como base del análisis un elevado nivel de desagregación territorial y las ventajas que desde un punto de vista operativo ofrece este nivel frente a unidades más pequeñas, municipios, o grandes provincias. En cualquier caso, puede considerarse a la comarca como un espacio con relativo nivel de homogeneidad económica, al que puede atribuírsele una cierta coincidencia con las regiones funcionales, constituyendo por tanto una referencia adecuada para aproximarse a las

(*) Agradece el apoyo recibido de la DGICYT a través del proyecto con referencia PS94-0111.

(**) Los autores reconocen la ayuda prestada por A.J. Ávila Cano sin el cual este artículo no podría haberse llevado a cabo. No obstante cualquier posible error queda bajo responsabilidad de los autores.

diferencias territoriales de actividad existentes en Andalucía. La comarcalización utilizada, tanto a nivel de 122 como de 40 comarcas, es la delimitación realizada por la Dirección General de Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía (1984).

Las infraestructuras y las disparidades territoriales de actividad: los efectos desbordamiento

La relación entre capital público y actividad ha constituido un tema recurrente en la preocupación de los investigadores económicos. No obstante, es el trabajo de Aschauer (1989) el que actúa de catalizador de un amplio debate sobre impacto de las infraestructuras sobre el crecimiento económico, recogiendo el creciente interés despertado por el tema durante la década de los ochenta, y provocando una proliferación de estudios con la intención de confirmar o refutar sus conclusiones.

Los resultados obtenidos en esta investigación, bautizados por un sector de la literatura como *efecto Aschauer*, mostraban que el impacto de las infraestructuras básicas, *core infraestructura*, sobre la producción era muy importante. A partir de ahí distintos estudios, entre los que cabe citar los de Munnell (1990), Nadiri y Mamuneas (1991) y Morrison y Schwartz (1992) para los Estados Unidos, Berndt y Hansson (1991) para Suecia y Bajo y Sosvilla (1993) y Argimón et al. (1993) para España, confirman los resultados obtenidos por Aschauer.

Otros estudios, sin embargo, contradicen o niegan la existencia de un comportamiento beneficioso del capital público sobre el crecimiento: Barro (1991) con datos nacionales, Hulten y Schwab (1987) y Ventura (1990) a nivel regional; o sobre la productividad: De Long y Summers (1991, 1992); hasta la contundencia con la que Holz y Eakin (1994), manifiestan que el capital público no ejerce ningún tipo de efectos sobre el crecimiento ni sobre el nivel de productividad del sector privado.

La disparidad de resultados obtenidos obedece a diferencias en la especificación de las funciones, métodos econométricos, y nivel de agregación de los datos, especialmente en las referencias territoriales empleadas. Res-

pecto a este última se ha apuntado, como han puesto de manifiesto algunos autores, Munnell (1990) y Nadiri y Mamuneas (1991) entre otros, que los beneficios estimados del capital público son mayores en análisis de datos agregados debido a la existencia de un *efecto desbordamiento o spillover*; es decir a beneficios de productividad que no son capturados por los análisis con un elevado nivel de desagregación. En este sentido, aunque algunos trabajos, De Long y Summers (1991) y Jorgenson (1991) por ejemplo, insisten en la necesidad de plantear un análisis desagregado para no minimizar la contribución potencial de la inversión pública para el crecimiento, la mayoría de la literatura contempla la existencia de *spillovers*. Así, la existencia de este tipo de efecto es asumido y analizado desde la década de los sesenta por una sustancial literatura teórica, Williams (1966), Brainard y Dolbear (1967), Pauly (1970), Arnott y Grieson (1981) y Gordon (1983), con aportaciones sobre la aplicación de este soporte teórico al diseño de política óptimas de un Gobierno federal, Breton (1965), Oates (1972) y Boskin (1973). Más recientemente, al calor del renovado interés de la relación entre infraestructuras y diferencias territoriales del crecimiento, diversos estudios, fundamentalmente en el ámbito americano, Hulten y Schwab (1987), Eberts (1986), Case y Rosen (1993), Holtz-Eakin y Schwartz (1994), aunque también existen en el caso de España Más et al. (1994), Corugedo et al. (1994) y Chicone (1995), han planteado estimaciones en la que se intenta constatar la existencia de estos spillovers.

La consecuencia de la existencia de estos efectos sería, como señala Munnell (1992), que cuando el análisis se centra en un área geográfica pequeña, el impacto estimado del capital público llega a ser menor. Así cuando se utilizan unidades territoriales más desagregadas, la magnitud del coeficiente asociado al capital público se reduce e incluso, en ocasiones, pasa a ser no significativo. La explicación es que debido a los enlaces no puede capturar todo el efecto de una inversión en infraestructuras cuando se observa una pequeña área geográfica. El espacio económico concebido como una red de nodos tiene la propiedad de que una inversión hecha o realizada en algún lugar, tiende a afectar al output en otros muchos puntos de la red. El ejemplo paradigmático es el caso del efecto de la inversión pública sobre las carreteras.

La constatación de los valores de los coeficientes asociados al capital público obtenidos son menores a medi-

da que disminuye el nivel de agregación de los datos que se interpreta como una constatación de la existencia de *spillovers*. Otras aproximaciones, por ejemplo para España Más et alia (1994), Coguredo et al (1994) y Chicote (1995), intentan poner de manifiesto este hecho mediante la consideración de la dotación de infraestructuras no sólo en la región sino en regiones económicamente adyacentes o la consideración de distintos niveles de agregación territorial como variables explicativas.

De esta forma se pretende poner de manifiesto que una parte de los efectos de las infraestructuras se dispersan hacia otras regiones. No obstante, si la infraestructura existente en un espacio tiene efectos sobre el nivel de actividad de los demás, explicación de las diferencias de elasticidad a distintos niveles de agregación, atribuyendo todos los efectos a dicha diferencia (García-Mila y McGuire, 1992), recíprocamente deberían de tenerlos sobre el output de un territorio cualquiera las infraestructuras del resto de las regiones. La disminución de la elasticidad sería, en realidad, fruto de la incapacidad para medir dichos efectos de desbordamiento.

La medición de la dotación de capital público

De la breve revisión realizada sobre los problemas de evaluar el impacto de las infraestructuras cuando se desciende en el nivel de agregación territorial se desprende que el problema fundamental es la dificultad de contemplar el hecho de que sobre un territorio concreto ejercen efectos la dotación de capital existente en el mismo como en su entorno. La cuestión radica en que los métodos de aproximación a los niveles de dotación del capital público sólo contemplan las existentes en un espacio concreto. Este planteamiento no recoge el hecho de que la influencia de una infraestructura no tiene por qué coincidir con los límites territoriales definidos, un ejemplo de ello puede ser un puerto cuya ámbito de influencia no sólo trasciende su entorno inmediato sino que puede tener efectos en el ámbito nacional. Tampoco se contempla la complementariedad existente entre los distintos tipos de infraestructuras, por ejemplo entre las de transporte y el resto. En suma no tratan de evaluar cuál es al ámbito de influencia de los distintos tipos de capital público.

Una aproximación alternativa, la que se presenta en este artículo, es intentar desarrollar un método de aproximación a los niveles de dotación de capital público que intente dar respuesta ambas cuestiones. Dicho método debe insistir, por tanto, en la valoración de acceso a esa infraestructura. El término de *dotación efectiva* adoptado para identificar esta alternativa metodológica pretende sintetizar su base conceptual: la necesidad de valorar la dotación existente en un territorio considerando el grado de accesibilidad a los distintos tipos de infraestructura, es decir cuál es la posibilidad de uso efectivo de los elementos infraestructurales existentes, se ubiquen o no en ese espacio. Este planteamiento asume por tanto que la intensidad de los efectos se extiende a lo largo del espacio, pudiéndose representar ésta como una función inversa de la distancia.

Este enfoque entronca con el planteamiento realizado por Bielh (1988) al señalar que el elemento relevante a tener en cuenta no es sólo su nivel dotación sino su capacidad para contribuir, mejorar o aumentar la actividad. Es decir el capital público ha de ser valorado desde la óptica de su potencial de estrangulamiento o de contribución a la actividad que depende no sólo del nivel si no de las características de las dotaciones. Es evidente que dentro de esta concepción es posible incardinar el concepto de acceso efectivo ya que éste es una función del nivel, características y accesibilidad a las infraestructuras.

Este enfoque condiciona la elección del método de aproximación ya que excluye la utilización de aproximaciones en términos monetarios, por otra parte inabordable desde una óptica subregional, planteando la necesidad de estimar la dotación de capital público en términos físicos. Este enfoque implica la necesidad de disponer de mediciones de los distintos tipos de capital público y un procedimiento que permita la agregación de la información. Ambas cuestiones presentan una serie de dificultades que se amplifican por el intento de recoger no sólo el nivel de dotación si no también la capacidad de prestación de servicios derivados de sus características.

El procedimiento elegido ha sido establecer un conjunto de indicadores relativos a los distintos tipos de infraestructuras y proceder a su sintetización en categorías más generales hasta converger en un indicador

resumen de la dotación de capital público. De este modo, cualquier conceptualización del capital público constituye un primer marco de referencia que la propia accesibilidad a los datos estadísticos se encarga de matizar y delimitar. En este sentido, se puede considerar que el punto de partida de este trabajo es la clasificación recogida por Drapper y Herce (1993) apoyándose en los realizados por Hasen y Diewert, que por su generalidad y amplitud constituye una referencia que puede considerarse válida. La primera distinción que realizan estos autores es entre infraestructura económica, directamente vinculada a la actividad productiva, e infraestructura social, con mayor incidencia en el bienestar y con efecto indirecto sobre la actividad productiva. Dentro de la primera se integran el conjunto de infraestructuras de transporte y telecomunicaciones, las relacionadas con el agua, la energía y los residuos, y las relativas al suelo. En las sociales, básicamente se englobarían las educativas, sanitarias, sociales y culturales, las relacionadas con el medio ambiente y aquellas vinculadas a servicios públicos de carácter administrativo y de seguridad. Como puede apreciarse, constituyen un extenso abanico en el que incluye todos los elementos en los que concurren con la suficiente intensidad las características de bien público musgraviano y de capital. A partir de ahí la selección de los distintos componentes del capital público, y consecuentemente la de indicadores, está muy condicionada por las disponibilidades estadísticas¹. El análisis se basa en un total de 29 indicadores de base agrupados en diez categorías.

Equipamientos sociales. Se consideran dotaciones destinadas a cubrir las necesidades de los colectivos de la tercera edad y de la población infantil. Los indicadores parciales utilizados han sido Centros de Tercera Edad, Cobertura de los Centros de la Tercera Edad, Dotación Relativa de Guarderías y Cobertura de Guarderías Públicas .

Equipamientos sanitarios. El nivel de equipamiento sanitario se ha medido en sus vertientes de atención primaria y especializada, procurando aproximar tanto la capacidad de prestación como el acceso que

tiene la población a la misma. En el caso de la atención primaria se han utilizado como indicadores parciales la Dotación Relativa de Médicos y Pediatras, la Accesibilidad a la Atención Continuada y una *proxy* de Dotación Primaria. En cuanto a la atención especializada, se ha considerado la Dotación Relativa Hospitalaria y la accesibilidad al mismo.

Equipamientos educativos. Se consideran los destinados a formación de grado medio y universitaria, obviando los de educación primaria por su carácter prácticamente universal carente de discriminación territorial. En los Equipamientos de Enseñanza Media se han considerado los relativos al Bachillerato y la Formación Profesional, aproximando los niveles de dotación por los Ratios Profesor/Alumno, mientras que los diferentes niveles de acceso efectivo se consideran a través de tres indicadores de accesibilidad. Respecto a la enseñanza universitaria, la medición pretende recoger tanto la capacidad como la posibilidad de acceso.

Infraestructuras de abastecimiento de agua. Se han utilizado indicadores de cobertura de la red y situación de la misma, construyéndose dos indicadores, referidos a la existencia o no de red pública de abastecimiento y su situación, y a su nivel de cobertura.

Saneamiento de aguas residuales. Se consideran los sistemas de recogida y depuración; en el primer caso se utilizan dos indicadores: el de existencia de red, que contabiliza a nivel de núcleo la disponibilidad de la misma, y el de situación de la red. En el segundo se incluye un indicador de depuración y reutilización potencial del agua. Asimismo, se consideran indicadores que pretenden reflejar el impacto negativo derivado de una red en mal estado tanto sobre el abastecimiento propio, como sobre otras zonas del entorno.

Residuos sólidos. Se intenta medir la recogida de residuos, aproximándolo mediante la existencia o no de un sistema de recogida y la existencia de tratamiento de los mismos.

(1) Una descripción más detallada de las distintas categorías de infraestructuras, los indicadores utilizados, así como del proceso de agregación y sintetización puede encontrarse en Sánchez et al. (1995).

Infraestructuras de transporte ferroviario. El indicador se construye como el producto de un índice de calidad de la red por la accesibilidad a la misma desde la cabecera de comarca. Los datos se refieren a la situación posterior a la construcción de la línea de alta velocidad, y no reflejan las disponibilidades para el transporte de cercanías.

Infraestructura portuaria. Se asume que la cercanía a un puerto facilita la actividad de las unidades productivas, y que la facilidad de acceso al mismo mediatiza este efecto, por lo que se tiene en cuenta la accesibilidad a un puerto desde las distintas comarcas de Andalucía. Se consideran las características de las instalaciones, el acceso al puerto más cercano y al de Algeciras, por las posibilidades que éste ofrece.

Infraestructuras de carreteras. En una adecuada consideración del nivel de dotación efectiva es necesario incorporar las posibilidades que ofrecen no sólo las carreteras que transcurren por la comarca, sino también las del entorno. Desde esta óptica, el concepto relevante para medir la capacidad de servicio de estas infraestructuras es el de accesibilidad, construyéndose el indicador como el índice de accesibilidad al centro subregional, esto es, el inverso del tiempo de acceso de la cabecera de comarca al centro subregional más cercano.

Suelo industrial. La consideración del suelo industrial como infraestructura relevante de cara a la actividad productiva es incuestionable. En este sentido, el indicador refleja la dotación de suelo en las distintas comarcas. Tan sólo se considera el suelo disponible en polígonos, excluyendo del mismo el existente en áreas o zonas industriales, incluso las regularizadas urbanísticamente.

A partir de estos indicadores se procedió a su agregación, mediante el método DP_2 iterativo desarrollado por Pena (1977, 1978)², en cuatro grandes tipologías: social, sanitaria, educativa e infraestructural (como síntesis de las distintas categorías de infraestructura de transporte, residuos sólidos, suelo industrial y abastecimiento y saneamiento de agua). Posteriormente, se procedió a agregar los equipamientos sociales, sanitarios y educativos en capital público productivo como contraposición al conjunto de infraestructuras consideradas como capital público productivo. Finalmente, se obtiene un indicador que sintetiza el conjunto de la información y que constituye el Indicador Sintético de Capital Público que pretende reflejar el nivel de dotación global existente en las distintas comarcas. Los resultados de este indicador global se recogen en el cuadro 1, donde para facilitar su interpretación el valor de cada comarca se ha expresado en función del valor máximo.

Cuadro 1. Resultados comarcales del indicador sintético de capital público

COMARCAS	ICP	COMARCAS	ICP
SEVILLA	100.00	HUELVA	77.71
MÁLAGA	95.59	ROQUETAS DE MAR	76.90
CÓRDOBA	91.15	PINOS PUENTE	76.59
ALCALÁ DOS HERMANAS	90.01	ANTEQUERA	76.26
GRANADA	88.07	ALGECIRAS	76.08
CÁDIZ	85.08	DURCAL	75.93
JAÉN	83.80	MONTILLA PUENTE GENIL	75.16
ALMERÍA	81.50	UGIJAR	74.84
JEREZ DE LA FRONTERA	80.66	CARMONAL	73.87

(2) Una descripción detallada de este método se encuentra en Sánchez et al. (1995).

Cuadro 1. Resultados comarcales del indicador sintético de capital público. Continuación

COMARCAS	ICP	COMARCAS	ICP
CABRA LUCENA	73.84	TIJOLA	67.73
ANDÚJAR	73.75	ÚBEDA	67.73
GUADIX	73.44	IZNALLOZ	67.67
ADRA	73.27	FIÑANA	67.55
ALMUÑÉCAR	73.15	FUENGIROLA	66.92
LEBRIJA	72.09	BOLLULLOS ALMONTE	66.84
PEÑARROYA PUEBLONUEVO	71.84	MONTORO	66.81
SANLÚCAR DE BARRAMEDA	71.68	JODAR	66.79
MOTRIL	71.57	ESTEPA	66.70
MARCHENA	71.49	RIOTINTO NERVA	66.62
PILAS	71.41	ORCERA	66.53
CANJAYAR	71.41	BERJA	66.47
ESTEPONA	71.12	CAZALLA DE LA SIERRA	66.44
LINARES	71.04	VÉLEZ RUBIO	66.35
CASTRO DEL RÍO	71.03	COÍN	66.34
TORROX NERJA	71.02	MONTEFRÍO ILLORA	66.19
POSADAS	70.71	HUESCAR	66.16
PEDRO MARTÍNEZ	70.66	RUTE	66.11
PORCUNA	70.56	LOJA	66.09
FERNÁN NÚÑEZ LA RAMBLA	70.47	AYAMONTE ISLA CRISTINA	66.03
BENAMEJÍ	70.46	ALHAMA DE GRANADA	65.83
UBRIQUE	70.06	ARACENA	65.74
VALVERDE DEL CAMINO	69.80	VILLACARRILLO	65.36
ALQUIFE LACALAHORRA	69.68	VÉLEZ MÁLAGA	65.28
CADIAR	69.68	SANLÚCAR LA MAYOR	65.09
NÍJAR	69.57	ARCHIDONA	64.97
BAEZA	69.50	MARBELLA	64.46
CONSTANTINA	69.22	CORTÉS DE LA FRONTERA	64.33
UTRERA	69.01	CANTILLANA	64.29
PALMA DEL RÍO	68.79	HUERCAL OVERA	64.28
ÉCIJA	68.63	CASTILLO DE LAS GUARDAS, EL	64.22
QUESADA	68.60	BAZA	64.05
RINCONADA, LA	68.51	HUELMA	64.05
PRIEGO DE CÓRDOBA	68.50	CARLOTA, LA	63.36
EJIDO, EL	68.33	ARCOS DE LA FRONTERA	63.36
MORÓN DE LA FONTERA	68.16	LORA DEL RÍO	63.25
ALCALÁ LA REAL	68.11	ALORA	62.80
TABERNAS	68.06	OSUNA	62.57
SANTA OLALLA DEL CALA	67.97	POZOBLANCO	62.54
MARTOS TORREDONJIMENO	67.87	OLVERA	62.05
BAENA	67.83	ALBOX	61.85

Cuadro 1. Resultados comarcales del indicador sintético de capital público. Continuación

COMARCAS	ICP	COMARCAS	ICP
RONDA	61.58	CAMPILLOS	58.86
PALMA DEL CONDADO, LA	61.29	MEDINA SIDONIA	56.92
HINOJOSA DEL DUQUE	61.19	OLULA DEL RÍO	56.71
MANCHA REAL	60.65	VILLANUEVA DE CÓRDOBA	55.67
BONARES	60.48	GUILLENA	55.30
CAROLINA, LA	60.42	VERA	55.24
CAZORLA	60.38	CORTEGANA	54.67
ORGIVA	60.00	PUEBLA DE GUZMÁN	54.57
COLMENAR	59.31	SANTISTEBAN DEL PUERTO	54.49
ALBUÑOL	59.27	YUNQUERA	52.39
BARBATE	59.07	VILLANUEVA DE LOS CASTILLEJOS	48.98

FUENTE: Sánchez et al. (1995).

Respecto a los resultados del cuadro 1, el recorrido del indicador muestra que, desde una perspectiva global, aún existiendo fuertes disparidades, éstas no son extremas. El hecho de que el valor de la primera comarca, Sevilla, sea el doble que el de la última, Villanueva de los Castillejos, indica la existencia de desequilibrios pero hasta cierto punto limitados. En segundo lugar, otra conclusión que es posible extraer es la inexistencia de amplios espacios contiguos que puedan calificarse de infradotados. De hecho no puede afirmarse con general que las comarcas más periféricas coincidan con las peor dotadas en términos relativos. En este sentido, sólo destacan como estructuras relevantes la zona más occidental de Huelva, el norte de Córdoba, proyectada aunque con discontinuidad hacia el norte de Jaén, y un espacio interior delimitado por las zonas de sierra más occidentales de Málaga y la serranía de Cádiz. Por contra, desde el punto de vista de las zonas mejor dotadas el indicador refleja una estructura territorial más homogénea. Los espacios mejor dotados coinciden con los espacios metropolitanos y urbanos, y sus espacios más inmediatos, en el que destaca el eje Sevilla-Bahía de Cádiz. Al margen de éste destaca el eje Córdoba-Málaga, con una proyección hacia el norte incluyendo Peñarroya-Pueblo Nuevo y el eje desde el área urbana de Granada hacia la costa.

Contrastación de la validez del método de la dotación efectiva para captura los efectos desbordamiento

Para analizar los efectos del capital público sobre las desigualdades en los niveles de renta, así como la posible existencia de efectos desbordamiento, se ha procedido a realizar varias estimaciones, donde se regresa el Indicador de Actividad Global respecto del capital público en su concepción general y por categorías. En primer lugar, la variable explicativa es el Indicador Sintético de Capital Público; en segundo lugar, el bloque de regresores lo constituye el capital público desagregado entre productivo (esto es, el que incide directamente en la actividad productiva) y el no productivo (relacionado directamente con el bienestar), y en tercer lugar, una desagregación mayor a cuatro niveles (sanidad, educación, social e infraestructuras) que son tenidos en cuenta, tanto de forma conjunta como individualmente en las sucesivas estimaciones.

Al mismo tiempo, y para contrastar la eficiencia de nuestro método de elaboración de indicadores, en cuanto a la captación, al menos parcial, de los efectos desbordamiento, cada una de las estimaciones se

replica con los indicadores elaborados mediante un cómputo simple, es decir, donde no se tiene en cuenta la posibilidad que tienen otras unidades territoriales adyacentes a cada comarca de acceder de forma efectiva a dichas infraestructuras.

En una primera aproximación y de forma general, se puede reseñar que los resultados alcanzados con indicadores de dotación efectiva constatan el impacto positivo y significativo del capital público sobre las desigualdades en renta. La modelización del nivel de actividad económica de las comarcas andaluzas en función de la dotación de capital público (las primeras columnas de las tres primeras estimaciones del cuadro 2) resulta ser razonablemente aceptable, siendo significativas tanto las constantes, así como los diferentes indicadores utilizados en cada una de ellas, alcanzando el modelo un mayor poder explicativo a medida que se van incluyendo el capital público desagregado en sus distintas categorías. La bondad del ajuste pasa del 38 al 44 y 54 por ciento, respectivamente.

La modelización del nivel de actividad económica en función de las cuatro categorías muestra que el indicador de infraestructuras (que incluye las dotaciones de suelo industrial, carreteras, puertos y ferrocarril) es el que presenta un mayor impacto y significación, seguido de educación (enseñanza media y universitaria) y sanidad (atención primaria y especializada) por contra a lo acaecido con equipamientos sociales. Resultado que corrobora el análisis individual de cada una de ellas (estimaciones 4ª, 5ª, 6ª y 7ª).

Como se ha señalado, la literatura apunta que uno de los principales problemas del que adolecen los estudios que pretenden medir el impacto del capital público en las disparidades territoriales, es la posible existencia de efectos desbordamiento, difícilmente cuantificables, que condicionan el valor de los parámetros estimados del capital público en los análisis empíricos. Como ya se ha comentado, a nivel agregado se recogen impactos superiores a los de nivel desagregado, lo que pone en tela de juicio la medición de los mismos y la idoneidad de utilizar referencias territoriales muy desagregadas. Una primera aproximación para valorar la capacidad del método basado en la dotación efectiva para capturar los efectos desbordamientos es contrastar los resultados así obtenidos con las estimaciones basadas en indicado-

res que no recogen el acceso efectivo a las infraestructuras. Así, si se comparan los resultados anteriormente analizados con los obtenidos, utilizando los indicadores elaborados mediante el cómputo simple se constata, en nuestro caso, una reducción del impacto que el capital tiene sobre la renta, esto es, parecen existir unos efectos que no se capturan en la medición, o en otras palabras, la posible difusión de los efectos beneficiosos de las infraestructuras, a otros ámbitos que la propia naturaleza de la mayoría de las infraestructuras lleva implícito, no son computados por lo que se corrobora la utilidad del método de medición a fin de capturar el verdadero impacto del capital público.

Efectivamente, si observamos las estimaciones realizadas con indicadores elaborados mediante el cómputo simple, se generaliza la pérdida de poder explicativo de las mismas, esto es, los coeficientes de determinación disminuyen. En la primera estimación, para el conjunto del capital público, tanto la constante como el indicador general de capital público presentan parámetros menores así como menor significación: el modelo tan sólo explica un 6 por ciento de las variaciones en renta.

En la segunda estimación, desagregando entre capital público productivo y no productivo, mientras que el primero presenta un resultado no esperado al aumentar su incidencia, el segundo pierde toda su significatividad; en la tercera estimación, en función de las cuatro grandes categorías, sólo presentan impacto positivo y significativo las infraestructuras (superior al esperado). Esta última modelización tan sólo explica el 35 por ciento de las variaciones en renta frente al 54 por ciento que explicaba la estimación con indicadores calculados mediante el método de dotación efectiva. Igualmente ocurre si se tienen en cuenta los indicadores de forma aislada para la explicación de los niveles de renta. Como era de esperar, en todos los casos se reduce el valor del parámetro de cada indicador y su significatividad, siendo sólo significativos las infraestructuras y la educación, destacando la pérdida de significación de los equipamientos sanitarios. Por último, si se analizan las estimaciones realizadas individualmente para cada indicador, los resultados obtenidos se ajustan a lo que cabría esperar: baja el poder explicativo de los modelos, al igual que la incidencia de cada uno de los indicadores sobre la renta y su significati-

dad, destacándose nuevamente la pérdida de significatividad de los equipamientos sanitarios.

Aún cuando el incremento no esperado de la incidencia del capital público productivo y las infraestructuras en estas últimas regresiones, pueda hacer pensar que los mayores desbordamientos se dan en los equipamientos sociales y que existe escasa difusión en otro tipo de infraestructuras, estos resultados pueden ser explicados por la pérdida de poder explicativo de los parámetros que acompañan a los indicadores de sanidad y educación, poder explicativo que es recogido por los indicadores que ven elevados sus coeficientes. Para corroborar esta hipótesis, a continuación se ha procedido a valorar los efectos desbordamiento capturados por el indicador de capital público productivo y el de infraestructuras manteniendo el resto de indicadores constantes, esto es, medidos mediante el método de dotación efectiva. Para ello en un segundo ejercicio, se regresan el indicador de renta y los indicadores de capital público productivo e infraestructuras mediante el cómputo simple y el resto teniendo en cuenta la dotación efectiva. El resultado muestra que en el caso de no computarse el acceso efectivo disminuyen tanto los coeficientes como su significatividad, y en ambos casos el modelo pierde poder explicativo (Cuadro 3).

Por último, en el cuadro 4 se presenta la comparación de los resultados para las 122 comarcas analizadas anteriormente, y los resultados alcanzados con indicadores medidos por el cómputo simple que se han agregado en 40 ámbitos geográficos mayores. Los datos del cuadro 4, se encuadran dentro de los resultados obtenidos en la mayoría de los trabajos empíricos: la consideración de unidades territoriales de mayor dimensión lleva a parámetros de capital público superiores a los que se obtienen para unidades menores, ya que en esta estimación con 40 comarcas el poder explicativo de los modelos supera incluso a la estimación realizada con 122 comarcas y con indicadores medidos con el método de dotación efectiva. No obstante, la pérdida de poder explicativo y la disminución de los parámetros de las variables no es muy acusada, especialmente cuando se considera el conjunto del capital público.

En conclusión, el análisis realizado ha puesto de manifiesto que el uso de indicadores calculados mediante el cómputo de la dotación efectiva permite capturar de forma parcial los efectos desbordamiento. Esto permite mejorar la estimación del impacto del capital público, cuando se trabaja con unidades de reducido tamaño, lo que resulta especialmente interesante en el análisis de las disparidades intrarregionales.

Cuadro 2. Capacidad de captación de los efectos desbordamientos del método de dotación efectiva. Resultados para 122 comarcas

Estimaciones	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^a							
Método	Dotación Efectiva³	Cómputo Simple⁴	Dotación Efectiva	Cómputo Simple	Dotación Efectiva	Cómputo Simple	Dotación Efectiva							
Constante	-24,5 (-8,18)	-10 (-2,52)	-30,5 (-9,28)	-22,6 (-5,68)	-28 (-9,46)	-23 (-5,94)	-25 (7,58)	-24 (-6,84)	-6,03 (-6,04)	3,01 (1,61)	0,94 (2,36)	0,94 (2,36)	-19 (-8,07)	-9,5 (-4,24)
Capital Público	6,04 (8,51)	2,56 (2,77)												
Cap. Púb. Productivo			4,94 (6,43)	5,87 (7,11)										
Cap. Púb. no productivo			2,49 (4,60)	-0,33 (-0,56)										
Infraestructuras					3,06 (4,69)	4,67 (5,27)	6,14 (7,88)	5,79 (7,13)						
Sanidad					0,99 (3,77)	-0,6 (-1,63)			1,98 (7,07)	-0,5 (-1,08)				
Educación					2,45 (3,95)	1,55 (2,79)							4,78 (8,49)	2,55 (4,69)
Sociales					0,02 (0,24)	0,02 (0,22)						0,02 (0,14)	0,02 (0,15)	
R2	37,68	6	44,03	29,92	54,1	34,6	34,1	29,7	29,4	0,96	0,2	0,02	37,6	15,5
DW	2,22	2,18	2,08	1,97	2,07	1,97	1,93	1,98	2,15	2,1	2,12	2,13	2,2	2,12
SE	0,9	1,11	0,86	0,96	0,78	0,93	0,93	0,96	0,96	11,1	1,14	1,14	0,9	1,05
F	72,54	7,68	46,82	25,4	34,5	15,5	62	50,8	49,95	1,16	0,02	0,02	72,2	22

(3) Indicadores de capital construidos mediante el método de dotación efectiva.

(4) Indicadores de capital construidos mediante el cómputo simple de los niveles de dotación.

Cuadro 3. Valoración de los efectos desbordamiento capturados por el indicador sintético de capital público e infraestructuras

122 comarcas	(1)	(2)	(1)	(2)
Constante	-30,5 (-9,28)	-28 (-8,29)	-28,3 (-9,46)	-27 (-8,81)
Capital Púb. Productivo	4,94 (6,43)	4,41 (5,35)		
Capital Púb. no Productivo	2,49 (4,60)	2,48 (4,30)		
Infraestructuras			3,6 (4,69)	3,12 (4,03)
Sanidad			0,99 (3,77)	0,96 (3,51)
Educación			2,45 (3,95)	2,79 (4,54)
Sociales			0,019 (0,25)	-0 (-0,22)
R2	44	39,2	54,09	52,2
DW	2,08	2,14	2,07	2,12
SE	0,86	0,89	0,78	0,8
F	46,8	38,4	34,46	31,8

(1) Método de dotación efectiva.

(2) Indicador de capital público productivo obtenido mediante el cómputo simple y el resto mediante el método de dotación efectiva.

Cuadro 4. Comparación de los resultados para 122 comarcas de los indicadores elaborados mediante el método de dotación efectiva y los resultados para 40 comarcas con el método simple

Estimaciones	1ª		2ª		3ª		4ª		5ª		6ª		7ª	
	122	40	122	40	122	40	122	40	122	40	122	40	122	40
Constante	-24,5 (-8,18)	-28 (-4,30)	-30,5 (-9,28)	-31,5 (-6,06)	-28 (-9,46)	-24 (-4,51)	-25 (7,58)	-28 (-7,11)	-6,03 (-6,04)	0,0 (-0,00)	0,94 (2,36)	7,28 (4,53)	-19 (-8,07)	-19 (-5,43)
Capital Público	6,04 (8,51)	6,86 (4,57)												
Cap. Púb. Productivo			4,94 (6,43)	6,81 (7,17)										
Cap. Púb. no productivo			2,49 (4,60)	-0,96 (-0,97)										
Infraestructuras					3,06 (4,69)	4,32 (3,59)	6,14 (7,88)	7 (7,54)						
Sanidad			0,99 (3,77)	-0,00 (-0,00)					1,98 (7,07)	-0,42 (-0,42)				
Educación			2,45 (3,95)	2,32 (2,54)								4,78 (8,49)	4,88 (5,92)	
Sociales			0,02 (0,24)	-0,7 (-2,16)							0,02 (0,14)	1,6 (3,49)		
R2	37,68	35,4	44,03	60,94	54,1	70,5	34,1	60	29,4	0,47	0,2	24,3	37,6	48
DW	2,22	2,11	2,08	0,72	2,07	1,79	1,93	1,9	2,15	2	2,12	1,85	2,2	1,94
SE	0,9	0,91	0,86	1,94	0,78	0,64	0,93	0,71	0,96	1,13	1,14	0,98	0,9	1,94
F	72,54	20,9	46,82	28,87	34,5	20,9	62	56,9	49,95	0,18	0,02	12,2	72,2	35,1

Bibliografía

- Argimón et al. (1993), Productividad e infraestructuras en la economía española". Documento de trabajo N. 9313, Banco de España.
- Amot, R. and Grieson R. E. (1981), "Optimal fiscal policy for a state or local government", *Journal of Urban Economics* 9, 23-48.
- Aschauer, D. A. (1989): "Is public expenditure productive?", *Journal of Monetary Economics* 23, Marzo, págs. 177-200.
- Aschauer, D. A. (1993): "Public capital, productivity, and economic growth", unpublished paper prepared for the workshop on infrastructure. *Economic Growth and Regional Development*, Jonkoping, Sweden, 10-12.
- Bajo, O. y Sosvilla, S. (1993): "Does public capital affect private sector performance? An analysis of the Spanish case, 1964-1988", *Economic Modelling* Vol. 10 N.º 3, Julio, págs. 179-185.
- Barro, R. J. (1991a): "Economic growth in a cross section of countries". *Quarterly Journal of Economics* 106(2), Mayo, págs. 407-43.
- Barro, R. J. (1991b): "A cross country study of growth, saving and government" en D. Bernheim y J. Shoven (ed): *National saving and economic performance*, NBER, University of Chicago Press, Chicago, Illinois, pp. 271-301.
- Berndt, E. R. y Hansson, B. (1991): "Measuring the contribution of public infrastructure capital in Sweden". NBER. Documento de Trabajo N.º 3842, Septiembre.
- Biehl, D. (1988) "Infraestructuras y desarrollo regional", *Papeles de Economía Española* 35, págs. 293-310.
- Boskin, M. J. (1973), "Local government tax and product competition and the optimal provision of public goods", *Journal of Political Economy* 81, 203-210.
- Brainard, W. C. y Dolbear, J. R. (1967), "The possibility of oversupply of local public goods: a critical note", *Journal of Political Economy* 75, 86-90.
- Breton, A. (1965) A theory of government grants". *Canadian Journal of Economics and Politics Science* 31, 175-187.
- Case, A., Rosen H. y Hines, J. R. (1993), "Budget spillovers and fiscal policy interdependence: evidence from the states". *Journal of Public Economics*, 52 285-307.
- Corugedo I., et al. (1994): "Efectos del M.A.C 1989-93 sobre el crecimiento y la distribución de la renta regional" en Herce, J. A. (Coord.) *Evaluación del Marco de Apoyo Comunitario 1989-1993*. Vol. II FEDEA, 1994.
- Chicote, A. (1995). "Capital Público y Productividad: Un análisis para las Comunidades Españolas", CEMFI, 26-6-1995.
- Dirección General de Ordenación del Territorio (1984). *Propuesta de Comarcalización de Andalucía*. Consejería de Política Territorial, Junta de Andalucía.
- De Long, J. B. y Summers, L. H. (1991): "Equipment investment and economic growth". *Quarterly Journal of Economics* 106(2) Mayo, págs. 445-502.
- De Long, J. B. y Summers, L. H. (1992a): "Equipment investment and economic growth: How strong in the nexus?", *Brooking Papers on Economic Activity* 2:1992, págs. 151-211.
- De Long, J. B. y Summers, L. H. (1992b): "Macroeconomic policy and long run growth". *Federal Reserve Bank of Kansas City, Economic Review*, 77, pp. 5-29.
- Draper, M. y Herce, J. A. (1993): "Infraestructuras", FEDEA, Documento de Trabajo 93-07.
- Eberts, R. (1986): "Estimating the contribution of urban public infrastructure to regional growth". *Federal Reserve Bank of Cleveland, Documento de Trabajo N.º 8610*, Diciembre.
- García Mila, T. y McGuire, T. (1992): "The contribution of publicly provided inputs to states economies", *Regional Science and Urban Economics*, 22(2), 1992
- Gordon R. H., (1983), "An optimal taxation approach to fiscal federalism", *Quarterly Journal of Economics*, 98, 567-587.
- Holtz Eakin, D. (1994): "Public sector capital and the productivity puzzle" *Review of Economics and Statistics* 76: 12-21.
- Holtz Eakin, D. and A. Schwartz, (1994): "Infrastructure in a structural model of economic growth". *National Bureau of Economics Research Working Paper n.º 4824*.
- Hulten, C. R. y Schwab, R. M. (1987): "Income originating in the state and local sector". NBER, Documento de Trabajo N.º. 2314.

- Hulten, C. and R. Schwab. (1991a): "Public capital formation and the growth of regional manufacturing industries" *National Tax Journal*, 44(4): 121-134.
- Hulten, C. and R. Schwab. (1991b): "Is there too little public capital? Infrastructure and economic growth" Paper prepared for the Conference on Infrastructure Needs and Policy Options for the 1990s, American Enterprise Institute of Public Policy Research.
- Jorgenson, D. W. (1991): "Fragile statistical foundation: The macroeconomics of public infrastructure investment Comment on Hulten and Schwab". Presentado en el American Enterprise Institute, 4 de Febrero, 1991.
- Mas, M., J. Maudos, F. Perez y E. Uriel (1994): "Capital público y productividad en las regiones españolas", *Moneda y Crédito*, n.º 198, 1994.
- Morrison, C. J. y Schwartz, A. E. (1992): "State infrastructure and productive performance". NBER, Documento de Trabajo N.º 3981.
- Munnell, A. H. (1990): "Why has productivity growth declined? Productivity and public investment". *New England Economic Review*, Federal Reserve Bank of Boston, Enero/ Febrero, págs. 3-22.
- Munnell, A. H. (1992): "Infrastructure investment and productivity growth", *Journal of Economic Perspectives* 6(4), Otoño, págs. 189-198.
- Nadiri, M. I. y Mamuneas, T. P. (1991): "The effects of public infrastructure and R&D capital on the cost structure and performance of U.S. manufacturing industries", NBER, Documento de Trabajo N.º 3887.
- Oates, W. E. (1972), *Fiscal federalism*, (Harcourt Brace, New York).
- Pauly, M. V. (1970), "Optimality, Public Goods, and local governments: A general theoretical analysis", *Journal of Political Economy* 78, 572-585.
- Pena, J. A. (1976), "La distancia P: un método para la medición del nivel de bienestar", *Revista Española de Economía*, n.º1, año VIII, 1.ª época.
- Pena, J. A. (1977), "Problemas de la medición del bienestar y conceptos afines", INE, Madrid.
- Sánchez, J. et al., "Una aproximación a la incidencia del capital público en las desigualdades territoriales en Andalucía". Programa de Ayudas a Proyectos de Investigación Estadística del Instituto de Estadística de Andalucía. Convocatoria 1995.
- Ventura, E. (1990): "L'eficacia de la inversió pública com a promotora del desenvolupament regional", Documento de Trabajo A 14, Instituto de Análisis Económico, Barcelona.
- Williams, A., (1966), "The optimal provision of public goods in a system of local government", *Journal of Political Economy*, 74, 18-33.