

CAPÍTULO IV.
ESTIMACIÓN DEL PATRIMONIO PÚBLICO EN
INFRAESTRUCTURAS.

IV.1. Introducción.

Tras haber revisado los aspectos metodológicos propios de la evaluación de la categoría de los activos fijos producidos, en este capítulo se presenta la problemática específica que conlleva el estudio de uno de sus componentes. Así pues, en los siguientes apartados se pretende analizar la problemática intrínseca que plantea la estimación del patrimonio público en infraestructuras. Con este objetivo, se revisa el papel que corresponde a las infraestructuras en el análisis económico, se acota su contenido conceptual, se identifica la necesidad de datos sobre las dotaciones infraestructurales y, finalmente, se estudian las líneas de actuación que pueden adoptarse.

IV.2. Las infraestructuras y el análisis económico.

Antes de abordar el análisis de la metodología apropiada para estimar el patrimonio público en infraestructuras, resulta de interés realizar una revisión que permita describir a grandes trazos el papel desempeñado por las infraestructuras en el análisis económico. La inclusión de este epígrafe, en el que se realiza un tratamiento marginal del tema, encuentra su razón principal de ser en el rol que desempeñan los datos patrimoniales en los modelos de análisis que se implementan en este ámbito de conocimiento.

Cuando se plantea el estudio del papel jugado por las infraestructuras en el contexto económico, debe reseñarse que éste ha sido abordado desde diversas ópticas. Basta con realizar una primera revisión de los trabajos publicados, más o menos recientemente, para poder comprobar lo abundante que resulta la literatura económica cuya temática principal versa sobre las infraestructuras como factor clave de la actividad económica¹.

¹ Entre los diversos autores que han puesto de manifiesto esta circunstancia se encuentran: Ratner (1983), Eberts (1986), Da Silva *et al* (1987), Biehl (1988), Aschauer (1989a), Munnell (1990a), Hernández y Fontrodona (1992), Pérez (1992), Johansson (1993), Forslund y Johansson (1995), Draper y Herce (1994),

Tras revisar los posicionamientos de las principales escuelas económicas a lo largo de la historia, se puede constatar la relevancia que muchas de ellas han asignado a la dotación de infraestructuras. Como recuerda Biehl (1988)², ya en tiempos del mercantilismo muchos autores aplicaban implícitamente un razonamiento similar al defendido por él, cuando presentaban las actividades públicas del príncipe como fuente de desarrollo y bienestar. De igual modo, los economistas clásicos que, como Adam Smith, rechazaban la dependencia excesiva de las actividades públicas, también reconocieron el papel de las diversas infraestructuras de transporte como un factor imprescindible para el crecimiento económico.

A lo largo del siglo actual se ha mantenido el interés por el análisis del papel desempeñado por las infraestructuras³. No obstante, con la llegada de la década de los ochenta se observó la aparición de un fenómeno para el que se ha tratado de buscar una explicación. Este fenómeno no fue otro que el descenso en el ritmo de productividad que registraron las economías de diversos países occidentales. En este contexto, se produjo un impulso en el estudio de las infraestructuras, proliferando la aparición de estudios cuyo objetivo principal lo constituía el análisis de los efectos del capital público y que pretendían encontrar una explicación para la ralentización en las tasas de crecimiento que se había producido en los países desarrollados.

Como recuerdan Mas *et al* (1994), aunque otros autores ya se habían ocupado anteriormente del análisis de la influencia del capital público en el crecimiento⁴, el debate actual sobre el papel de las infraestructuras toma como punto de referencia las aportaciones realizadas por Aschauer (1989a, 1989b, 1989c). Aschauer explicó la caída en la productividad de los factores, experimentada desde el inicio de los años ochenta, por el deterioro sufrido por el

Bruinsma (1995), Cucarella y Romero (1995), Moreno *et al* (1997), etc.

² Exposición que Hernández y Fontrodona (1992) toman como referencia en su documento.

³ Por lo que diversos economistas, como Tinbergen, Jochimsen, Frey, etc, han trabajado en su estudio.

⁴ Pueden citarse, por ejemplo, las contribuciones realizadas por Meade (1952) y Tiebout (1956).

stock de capital público. Y, además, enfatizó la importancia que las dotaciones de capital público tienen sobre el comportamiento seguido por la competitividad y, en especial, sobre la ralentización en su tasa de crecimiento. A partir de las estimaciones que obtuvo, Aschauer llegó a concluir que el capital público tiene un efecto positivo sobre la producción privada y la productividad total de los factores. Asimismo, reivindicó la relevancia que cabe atribuir a la composición del capital público, pues comprobó que las infraestructuras básicas (transporte, energía, etc) mostraron una mayor relación con la productividad que otras formas de capital público⁵. Las aportaciones realizadas por Aschauer, posteriormente refrendadas por Munnell (1990a, 1990b, 1990c, 1992), supusieron el inicio de un debate que se ha ido enriqueciendo con la aportación de diversas contribuciones en las que se ha argumentado favorablemente o no sobre el papel de las infraestructuras como elemento impulsador de la productividad de las actividades privadas y de sus efectos redistributivos entre regiones o países⁶. De este modo, uno de los aspectos claves sobre los que ha girado la discusión ha sido la capacidad del capital público para impulsar el crecimiento económico mediante la atracción de inversiones privadas⁷.

⁵ Coetáneamente a las aportaciones realizadas por Aschauer, se publicaron otros trabajos que apuntaban en la misma dirección. Así, como recuerdan Argimón y Martín (1993), en Baumol *et al* (1989), se hace referencia a los trabajos de Madison (1982) y de Lipsey y Kravis (1987), en los que se identifica la correlación entre el stock de capital per cápita y la renta per cápita. De igual modo, tampoco pueden dejar de referirse las aportaciones de Berndt y Hansson (1992), García-Milà y McGuire (1992), Holtz Eakin (1992), García-Fontes y Serra (1993) y Mas *et al* (1995a, 1996) y Moreno *et al* (1997).

⁶ Entre los autores que cuestionan la relación de causalidad entre infraestructura y productividad a lo largo del tiempo, defendida por Aschauer y Munnell, se encuentran Jorgenson (1991), Tatom (1991b), Ford y Poret (1991), Holtz-Eakin (1994), Baltagi y Pinnoi (1995), García-Milà *et al* (1996). Sus aportaciones ponen en evidencia que la relación entre infraestructuras y productividad sigue siendo objeto de un debate inconcluso en la literatura económica. Cabe precisar que, aunque coinciden en considerar que sería erróneo afirmar taxativamente que un incremento en las dotaciones de capital público no proporciona beneficios para el sector privado, denuncian la conflictividad de la evidencia existente y recuerdan que su interpretación viene dificultada por la existencia de algunos problemas econométricos que aún no han sido resueltos en su totalidad. Por ello, por ejemplo, apuntan la necesidad de avanzar en el estudio de los enlaces microeconómicos entre la provisión de infraestructuras y la naturaleza de los procesos productivos y, también, de contemplar la especificidad de las áreas geográficas que se toman como referencia cuando se trabaja con datos agregados.

⁷ En el trabajo de Moreno *et al* (1997), se contempla el estudio de las relaciones que se producen entre las infraestructuras y el crecimiento regional, considerando su capacidad de atracción de la inversión privada.

En este contexto, como indican Cucarella y Romero (1995), cabe precisar que el debate desatado a partir de las aportaciones reseñadas, se ha caracterizado por haber desbordado el ámbito puramente económico y haber irrumpido en la esfera política, planteando cuestiones como: ¿se produce correspondencia entre las dotaciones reales y las necesidades detectadas o las demandas reivindicadas?, ¿cómo debe financiarse la inversión pública?, ¿cómo se pueden minimizar las desigualdades regionales favoreciendo la redistribución territorial de las inversiones públicas en infraestructuras?, etc.

Cuando se aborda el estudio de los efectos económicos de las dotaciones del capital público, tampoco puede dejarse de hacer referencia a los trabajos realizados por Biehl (1988, 1990), en los que este autor identifica a las infraestructuras como un factor con un papel clave en la determinación del desarrollo regional⁸. Como ya se ha puesto de manifiesto anteriormente, el análisis del impacto del incremento en la dotación de infraestructuras en el desarrollo regional y, más específicamente, en el estímulo de la actividad empresarial, es una cuestión tratada con amplitud por la literatura económica (Consell de Cambres de Catalunya, 1991).

Desde la perspectiva de la teoría del potencial de desarrollo regional, se explican las disparidades regionales (o locales) persistentes como el resultado de un desarrollo estructural a largo plazo, asociado principalmente a factores que inciden por el lado de la oferta, especialmente la dotación de elementos infraestructurales⁹. Por lo tanto, partiendo de este planteamiento, debe considerarse que una mejora en la dotación de los equipamientos infraestructurales puede presentar como contrapartida un incremento de la productividad de la inversión privada, en la medida en que posibilite la reducción de los costes privados¹⁰.

⁸ Además de las infraestructuras, Biehl (1988) identifica otros factores que también configuran el desarrollo regional: la situación geográfica, las ventajas de aglomeración y la estructura sectorial.

⁹ Un desarrollo más completo de esta perspectiva puede encontrarse en Biehl (1980) y Nijkamp (1986).

¹⁰ Según Biehl (1988), y como también indica Moreno (1998), los diversos niveles de dotación de infraestructuras repercuten sobre el PIB regional y el nivel de ocupación. Por tanto, de acuerdo con este planteamiento, tanto la productividad como la renta y, también, la ocupación son funciones crecientes del

De igual modo, Draper y Herce (1993, 1994) manifiestan una opinión que guarda consonancia con lo anteriormente expuesto. Así, destacan que se ha registrado un gran consenso entorno al planteamiento que establece que una dotación adecuada de infraestructuras puede aumentar la eficiencia del sistema productivo, estimulando la inversión privada y mejorando la competitividad de la economía. Asimismo, también defienden la idea de que la suficiencia o insuficiencia en la dotación de infraestructuras, respecto al potencial económico, demográfico y territorial, puede impulsar o contener el desarrollo económico. Conrad y Seitz (1994), que han analizado el impacto que tiene la provisión de infraestructuras económicas en la actividad económica privada, también se alinean en esta corriente de opinión cuando concluyen que los servicios que proporcionan las infraestructuras públicas afectan directa e indirectamente al proceso de producción privada y, por tanto, inciden en la productividad del sector privado.

Hernández y Fontrodona (1992) también destacan la importancia de la aportación de nuevas infraestructuras, o de la introducción de mejoras en las ya existentes, para la competitividad industrial, pero matizan que la relevancia de su papel radica en las economías externas que generan para las empresas, posibilitando la reducción de determinados costes, haciendo más eficaz su actuación y permitiendo un desarrollo mejor de sus potencialidades¹¹. De este modo, plantean que las infraestructuras estimulan la actividad económica induciendo a la proliferación de iniciativas empresariales¹².

equipamiento en infraestructuras.

¹¹ Entre los diversos autores que han comprobado, aplicando una función de costes, que la mejora en la dotación de infraestructuras afecta a los costes de las empresas reduciéndolos, se encuentran Berndt y Hansson (1992), Conrad y Seitz (1992), Morrison y Swartz (1992), Shah (1992), Nadiriri y Mamuneas (1994), Seitz (1995), Seitz y Licht (1995), Avilés *et al* (1997), Sturm (1997), Moreno *et al* (1998) y Boscá *et al* (1999).

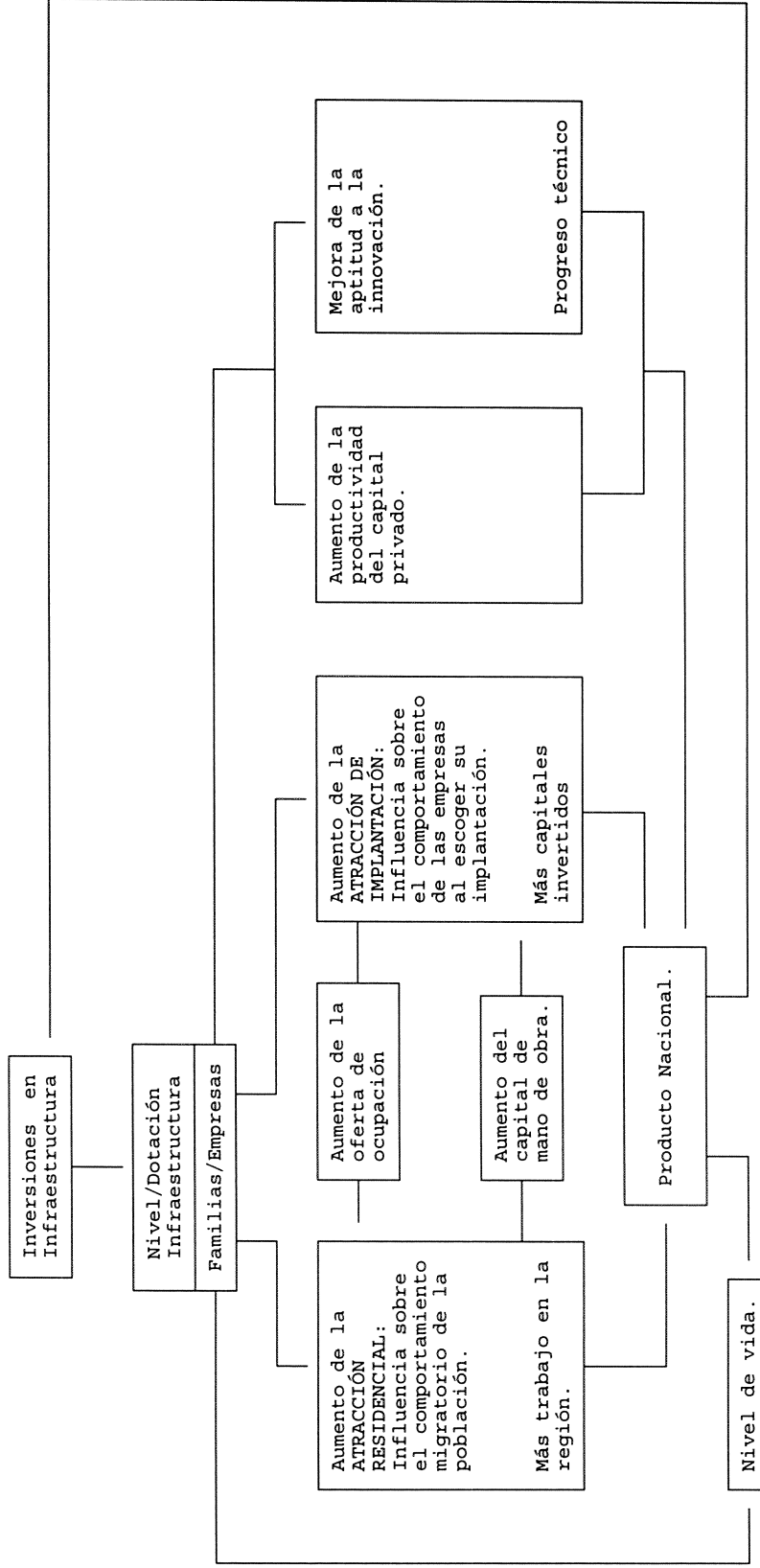
¹² Segal (1976) y Costa *et al* (1987), entre otros, han defendido la idea de que el capital público incrementa la productividad del capital privado, ya que los servicios producidos con el stock de capital en infraestructuras intervienen directamente en los procesos de producción como servicios intermedios y, además, se producen algunos efectos indirectos que resultan del carácter complementario del capital público y privado.

En el trabajo de Moreno *et al* (1998) se distingue teóricamente entre el efecto directo del capital público en los costes (el análisis habitualmente considerado en la literatura) y el indirecto a través del papel jugado por los ajustes del capital privado ante cambios en la dotación de infraestructuras, lo que los autores califican como efecto reasignación entre ambos capitales. La consideración conjunta de ambos efectos permite definir el impacto total del capital público sobre los costes, y con ello sobre la actividad productiva. Del ejercicio empírico que en dicho trabajo se realiza para la industria manufacturera española se desprende una relación de sustituibilidad entre infraestructuras y capital privado. Es decir, parte de los servicios que las empresas obtenían de su capital son ahora proporcionados públicamente, haciéndose más atractiva la localización del capital privado en esa economía.

En este contexto, como indican Draper y Herce (1994), resulta ineludible el interés de analizar en qué medida la provisión de los servicios que se derivan de la existencia de infraestructuras beneficia a consumidores y productores localizados en, o transeuntes por, su área de influencia. Otros autores, como por ejemplo Figueras (Consell de Cambres de Catalunya, 1991), consideran que el aspecto más relevante de las inversiones en infraestructuras es, más que su efecto multiplicador o su contribución directa a la creación de ocupación, la incidencia que tiene en la determinación de la eficiencia y la productividad globales del sistema económico.

Para presentar, de manera sintética, los efectos que el desarrollo de las infraestructuras pueden comportar sobre las empresas y familias de un territorio y, por tanto, sobre el conjunto de la economía, resulta de interés la introducción del Cuadro IV.1. en el que se recoge el esquema elaborado por Frey (1985).

Cuadro IV.1. Efectos de las inversiones en infraestructuras.



Fuente: Frey, R.L. (1985) Politique régionale. Une évaluation. Presses Polytechniques Romandes. Lausanne.

Obviamente, la aportación realizada por Frey no ha sido la única que se ha realizado en este sentido. No obstante, aunque otros autores han tratado de resumir esquemáticamente las vías por las que la infraestructura afecta a las actividades productivas y, también los efectos que se derivan de la realización de gasto público en ellas, la presentación realizada por Frey destaca por la claridad y singularidad de su presentación gráfica.

Otros autores que han tratado de identificar las vías por las que las infraestructuras afectan a las actividades productivas y al bienestar de las regiones, han sido Ballesteros (1991) y Cutanda y Paricio (1992).

Según el criterio de Ballesteros, los efectos económicos y sociales que se derivan de las inversiones en infraestructuras pueden resumirse destacando que la provisión de infraestructuras introduce mejoras que comportan una elevación del nivel de vida de los ciudadanos cumpliendo una función redistributiva. Además, considera que la adecuación en el nivel de dotación de infraestructuras incide positivamente sobre la eficiencia del sistema productivo, estimulando la inversión privada y mejorando la competitividad de la economía. Y, finalmente, considera que el gasto público en infraestructura tiene, por sí mismo, efectos reactivadores sobre la economía¹³.

Por otro lado, cuando Cutanda y Paricio (1992) analizan el carácter de las infraestructuras como bien público intermedio que interviene directamente en los procesos de producción, destacan sus efectos en la producción y empleo. Además, introducen la consideración de los efectos indirectos que puede conllevar el capital público en los procesos de producción, cuando introduce mejoras en la eficiencia de los factores de producción privados. De manera adicional, estos autores explican que otra vía de incidencia en la actividad económica es la que resulta de los incentivos que comporta a los individuos y a las empresas cuando éstos

¹³ Esto es así, dada la capacidad de generación de empleo y de demanda a otros sectores productivos que posee la construcción, actividad a la que se dirige la mayor parte de los recursos empleados en el proceso de creación de infraestructuras.

consideran sus decisiones de localización. Finalmente, recuerdan que algunos de los servicios que se derivan de la utilización del capital público, por su utilización como bienes finales, mejoran el bienestar y la calidad de vida de aquéllos que los consumen.

Tras lo expuesto, a modo de conclusión, tal como ha señalado Moreno (1998), no parece aventurado plantear una hipótesis según la cual una mejor dotación infraestructural no supone automáticamente una garantía de desarrollo, pero constituye una condición necesaria para que éste se produzca.

La validación o refutación de esta hipótesis, así como de todas las que se han ido enumerando a lo largo de este epígrafe, requiere la implementación de estudios empíricos en los que se aborde la contribución del capital público en infraestructuras sobre el crecimiento económico, la minoración de los desequilibrios regionales, el nivel de vida de las familias, etc.

Como se expondrá en posteriores epígrafes, para abordar la realización de este tipo de estudios se plantea la necesidad de disponer de datos sobre el stock de infraestructuras, tanto en términos físicos como monetarios.

Siguiendo esta línea de argumentación, Mas *et al* (1993) recuerdan la utilidad que comporta conocer el stock de capital público de los países y regiones, ya que de este modo pueden estudiarse los desequilibrios en las dotaciones regionales, que pueden resultar condicionantes del *bienestar presente y de las oportunidades de crecimiento futuro de los diferentes espacios económicos*. Así pues, en este ámbito de trabajo deberá afrontarse la dificultad que comporta el proceso de obtención de series homogéneas sobre el stock de infraestructuras, especialmente cuando se trabaja en términos monetarios.

IV.3. Concepto de Infraestructura.

Como ya se ha expuesto anteriormente, la creencia más o menos generalizada de que una adecuada dotación en infraestructura aumenta la eficiencia del sector productivo, estimula la inversión privada y mejora la competitividad de la economía, explica el interés por la cuantificación, de manera general, del stock de capital público, y, de manera particular, de las dotaciones en infraestructuras básicas.

No obstante, cabe reseñar que los diversos autores que han hecho referencia en sus obras a la infraestructura, no siempre lo han hecho otorgándole los mismos contenidos. Las listas de recursos a los que se denomina capital social fijo o infraestructura difieren de uno a otro autor, según que parta de una concepción más amplia o más restringida.

Una de las definiciones más amplias que se han utilizado es la que adoptó Jochimsen (1966) como noción de capital social fijo, ya que en ella se incluyen los diversos tipos de servicios públicos como infraestructura institucional¹⁴. Esta concepción fue criticada, tiempo después, por Biehl (1988) quien señaló que el concepto adoptado por Jochimsen está más cercano a los bienes públicos en general que al capital público.

La definición adoptada por Biehl (1986, 1988), considera a la infraestructura (o capital social fijo) como *la parte del capital global de las economías regionales o nacionales que, debido a su carácter público, normalmente no es suministrada por el mercado, o que éste sólo suministra de manera ineficiente, por lo que su provisión queda fundamentalmente confiada a las decisiones políticas*. Esta noción de infraestructuras, que resulta concordante con las orientaciones de Eurostat y ha sido aplicada en diversos trabajos¹⁵, se basa en la idea de

¹⁴ Incluso la Administración General.

¹⁵ Vid. Consell de Cambres de Catalunya (1991) *Les Infraestructures i les Seves Repercussions sobre l'Activitat Econòmica i el Desenvolupament: Una reflexió a partir del cas de Catalunya*.

considerar que el planteamiento debe ser amplio para incluir a todos los elementos que intervienen de forma directa o indirecta en la determinación de la competitividad. Así, según lo expuesto, puede plantearse su desagregación en las siguientes categorías: energéticas, hidráulicas, comunicaciones, transporte, saneamiento y medio ambiente, enseñanza e investigación, sanidad y equipamientos sociales, equipamientos urbanos, deporte y turismo, y equipamientos culturales.

Cuando se estudia la descomposición de las infraestructuras en categorías, debe hacerse referencia por su relevancia a la clasificación establecida por Hansen (1965), quien planteó la distinción entre la categoría de infraestructura económica y la de infraestructura social. Esta clasificación encuentra su razón de ser en los efectos distintos de cada una de las categorías sobre la productividad y el empleo. Así, se utilizó el término infraestructura económica para designar a aquellas infraestructuras que intervienen apoyando directamente a las actividades productivas y, por otro lado, se denominó infraestructura social a la que se encuentra vinculada directamente al bienestar del consumidor e indirectamente a las actividades productivas.

Otra clasificación, que conviene revisar por su importancia, es la que realizó Diewert (1986) agrupando las inversiones específicas en cuatro categorías amplias: servicios (infraestructuras destinadas al aprovisionamiento de agua, electricidad y gas natural, depuración de aguas residuales, etc), comunicaciones (infraestructuras que garantizan la prestación de servicios de telecomunicaciones: teléfono, correos, etc), transporte (autopistas, carreteras, puertos, aeropuertos, etc) y desarrollo del territorio (infraestructuras relacionadas con la gestión del suelo: mejoras en los drenajes, preparación de proyectos sobre terrenos, irrigación, control de la erosión, etc).

En opinión de algunos autores, como Conrad y Seitz (1994), las categorías contempladas por Diewert únicamente cubren el capital en infraestructuras que produce servicios que inciden

directamente en los procesos privados de producción. Para Conrad y Seitz las infraestructuras públicas comprenden el stock de capital, no militar, en posesión de los gobiernos federales, estatales y locales. Por lo tanto, amplían la categorización de Diewert incluyendo también los servicios que intervienen indirectamente en el proceso de producción (centros educativos, hospitales, etc).

Si se analizan los servicios que el stock de capital en infraestructuras públicas presta al sector económico privado, se puede constatar que algunas infraestructuras resultan más importantes para el sector productivo privado que otras. Siguiendo esta línea de argumentación Berndt y Hansson (1992) introducen un concepto más restringido, el de stock de capital en infraestructuras esenciales. Se consideran infraestructuras esenciales las de transporte, las plantas de electricidad y gas, las de abastecimiento de agua y las redes de alcantarillado, etc.

Aschauer (1989b) introduce una clasificación que considera operativa. En ella se diferencia entre infraestructura (física) económica e infraestructura (física) social. La primera de ellas la considera compuesta por un conjunto de equipamientos a los que se denomina infraestructura esencial. Según recuerdan Draper y Herce (1994), aunque Diewert (1986) no hizo referencia al concepto de infraestructura esencial, dichos equipamientos se pueden agrupar según las subcategorías que enunció este autor. Por otra parte, Aschauer considera que la infraestructura (física) social se encuentra integrada por la infraestructura educativa y sanitaria, los centros asistenciales y culturales, la infraestructura de medio ambiente y una serie de edificios tales como comisarías de policía, estaciones de bomberos, etc.

De manera similar, aunque sin hacer referencia a esas dos amplias categorías, Cutanda y Paricio (1992) consideran como partes integrantes del capital público las siguientes subcategorías: transportes, comunicaciones, oferta energética, abastecimiento de agua, medio ambiente, educación, sanidad, asistencia social y cultura.

Así pues, como ha podido comprobarse, las características del concepto de infraestructura han conducido a diversas concreciones en su definición. Tras revisar las aportaciones realizadas por Hansen, Conrad y Seitz, Berndt y Hansson, e intentar integrarlas para fijar la definición que constituya nuestro punto de referencia, parece oportuno utilizar este término para designar a aquellos equipamientos, estructuras y servicios que resultan precisos para propiciar y mantener el desarrollo de un área determinada¹⁶. Sin embargo, aunque el objetivo final de este estudio refrenda esta decisión, como recuerdan Draper y Herce (1994), en la mayoría de los estudios de análisis económico que se realizan actualmente no debería dejar de considerarse la necesidad de operar con un concepto más amplio de infraestructuras, que se caracterice por combinar la dimensión material (infraestructura física económica e infraestructura física social) y la dimensión inmaterial o de gestión de éstas (infraestructura lógica). No obstante, esta última acepción no va a ser considerada en el presente trabajo.

IV.4. La obtención de datos sobre las dotaciones infraestructurales.

IV.4.1. Introducción.

En consonancia con lo ya expuesto en los epígrafes precedentes, puede recuperarse la idea según la cual la necesidad de determinar la dotación de capital en infraestructuras encuentra su razón de ser en la utilidad que presenta la disponibilidad de este tipo de datos para estudiar los efectos que pueda comportar la provisión de estas infraestructuras sobre el crecimiento económico, la productividad de las actividades privadas y, también, sobre los desequilibrios territoriales.

¹⁶ Esta definición resulta similar a la que Draper y Herce (1994) utilizan para identificar al concepto de infraestructura física.

Por lo tanto, tras haberse puesto de manifiesto la utilidad que conlleva un análisis de este tipo, se plantea con claridad la necesidad de introducir una reflexión sobre la disponibilidad de los datos que constituyen los inputs en los modelos potencialmente utilizables en este tipo de análisis¹⁷. Así pues, aunque la inversión pública no constituye la partida con más peso en el total de los gastos de las Administraciones Públicas, se registra un interés manifiesto y generalizado por la cuantificación del stock de capital público. Y, como ya se ha indicado, este interés se centra sobre todo en el estudio de las dotaciones en infraestructuras básicas (como las de transporte, las hidráulicas, etc).

Con respecto a dichos datos, cabe señalar que muchos de los autores que han trabajado en este ámbito han manifestado su preocupación por las dificultades que comporta su obtención. Esta preocupación se ha visto refrendada a partir de la experiencia registrada en la elaboración de la presente tesis. Por lo tanto, puede afirmarse que, en consonancia con la opinión de Draper y Herce (1993, 1994), para culminar con éxito la traslación empírica de los trabajos a los que se ha hecho referencia, resulta ineludible la superación del condicionante que resulta de la composición cuantitativa y cualitativa de los datos que se encuentran disponibles. De igual modo, cuando Cucarella y Romero (1995) evalúan de manera específica el caso particular de España, concluyen que para abordar de manera objetiva la discusión sobre la capacidad del capital público para impulsar el crecimiento económico, resulta imprescindible la de disponer de información detallada sobre las dotaciones de capital público.

En este contexto, surge la necesidad de superar los problemas de medición que se plantean en la categoría de infraestructuras que va a constituir nuestro objetivo específico. Si, de una manera general, se efectúa una primera aproximación a las principales dificultades que se plantean, se puede establecer que entre ellas destacan las que se derivan de la recogida, agrupación y armonización del conjunto de información dispersa y diversa.

¹⁷ Entre los datos que pueden resultar adecuados para ser utilizados con la finalidad apuntada, se encuentran los que podrían proporcionar las futuras cuentas de patrimonio españolas.

IV.4.2. Trabajos realizados en España en los que se aborda la medición de la dotación de infraestructuras y el análisis de su papel económico.

Como ya se expuso en el apartado III.3. del capítulo anterior, cuando se revisa la situación internacional de las estimaciones del patrimonio en activos fijos producidos, se comprueba que diversas oficinas nacionales de estadística han estado trabajando en este ámbito desde hace tiempo¹⁸. Asimismo, en este mismo capítulo se ha esbozado el debate internacional sobre el papel de las infraestructuras, a partir de los resultados obtenidos en diversos trabajos que toman como inputs los datos sobre los stocks proporcionados por los institutos nacionales de estadística a los que se acaba de hacer referencia.

En el caso español, este debate ha estado condicionado desde su origen por la disponibilidad de datos sobre el stock de capital. Esta circunstancia, que le confiere un carácter particular, justifica la oportunidad de introducir un epígrafe en el que se presente de manera integrada, desde una perspectiva cronológica, una revisión somera de los principales trabajos que han configurado el debate español sobre el papel económico desempeñado por las infraestructuras y, también, de aquéllos que se han ocupado de proporcionar los inputs necesarios para los modelos implementados en los mismos. Esta contextualización resultará determinante para comprender la evolución del debate sobre el papel de las infraestructuras en España. Así pues, antes de profundizar en aspectos más específicos, realizando un análisis más detallado de los diversos métodos que se encuentran disponibles para realizar la medición de la dotación de las infraestructuras, debe abordarse la revisión anunciada.

Cuando se revisan las aportaciones realizadas en España sobre infraestructuras, el primer punto de referencia lo constituye el estudio pionero realizado por la Universidad Comercial de Deusto, en el año 1968, sobre la riqueza nacional de España. Según se indica, en el

¹⁸ Este es el caso, por ejemplo, de: *Central Statistical Office* (Gran Bretaña), *Central Bureau of Statistics* (Holanda), *Bureau of Economic Analysis* (Estados Unidos), *Statistisches Bundesamt* (Alemania), etc.

primero de los cinco volúmenes que componen esta obra, con la elaboración de la misma se pretendió proporcionar un compendio de información sobre el patrimonio nacional con el objetivo de que ésta pudiera resultar de interés para orientar la política económica. Así, se pretendía suministrar un conjunto estructurado de datos básicos sobre la riqueza nacional, entendiendo como tal el valor del conjunto de bienes de que dispone España, para que aquéllos que se dedicaban al análisis económico pudieran contar con un punto de partida más avanzado que el que tenían hasta aquel momento. Por último, cabe considerar que la estimación de la riqueza nacional fue concebida como complementaria del sistema de Cuentas Nacionales; los datos de distribución funcional, personal y espacial de la renta; las tablas input-output y los análisis realizados en términos de flujos monetarios. La utilización conjunta de toda esta información supuso un avance, en opinión de Urquijo y Velarde¹⁹, al posibilitar la construcción de modelos econométricos más completos.

Posteriormente aparece un nuevo trabajo cuyo objetivo también lo constituye la valoración patrimonial. No obstante, este estudio realizado por Urtagondo *et al* (1989), se caracteriza por tener unos objetivos mucho menos ambiciosos que los del citado anteriormente, pues queda restringido al estudio del valor de la red de carreteras del País Vasco en 1987.

A pesar de la temprana incursión de la Universidad de Comercial de Deusto en el estudio de los stocks de capital, y de alguna experiencia puntual como la ya relatada del País Vasco, hay que explicar que el debate español sobre el papel del equipamiento infraestructural no ha presentado una evolución paralela, ni ha alcanzado un nivel de desarrollo equiparable al planteado en los Estados Unidos a partir de la aportación realizada por Aschauer. Si se busca una explicación a este hecho, no cabe duda que tal circunstancia se puede atribuir a la tradicional insuficiencia en la disponibilidad de datos sobre la distribución y composición del stock de capital. Así pues, cuando se evalúa la aparición y desarrollo de los trabajos realizados

¹⁹ José Luis De Urquijo fue el director general y Juan Velarde el director técnico del estudio sobre la riqueza nacional de España (Universidad Comercial de Deusto, 1968).

en España, cabe atribuir a esta realidad el nivel de tratamiento otorgado a las diversas dimensiones del problema, pudiendo haber favorecido la aparición de algunos planteamientos simplistas en demasía y, de otros, ligados a intereses muy determinados²⁰.

Aunque hasta mediados los noventa, las aportaciones realizadas resultaron limitadas, en estos últimos años el interés generalizado por aportar información objetiva al debate sobre el papel de las infraestructuras públicas en la trayectoria seguida por la economía española, ha conducido a la aparición de diversos estudios que se ocupan de la cuantificación del stock de capital público, así como del análisis de su composición y distribución.

Para ilustrar la situación actual del problema, seguidamente se presentan las principales aportaciones que se han realizado recientemente, esbozadas a grandes trazos. Esta revisión, puede tomar como punto de partida el trabajo realizado por Utrilla (1991), en el que se comparan las cuotas obtenidas por cada Comunidad en el Fondo de Compensación Interterritorial, con una serie de indicadores referidos al grado de necesidad relativa en infraestructuras básicas. En este trabajo, se parte del enfoque empírico sobre la cuantificación del equipamiento infraestructural realizado por Biehl para el conjunto de las regiones de la Comunidad Europea, pero aporta como innovación la transformación de los índices de dotación por índices de necesidad relativa, de manera que un valor elevado de dichos índices represente una mayor carencia de infraestructuras y, por tanto, una mayor necesidad de inversión. Cuando Utrilla valora la complejidad que planteó la confección de indicadores de esta naturaleza, destaca que ésta radicó tanto en las dificultades metodológicas como en las dificultades que conllevó la ausencia de estadísticas regionalizadas de equipamiento e infraestructuras.

²⁰ Según indican Mas *et al* (1994), los empresarios habían percibido carencias en las infraestructuras que repercutían sobre los costes privados, por lo que presionaron para que el gasto público corrigiera su orientación redistributiva para atender a las necesidades del aparato productivo.

Al igual que Utrilla, a otros autores también se les ha planteado la necesidad de cuantificar las dotaciones de infraestructura. Cutanda y Paricio (1992) pretenden identificar un orden de prioridades en la inversión pública que posibilite la consecución de un crecimiento económico espacialmente más equilibrado. Para sustentar su análisis elaboran indicadores para cuantificar las dotaciones de infraestructuras de las diecisiete comunidades autónomas y estimar el impacto de las distintas categorías de capital público en la renta regional.

Con la instauración del Estado de las Autonomías, según argumenta Nieves (1992), se registró un incremento en el interés por los estudios regionales en general y los relativos a infraestructuras en particular, especialmente los referidos al transporte. Nieves, al igual que otros autores, considera que el estudio del papel de la dotación de infraestructuras en el desarrollo regional, cuenta con una dificultad añadida que debía agregarse a la complejidad del estudio en sí mismo. Esta dificultad suplementaria, con la que se encuentra Nieves, resulta de la necesidad de obtener una serie de inversiones que permitiera realizar una evaluación del stock de capital público en las Comunidades Autónomas. Con su aportación, Nieves trata de paliar la deficiencia apuntada, evaluando las inversiones realizadas en infraestructuras del transporte no urbano (carreteras, ferrocarriles, puertos y aeropuertos) durante el período 1980-1990, tanto en su aspecto institucional como en su distribución territorial y modal. La confección de las series presentadas encuentra su sustento en la identificación previa de los organismos competentes en cada uno de los casos, el estudio de la naturaleza de sus inversiones y, finalmente, la localización de las fuentes de información.

Además, Nieves junto con Piñero (1992) plantean una nueva aportación para disminuir el déficit de datos. Con ese objetivo abordan el estudio de la dotación de infraestructuras de transporte existente en las distintas Comunidades Autónomas, introduciendo un análisis comparativo entre las mismas para cada modo de transporte (carreteras, ferrocarril, puertos y aeropuertos). Nieves y Piñero, a partir de datos técnicos de cada modo de transporte a nivel autonómico, calculan indicadores representativos de la magnitud absoluta existente de cada

modo en cada Comunidad y mediante la puesta en relación de los indicadores obtenidos con las características de las distintas Comunidades Autónomas obtienen los ratios e índices válidos para la comparación dentro de cada modo.

Tras las aportaciones ya descritas, que mayoritariamente sustentan sus análisis en la confección de indicadores, se han publicado otros trabajos cuyo objetivo principal lo constituye el análisis de la posible influencia de la acumulación de capital público sobre el crecimiento económico. En esta línea de trabajo, se posicionan las aportaciones realizadas por Bajo y Sosvilla (1992, 1993), quienes concluyen que el papel desempeñado por el stock de capital afecta a la productividad del sector privado. Estos autores estiman la función de producción agregada para el output privado, incluyendo de manera independiente al capital público. La aplicación empírica de su estudio se sustenta en los datos monetarios que se proporcionan en la base de datos del modelo MOISEES (Corrales y Taguas, 1989), para el período 1964-1988, referidos a España.

Argimón y Martín, en un trabajo publicado en el año 1993, atribuyen nuevamente la escasez de trabajos realizados en España sobre la importancia de la dotación de infraestructuras para el desarrollo de una economía, a la ausencia de series de infraestructuras. Por tanto, se plantean elaborar unas series de stock de infraestructuras públicas que puedan ser utilizadas para estudiar su incidencia en la productividad de la economía española²¹. En este trabajo tan sólo se estima el stock de capital que corresponde a las infraestructuras que se engloban en el área de transportes y comunicaciones, por considerar suficientemente probado que son los sectores en los que puede esperarse que tengan mayor incidencia sobre los procesos productivos. En la elaboración del stock de infraestructuras, únicamente consideraron las inversiones en carreteras, puertos, aeropuertos, ferrocarriles y comunicaciones realizadas por

²¹ Vid. Argimón *et al* (1994).

el Estado, Comunidades Autónomas y Corporaciones Locales²².

Comparando la metodología empleada por Argimón y Martín (1993) con la de otros trabajos ya relacionados, resulta necesario precisar que en el trabajo de Nieves (1992) se presentan series de inversión en infraestructuras que se han elaborado utilizando un concepto de inversión pública más amplio que el utilizado por Argimón y Martín. Esto es así, ya que Nieves incluye también las inversiones correspondientes a las empresas públicas no concurrenciales, así como las transferencias de capital a los agentes privados cuya actividad se desarrolla en este área. Además, debe notarse que el tratamiento otorgado a la variable stock por Argimón y Martín, que optan por las unidades de valor, difiere sustancialmente del otorgado por Nieves y Piñero (1992), que la presentan medida en unidades físicas.

Finalmente, a modo de conclusión, para cerrar el comentario sobre el trabajo de Argimón y Martín hay que indicar que éste no se encuentra exento de críticas. Así, Mas *et al* (1994) cuestionan la serie de stock de capital confeccionada por dichos autores, porque consideran que se sustenta en una serie de inversión demasiado breve y formula hipótesis de vidas medias muy cortas según los criterios internacionales, infraestimando en su opinión el capital existente.

Otros autores que también estudian la relación entre productividad privada y capital público en la economía española, son Argimón *et al* (1994). Estos autores recurren a un planteamiento metodológico que comporta la estimación de una función de producción privada tipo Cobb-Douglas. Para realizar dicha estimación también toman como fuente la base de datos del modelo MOISEES (en base 80) del Ministerio de Economía, excepto en el caso del empleo del sector privado, en el que la fuente escogida ha sido la serie enlazada por Gómez y García (1993). Además, según indican, como en la función de producción se incluye al stock de

²² Se excluyeron los servicios referentes a infraestructuras de alumbrado público y de abastecimiento de agua.

infraestructuras como un input adicional, utilizan la serie construída por Argimón y Martín (1993) para la variable stock de infraestructuras de transportes y comunicaciones.

Además de la aportación realizada por Argimón y Martín, se debe tomar en consideración la estimación de las series de capital privado y público para las comunidades autónomas realizada por miembros del Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas (IVIE) aplicando el método del inventario permanente (MIP). Algunos de los resultados obtenidos en dicha estimación del stock de capital público, han sido presentados por Mas *et al* (1993). Las estimaciones del capital público en España, referidas a los años 1980, 1985 y 1990, se proporcionan desagregadas para cada una de las comunidades autónomas y con detalle del reparto entre carreteras y autopistas, puertos y señalización marítima, infraestructuras hidráulicas, estructuras urbanas, sanidad y educación.

A partir algunos de los datos obtenidos en los trabajos que se acaban de referenciar en el párrafo anterior, Mas *et al* (1994) estudian la incidencia de las dotaciones de capital público de cada Comunidad Autónoma española en el avance de la productividad del sector privado que actúa en su territorio. Además, con el mismo objetivo, también analizan la posible relevancia que pueda comportar la composición del capital público. Para estudiar la posible existencia de regularidades estadísticas en las relaciones entre las dotaciones de capital público y las ganancias de productividad de alguno de los factores de producción privados también estiman una función agregada de producción de tipo Cobb-Douglas, sustentando su análisis del papel del capital público en el caso de las regiones españolas en la construcción de un modelo econométrico con datos de panel referido al período 1980-1989.

Posteriormente, la Fundación del Banco Bilbao-Vizcaya (BBV) ha publicado las series de stock de capital público y privado para el período 1964-1991 (Pérez *et al*, 1995). En este estudio se incluyen las series de inversión y de stock de capital públicos, proporcionando la desagregación funcional de las mismas y su territorialización por comunidades autónomas.

Asimismo, se suministran las series de inversión realizadas por la Administración Central y el stock de capital resultante de las mismas para el período 1900-1991²³. Por otro lado, a pesar de la importancia que tiene esta aportación, sus propios autores recuerdan que aún quedan objetivos pendientes de resolución, como la ampliación a otras funciones en el caso del capital público, o a otros sectores en el caso del privado. Asimismo, uno de los objetivos de la FBBV es la confección de series en las que la territorialización tenga un ámbito de referencia inferior al de las comunidades autónomas y, también, la ampliación retrospectiva de las mismas. En concreto, en la fecha actual se dispone de datos referidos al stock de capital neto público de las AA.PP. de las provincias españolas en el período 1955-1995^{24,25}.

De manera paralela, Cucarella y Romero (1995), con un trabajo que también se circunscribe en la órbita de las estimaciones realizadas por el IVIE, presentan datos sobre las dotaciones de infraestructuras en Cataluña, planteando un análisis comparativo con los datos referidos al conjunto de España. En este trabajo se presentan estimaciones del stock de capital de las administraciones públicas, desagregado funcionalmente en carreteras, estructuras urbanas, infraestructuras hidráulicas, puertos y costas, sanidad y educación, para los años 1980, 1985 y 1991. De igual modo, Cucarella y Serrano (1996) aportan datos sobre el stock de las infraestructuras que integran el capital productivo y el capital social en Andalucía. En este artículo se presentan estimaciones del stock de capital de las administraciones públicas, desagregado funcionalmente en carreteras, estructuras urbanas, infraestructuras hidráulicas, puertos y costas, sanidad y educación, para el período 1964-1991.

²³ No obstante, como precisan Pérez *et al* (1995), en este caso *se trata de series históricas, que pierden su homogeneidad al producirse el proceso de descentralización que acompaña al nacimiento de las comunidades autónomas, pero que tienen un indudable interés para el análisis del sector público en España desde una perspectiva a largo plazo.*

²⁴ Más allá, en algunas comunidades autónomas, como es el caso de la catalana, tendría un especial interés la obtención de series de stocks cuyo ámbito territorial de referencia fuera inferior a la provincia, en concreto la comarca.

²⁵ La actualización de los datos se ofrece en versión electrónica de la base de datos de la FBBV, que puede consultarse en: <http://www.bancoreg.fbbv.es>

En el año 1998 se presentó la base de datos BD.MORES, elaborada por la Dirección General de Análisis y Programación Presupuestaria, en la que se proporcionan estimaciones de las variables más relevantes para el análisis regional. En concreto, la BD.MORES estima el stock de capital de los servicios no destinados a la venta, distinguiendo entre el stock de capital de las AA.PP. y el correspondiente a infraestructuras no provistas por las AA.PP., desde 1964 hasta 1993.

La creciente disponibilidad de datos referidos al stock de capital en infraestructuras, que se ha puesto de manifiesto al efectuar la revisión apuntada, debe permitir la realización de nuevos estudios que puedan sumarse al debate sobre el papel de las infraestructuras. En esta línea se encuentran los últimos trabajos de González-Páramo (1995), Mas *et al* (1995a, 1996), De la Fuente (1996), Pérez *et al* (1996) y Moreno *et al* (1997).

A modo de conclusión de este epígrafe, puede indicarse que aunque los estudios referidos presentan diferencias en los datos que utilizan, en los tipos de capital público considerados, y el período temporal de referencia, tienen todos ellos algo en común. Esa coincidencia no es otra que la relevancia que otorgan a la necesidad de profundizar en el análisis del papel que cabe atribuir al capital público en la explicación de la evolución de la productividad. No obstante, si se tuviese que destacar un único aspecto en el que el consenso sea general entre los investigadores, en consonancia con la opinión de García-Fontes y Serra (1993), resultaría ineludible la referencia a la dificultad que presenta la obtención de datos en este contexto. Así, conviene recordar que, a pesar del avance que supone la disponibilidad de los datos obtenidos como resultado de las investigaciones de los miembros del IVIE, los trabajos realizados para construir las series de stock de capital, si bien han supuesto un paso importante, aún no han despejado todas las sombras ni cubierto todos los objetivos.

IV.4.3. La medición de la dotación de infraestructuras.

Tras haber profundizado en los contenidos asignados al término infraestructura, haber identificado su importancia como variable explicativa en el análisis económico y, haber presentado el interés que comporta su cuantificación, seguidamente se abordará el estudio pormenorizado de la problemática metodológica que comporta la medición de la dotación de infraestructuras²⁶.

Antes de enumerar las diversas opciones y presentar sus características de manera introductoria, debe tenerse en cuenta que cuando se plantea la medición de dicho stock, ésta puede abordarse en términos físicos y/o en términos monetarios. Tras haber efectuado esta precisión, que explica la estructura de este apartado, a continuación se presenta una revisión que se ha realizado desde una óptica generalista atendiendo a las soluciones planteadas para las infraestructuras en general.

IV.4.3.1. La medición en términos físicos.

Algunos autores, como es el caso de Biehl (1988), consideran que aunque en un primer momento pueda parecer que las cifras sobre el capital global regional en términos monetarios proporcionan la mejor descripción posible para cuantificar el equipamiento infraestructural, debe buscarse otro enfoque. Biehl sustenta este posicionamiento poniendo de manifiesto la no disponibilidad de datos monetarios referidos a determinados ámbitos geográficos, en su caso algunas regiones de la antigua CEE y, también, por considerar que la información

²⁶ Draper y Herce (1993, 1994) presentan una clasificación metodológica de las principales soluciones adoptadas por diversos autores para poder medir la dotación de infraestructuras.

proporcionada por dichos datos resulta incompleta²⁷. Por todo ello, estos autores consideran que debe buscarse otro enfoque que encuentre su sustento en una medición realizada en términos físicos.

Tras estudiar las diversas opciones metodológicas en las que se ha optado por la medición de las dotaciones de infraestructuras en términos físicos, se observa que éstas se pueden clasificar en diversas categorías.

En primer lugar, cuando se revisan las principales líneas de actuación para la obtención de mediciones en términos físicos, cabe considerar aquella cuya solución radica en la elaboración de indicadores para las diferentes subcategorías que componen las infraestructuras, entre las que figura la de transportes.

Además, como puede comprobarse, en este ámbito conceptual los indicadores suelen caracterizarse por presentarse referidos a variables generales de población o superficie. Por ejemplo, en el caso de las carreteras que van a constituir nuestro interés específico en posteriores capítulos, podrían calcularse los kilómetros de carretera por comarca, metros cuadrados de carretera por habitante, etc. Así, cuando Nieves y Piñero (1992) realizaron su estudio sobre la dotación de infraestructuras del transporte en las CC.AA., distinguieron entre dos subcategorías: las infraestructuras de transporte puntuales (puertos y aeropuertos) y las de red (carreteras y ferrocarriles). Esta clasificación la sustentaron argumentado que, en el caso de las segundas, la superficie del territorio en que se sitúan se configura como una magnitud de referencia que resulta, según sus propias palabras, insoslayable. Nieves y Piñero argumentan que la dependencia de la superficie se explica por una cuestión física, ya que el desarrollo de una red lineal de transporte requiere más longitud cuanto mayor extensión tenga

²⁷ Por ejemplo, los datos monetarios enmascaran situaciones como las que pueden resultar de un valor monetario superior, que resulte de una mayor proporción de carreteras que discurren por terreno montañoso y cuya construcción comporta mayores costes (en realización de túneles, construcción de puentes, etc) que en el caso de las que se sitúan en terrenos llanos.

el territorio y, por otra parte, la garantía de accesibilidad a los distintos puntos también implica un mayor desarrollo cuanto mayor sea el territorio al que quiere darse cobertura.

En otros trabajos la solución por la que se ha optado ha conducido a la construcción de una tipología de indicadores más generales, con un mayor recorrido conceptual, que se caracterizan por sintetizar las diversas categorías que integran el capital público.

De entre las aportaciones realizadas por los autores que han empleado esta metodología, para obtener datos en los que sustentar el estudio de la relación entre infraestructuras y desarrollo regional, pueden destacarse las realizadas por Biehl (1988) y Cutanda y Paricio (1992).

El punto de partida para la confección del indicador sintético diseñado por Biehl, lo constituye la obtención de medidas de capacidad para las diversas categorías de infraestructuras. A continuación, para superar la dificultad que se deriva de la diferente dimensionalidad de estas medidas, se realizan algunas operaciones: en primer lugar, se calculan los indicadores de capacidad, expresados en relación con la superficie cuando las infraestructuras adoptan la forma de red y/o la población de la región cuando son de tipo puntual. También, por considerar que las propiedades de servicio a un espacio y a una población no resultan excluyentes, se calcula la correlación registrada entre las características infraestructurales y el espacio, por un lado, y la población, por otro, utilizándose estas medidas como factores de ponderación. Seguidamente, se estandariza cada una de las series de datos. Y, finalmente, se agregan los indicadores adimensionales, utilizando todas las subcategorías para calcular el indicador de la categoría principal respectiva como media aritmética, y estas últimas se agregan para obtener el indicador total de infraestructura como media geométrica²⁸. Posteriormente, Biehl definió el Indicador de Infraestructura Global (IGES) a partir de cuatro indicadores parciales, que corresponden a cada una de las categorías productivas consideradas:

²⁸ Se utiliza la media geométrica para tener en cuenta los diversos grados de (in)sustituibilidad entre las diversas categorías.

transportes, comunicaciones, energía y educación. Los resultados para dicho indicador se presentaron igualmente normalizados y ponderados por la correlación para las cuatro categorías de infraestructuras.

Como ya se ha indicado anteriormente, Cutanda y Paricio (1992) también se posicionan en esta línea metodológica. Como establecen los mismos autores, siguen la línea de trabajo trazada por Biehl, aunque matizan que ésta se encuentra condicionada por la información disponible. En su trabajo plantean la elaboración de un Indicador General de Infraestructura que, de forma sintética, tenga en consideración el conjunto de las distintas categorías integrantes del capital público: transportes, comunicaciones, oferta energética, abastecimiento de agua, medio ambiente, educación, sanidad, asistencia social y cultura. Dicho indicador resulta del cómputo de la media geométrica de los indicadores obtenidos para cada una de las nueve categorías empleadas. Los valores obtenidos tanto para el indicador sintético general, como para los indicadores particulares de cada categoría de infraestructura, se presentan normalizados. Además, Cutanda y Paricio (1992), proponen la creación de otros dos indicadores sintéticos, el económico y el social²⁹. El primero de ellos, el económico, se encuentra constituido por todas aquellas categorías de infraestructura que apoyan directamente a las actividades productivas, considerando como tales las de transportes, comunicaciones y el abastecimiento de agua y energía. El indicador social agrupa a todos los servicios ofrecidos por las infraestructuras que se encuentran directamente asociadas al bienestar social e indirectamente a las actividades productivas, al mejorar la eficiencia de los inputs utilizados. Cutanda y Paricio consideran que este indicador se encuentra integrado por la infraestructura educativa y sanitaria, los centros asistenciales y culturales y la infraestructura de medio ambiente.

Álvarez y Delgado (1999) elaboran una serie de indicadores sintéticos de infraestructuras productivas, a partir de la metodología propuesta por Biehl (1986). La delimitación del

²⁹ De acuerdo con la división entre capital económico y social introducida por Hansen (1965).

concepto de infraestructura productiva seguido en este trabajo es el de los equipamientos que condicionan, en mayor medida, la capacidad y funcionamiento del sistema productivo, con independencia del carácter de su provisión, incluyéndose, las dotaciones de transporte, comunicaciones y energía, ofreciéndose datos para las regiones españolas entre 1985 y 1995.

IV.4.3.2. La medición en términos monetarios.

Después de haber revisado las características de algunas de las soluciones que pueden adoptarse cuando se plantea la medición en términos físicos, ahora procede introducir la presentación de las opciones que se encuentran disponibles para abordar la medición de la dotación de infraestructuras en términos monetarios. Así, frente a la alternativa de presentar una variable de stock medida en unidades físicas, se encuentra la opción de homogeneizarlas en unidades de valor.

La necesidad de efectuar una medición en términos monetarios ha sido argumentada indicando que en muchos de los trabajos en los que se ha estudiado el efecto de las infraestructuras sobre el crecimiento económico, se ha detectado la necesidad de determinar la cuantía de las dotaciones de capital público, en términos monetarios, ya que así es como se expresan el resto de los factores productivos.

A continuación, en los dos epígrafes siguientes, se presentan los enfoques que han sido adoptados para abordar la medición en términos monetarios.

IV.4.3.2.1. Datos monetarios expresados como flujos.

En primer lugar, cuando se plantea la determinación en términos monetarios de las dotaciones de capital público en infraestructuras, debe evaluarse la disponibilidad de información, más o menos detallada, sobre los flujos de inversión pública referidos a la formación bruta de

capital fijo (FBCF) o, más específicamente, al gasto público en infraestructuras.

Así, cuando el objeto de estudio lo constituyen las infraestructuras, es decir una de las categorías que componen los activos no financieros, materiales y reproducibles de las Administraciones Públicas, se plantea la necesidad de identificar qué unidades institucionales se consideran incluidas en dicho sector.

En el caso español, se puede tomar como referencia la definición utilizada para el sector Administración Pública en la Contabilidad Nacional de España (CNE) y en las Cuentas de las Administraciones Públicas (CAP). Según dicha definición, las Administraciones Públicas se encuentran constituidas por³⁰:

S.61 Administración Central.

S.611 Estado.

S.612 Organismos Autónomos Administrativos.

S.62 Administraciones Territoriales.

S.621 Comunidades Autónomas.

S.622 Corporaciones Locales.

S.63 Administraciones de Seguridad Social.

S.631 Sistema de Seguridad Social.

S.632 Otras Administraciones de Seguridad Social.

Así, según la metodología de la Contabilidad Nacional, compatible con la del Sistema Europeo de Cuentas Económicas Integradas (SEC) (INE, 1983), las unidades institucionales que se consideran incluidas en el sector Administraciones Públicas son los organismos de dichas administraciones, excluyendo las Empresas Públicas, los Servicios Comerciales del Estado y los organismos reguladores del mercado que tienen como actividad exclusiva o

³⁰ Los sectores aparecen identificados por dos dígitos y los agentes por tres.

principal comprar, almacenar o vender productos agrícolas o alimenticios.

Tras haber presentado la clasificación que se encuentra vigente en la actualidad, hay que considerar que ésta no siempre ha sido la clasificación empleada por el INE³¹. Por lo tanto, cuando se quieren construir largas series temporales de flujos, deberán tenerse en cuenta los criterios de clasificación adoptados en cada uno de los períodos para garantizar la homogeneidad conceptual de dichas series.

Revisando la información que proporciona el INE sobre el sector público, se comprueba la existencia de dos fuentes. En primer lugar, se dispone de la información estadística que proporcionan las Cuentas de las Administraciones Públicas, en las que se proporcionan datos sobre el gasto público, agrupado según la clasificación económica presupuestaria, diferenciando entre gastos por operaciones no financieras o de carácter real (capítulos 1 al 7 del presupuesto) y gastos por operaciones financieras (capítulos 8 y 9). En segundo lugar, se dispone de la información aportada por las cuentas de flujos de la Contabilidad Nacional de España (CNE). No obstante, debe tenerse presente que, cuando se pretenda compatibilizar el concepto de inversión en infraestructuras (contabilidad pública) y el de formación bruta de capital fijo en infraestructuras (contabilidad nacional), deberán introducirse ajustes para confeccionar series integradas consistentes.

Además de la información sobre los flujos referidos a las distintas administraciones públicas, para la mayoría de los estudios se plantea la necesidad de conocer su desagregación funcional. En España, desde 1970 a 1983 el INE aplicó la clasificación de funciones del Sistema de Cuentas Nacionales (SNA) aprobado por las Naciones Unidas (1970). Posteriormente, desde 1984, se ha aplicado la clasificación de las administraciones públicas (CFAP), ofreciendo datos a nivel de grupo principal.

³¹ Como puede comprobarse en INE (1977, 1982).

Los catorce grupos principales que componen esta clasificación son los que se relacionan a continuación:

01 Servicios Generales de las Administraciones Públicas.

02 Asuntos y Servicios de Defensa.

03 Asuntos de Orden Público y Seguridad.

04 Asuntos y Servicios de Educación.

05 Asuntos y Servicios de Sanidad.

06 Asuntos y Servicios de Seguridad Social y Asistencia Social.

07 Asuntos y Servicios de Vivienda y Ordenación Urbana y Rural.

08 Asuntos y Servicios Recreativos, Culturales y Religiosos.

09 Asuntos y Servicios de Combustibles y Energía.

10 Asuntos y Servicios de Agricultura, Silvicultura, Pesca y Caza.

11 Asuntos y Servicios de Minería y Recursos Minerales.

12 Asuntos y Servicios de Transporte y Comunicaciones.

13 Otros Asuntos y Servicios Económicos.

14 Gastos no clasificables por grupos principales.

Por tanto, resulta importante destacar la información que proporcionan las CAP (Cuentas de las Administraciones Públicas) en términos de contabilidad pública. Como se deduce de lo anteriormente expuesto, entre los datos que proporcionan se encuentra la información sobre la distribución del gasto del Estado según funciones. Cabe reseñar que aunque en la CFAP (Clasificación Funcional Administraciones Públicas) se establecen catorce grupos principales, en las CAP de los últimos años se ofrece un nivel de desagregación mayor. No obstante, autores como Argimón y Martín (1993) denuncian que el desglose en la clasificación del gasto resulta insuficiente en muchos casos. En lo referente a las Comunidades Autónomas, las CAP proporcionan a partir de 1987 datos sobre los gastos clasificados por capítulos y función. Por último, hay que indicar que ni la CNE ni las CAP proporcionan las clasificaciones funcionales del gasto de las Corporaciones Locales.

Finalmente, para concluir la referencia a esta categoría de datos monetarios, cabe precisar que la disponibilidad de los mismos puede resultar especialmente relevante para confeccionar indicadores de flujos para magnitudes agregadas y, también, como se verá más adelante, para ser utilizados como inputs en los modelos implementados para estimar los stocks de capital.

IV.4.3.2.2. Datos monetarios expresados como stocks.

Aunque, como acaba de exponerse, se cuenta con la disponibilidad de algunos flujos de inversión que han sido recogidos contablemente, en muchos estudios empíricos se ha detectado la necesidad de introducir la información que aporta la variable stock de capital en infraestructuras.

La medición del stock de capital en infraestructuras, como ya se ha indicado en apartados precedentes, no se encuentra exenta de problemas por lo que su cuantificación plantea serias dificultades. Algunos autores, como por ejemplo Draper y Herce (1993), califican la obtención de estos datos como un *problema*. No obstante, la relevancia que comporta el conocimiento de esta variable, por su papel en el estudio de los efectos que las infraestructuras pueden tener en el crecimiento económico, justifica la necesidad de superar las dificultades identificadas. En este contexto, se puede comprobar que las aportaciones metodológicas realizadas han conducido a la identificación de varios métodos de estimación.

IV.4.3.2.2.a. Estimación según el valor de reemplazamiento.

La primera opción metodológica que se presenta para la obtención de una estimación del stock de capital, apunta a la determinación del valor de reemplazamiento de la infraestructura en cuestión. Con este método se pretende estimar la inversión que resulta necesaria para reemplazar las infraestructuras existentes en un momento determinado del tiempo, debiéndose tener presente la depreciación experimentada.

Esta metodología ha sido utilizada de manera esporádica por algunos autores. Así, por ejemplo, en la primera versión de las cuentas de patrimonio del SECN (INSEE, 1980), se estimó el valor bruto (sin amortización) de la red de carreteras mediante un método directo sustentado en las características físicas de dicha red. Otro trabajo en el que se ha utilizado esta metodología es el realizado para estimar el valor patrimonial de la red de carreteras del País Vasco (Urtagondo *et al*, 1989), que será objeto de un análisis pormenorizado en el apartado V.3.1.

IV.4.3.2.2.b. Método del inventario permanente (MIP).

Puede comprobarse con facilidad que, desde que fue introducido por Goldsmith (1951), este método constituye una opción que ha sido ampliamente recurrida para la medición del stock de capital, en su conjunto o sólo para determinadas categorías del mismo.

Como ya se ha indicado en el capítulo III, según el planteamiento recogido en esta metodología, el stock de capital en un momento dado resulta de la acumulación de las realizadas en equipamientos e infraestructuras hasta dicho momento. De este modo, la suma del valor de las inversiones pasadas, ajustado por la depreciación y el abandono de los equipos residuales en cada período, proporciona una estimación del stock de capital neto existente.

No obstante, a pesar de la amplia difusión internacional que presenta el empleo de esta metodología, circunstancia que ya se puso de manifiesto en el epígrafe III.3.2.1., cabe reseñar que su utilización en trabajos aplicados al caso español se caracteriza por su carácter emergente y su nítida tendencia a la consolidación y generalización. Tras su utilización en el estudio sobre la *Riqueza Nacional de España*, elaborado por la Universidad Comercial de Deusto (1968), se produjo un impás que se truncó con la aparición del trabajo realizado por Argimón y Martín (1993) en el que se obtuvieron diversas series de stocks de infraestructuras

en transportes y comunicaciones aplicando el MIP³². Otra línea de trabajo empírico, dirigido a la obtención de estimaciones del stock de capital público, es la abierta por el Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas (Mas *et al*, 1993; Pérez *et al*, 1995). En los trabajos realizados por este último equipo, aplicando también el MIP, se han calculado las series de stock de capital (bruto y neto) en carreteras, estructuras urbanas, infraestructura hidráulica, sanidad y educación, por Comunidades Autónomas.

IV.5. Modelos donde los datos sobre el capital público en infraestructuras constituyen un input.

IV.5.1. Introducción.

Como ya se indicó en el apartado IV.3., en el ámbito de los estudios de crecimiento económico endógeno, no fue hasta finales de los años ochenta cuando empezaron a realizarse investigaciones empíricas sobre los efectos que el capital público en infraestructuras posee en el crecimiento económico. De hecho, si bien hasta 1989 la mayor parte de la literatura sobre infraestructura es teórica, es en este año cuando aparece el trabajo de Aschauer y los posteriores de Munnell (1990a), García-Milà y McGuire (1992), Holtz-Eakin (1992) que no sólo destacaron que las infraestructuras tienen un efecto positivo y significativo en el crecimiento del producto y de la productividad sino que determinaron que son las infraestructuras básicas, las dedicadas a transportes y comunicaciones, obras hidráulicas y estructuras urbanas, las que parecen estar más directamente relacionadas con el crecimiento.

³² Las series de stocks que se proporcionaron en este trabajo diferían tanto por el ámbito al que hacían referencia (Estado o Administraciones Públicas) como por el flujo utilizado para su construcción.

Así pues, tras haber realizado en los apartados precedentes a éste, una presentación de carácter general del papel que cabe atribuir a las estimaciones del capital público en infraestructuras, puede concluirse este capítulo revisando brevemente los modelos en los que estos datos constituyen un input³³.

En este contexto, cuando se plantea la identificación y revisión de los modelos en los que los datos sobre el capital público en infraestructuras constituyen un input, resulta imprescindible indicar que una especificación común en esta literatura es la de la función de producción, que relaciona el output (Y) con las cantidades del factor trabajo (L), el capital privado (Kp) y el capital público en infraestructuras (Kg):

$$Y = F (L, Kp, Kg)$$

En un artículo teórico, Meade (1952) desarrolló una especificación en la que se asume que F es homogénea de grado 1 en todos los inputs L , Kp y Kg . Dado que, por hipótesis, Kg afecta a Y , y es exógeno a la empresa, no recibiendo directamente un pago de la misma, Meade denominó a esta especificación *modelo del factor impagado*. Asimismo, cuando se considera que F es homogénea de grado 1 sólo en los factores privados L y Kp , en la cual el producto marginal del capital público en infraestructuras es positivo, tenemos el *modelo atmósfera*, en el que los rendimientos a escala para todos los factores son crecientes, aunque constantes sobre los privados.

No obstante, existen otros tipos de modelos que permiten cuantificar la contribución del capital público en infraestructuras en el crecimiento. A pesar de que todos ellos se basan bien en propiedades técnicas del proceso productivo bien en relaciones de comportamiento de los agentes económicos, se pueden distinguir dos grandes categorías: los modelos de análisis

³³ No se va a realizar una presentación con un mayor grado de detalle, ya que el objetivo principal de esta tesis es abordar la estimación de las dotaciones de capital público en infraestructuras de carreteras.

parcial y los modelos de análisis general.

IV.5.2. Modelos de análisis parcial.

Desde la perspectiva del equilibrio parcial, pueden identificarse modelos que planteen funciones de producción ampliadas por la introducción del capital público como factor productivo, funciones de costes y beneficios que reflejan el comportamiento optimizador de las empresas y modelos de ecuaciones simultáneas que recogen la posible doble relación de causalidad entre el stock de infraestructuras por un lado, y la renta per cápita por otro.

IV.5.2.1. Funciones de producción ampliadas.

Para evaluar la supuesta incidencia de las infraestructuras sobre la productividad, muchos estudios (Aschauer, 1989b; Munnell, 1990a; García-Milà y McGuire, 1992; Holtz-Eakin, 1992) se centran en una función de producción agregada (tecnología de producción agregada); en concreto, una función del tipo Cobb-Douglas en la que el capital público y el privado aparecen como argumentos separados:

$$Y_t = A_t L_t^\alpha Kp_t^\beta Kg_t^\gamma$$

donde Y_t representa la producción agregada privada de bienes y servicios, A_t la medida del progreso tecnológico, L_t el empleo agregado del sector privado, Kp_t el stock de capital productivo privado y Kg_t el stock de infraestructuras públicas.

Como el exponente para cada input es la elasticidad del output respecto al input, α , β y γ representan la contribución relativa de cada input al output. Por lo tanto, estos exponentes indican el porcentaje de cambio en el *output* que se corresponde con un determinado porcentaje de cambio en el *input*.

La versión logarítmica de la ecuación de la función Cobb-Douglas tendría la forma:

$$y_i = a_i + \alpha l_i + \beta kp_i + \gamma kg_i$$

donde las minúsculas representan las variables en logaritmos.

En esta función se podría argumentar la posible existencia de economías de escala gracias a la provisión pública, cuando se obtuvieran rendimientos constantes a escala sobre los inputs privados (L_i , Kp_i), pero rendimientos crecientes sobre el conjunto de todos los inputs, incluyendo el capital público (Kg). De hecho, la suma de los exponentes en dicha ecuación [$\alpha + \beta + \gamma$] nos proporciona el grado de las economías de escala. Debido a la posible existencia de externalidades entre las empresas (economías de aglomeración o congestión), las posibilidades de producción nacional o regional pueden diferir (ser mayores o menores) de las posibilidades de producción derivadas de funciones de producción a nivel de empresas individuales.

No obstante, se ha sugerido que el enfoque de la función de producción no es el más adecuado por tres razones: la no consideración del precio de los inputs, que afecta a la intensidad de utilización de los mismos; la rigidez en la forma funcional en lo que se refiere a las relaciones de insustituibilidad o sustituibilidad entre los inputs; y la imposibilidad de determinar, con los resultados obtenidos bajo estas especificaciones, si la provisión de capital público alcanza su nivel óptimo.

Para superar todas estas limitaciones se deberían estimar funciones de coste y de beneficio que permitan aislar los efectos de las infraestructuras, las economías de escala y los efectos fijos sobre los costes y la relación coste-output.

IV.5.2.2. Funciones de coste.

Se puede añadir un mayor contenido económico a la función de producción si se asume el comportamiento optimizador de las empresas, basado en el marco general de la teoría de la dualidad. En concreto, asumiendo que los precios de los inputs (p) utilizados por la empresa le vienen dados y que se encuentra condicionada por el nivel de output y otros factores ambientales fuera del control de la empresa (Z , que incluye el estado del conocimiento técnico (t) y otras variables), las empresas eligen las cantidades de los inputs con el objetivo de minimizar los costes privados de producir Y . Dadas las condiciones de continuidad estándar y de regularidad en la función de producción, según la teoría moderna de la dualidad existe una función de costes dual que se puede expresar de forma genérica como sigue (Berndt y Hansson, 1992; Morrison y Schwartz, 1992):

$$C = g(Y, p, Z)$$

donde C designa el coste total privado, resultado de comprar los factores x_j al precio p_j . La función de coste dual es creciente en Y y p , y homogénea de grado 1 en p .

Entre las variables del entorno de la empresa que afectan a la misma y que, sin embargo, se encuentran fuera de su control, podemos destacar la tecnología y el capital en infraestructuras. Así pues, centrando la atención en este segundo aspecto que es el que centra el interés de este estudio, no cabe la menor duda de que la cantidad de capital público en infraestructuras (Kg) influye en las relaciones de producción, siendo un factor explicativo de los efectos a escala observados. Por lo tanto, sería útil especificar los factores Z de la función de costes dual y reescribirla como:

$$C = g(Y, p, Kg, t)$$

siendo $Z = \{Kg, t\}$.

Por otro lado, si se estudia la naturaleza de los inputs utilizados por la empresa se observa que éstos pueden ser categorizados en varios grupos según sean fijos o variables. De este modo, por ejemplo, algunos factores como los stocks de capital privado en estructuras y equipos, y el capital público, son fijos en el corto plazo, mientras que otros, como las horas de empleo, la energía o los materiales intermedios no energéticos, son variables. Por lo tanto, las empresas optimizan en el corto plazo eligiendo aquellas cantidades de factores variables que minimizan a corto plazo el coste total variable (C_v) dados una producción total (Y), el conjunto de precios de los factores variables (p_v) y un vector de los inputs cuasi-fijos x_k que incluye el stock de capital privado (Kp) y el público (Kg). Así, puede especificarse la siguiente función de costes privados variables en el corto plazo:

$$C_v = g(Y, p_v, x_k, t)$$

En este marco, se pueden introducir las economías de escala dentro de esta función especificando Kg como una variable x_k . Más concretamente, el impacto de las infraestructuras en los costes de una empresa puede especificarse en términos de la elasticidad de los costes respecto al output derivada de una función de costes variables. Formalmente, la elasticidad de los costes respecto al output en el largo plazo (ϵ_{CY}^L) se define:

$$\epsilon_{CY}^L = \frac{Y}{C} \left[\frac{\partial C}{\partial Y} + \sum_k \frac{\partial C}{\partial x_k} \frac{dx_k}{dY} \right] = \epsilon_{CY} + \sum_k \epsilon_{CK} \epsilon_{KY}$$

donde:

$$C = G + \sum_k p_k x_k \text{ son los costes totales, con } G \text{ costes fijos}$$

$$\epsilon_{CK} = \partial \ln C / \partial \ln x_k$$

$$\epsilon_{KY} = \text{elasticidad a LP de la demanda de } x_k \text{ respecto al output.}$$

Con esta expresión se descomponen los efectos directos e indirectos. El efecto directo a corto plazo (ϵ_{CY}) es un aumento de costes debido a la producción de un mayor output (mayores necesidades de factores variables), mientras que el indirecto ($\sum_k \epsilon_{CK} \epsilon_{KY}$) se debe al aumento

de la demanda de ciertos inputs, que no pueden ajustarse directamente en el corto plazo (factores cuasi-fijos), con su consecuente repercusión en los costes.

IV.5.2.3. Modelo de ecuaciones simultáneas.

Todos los modelos expuestos hasta el momento parten de la hipótesis de que el capital público (K_g) es la variable que afecta al producto y a la productividad a través de la reducción de los costes de las empresas privadas. Pero, ¿es realmente el capital público una variable exógena o debiera estar en función del producto?, y ¿cuál es la verdadera relación de causalidad?.

Para superar estos interrogantes puede darse un nuevo paso introduciendo los modelos de ecuaciones simultáneas, cuyo objetivo es recoger la doble relación de causalidad que puede registrarse entre capital público y productividad o producción total. Si se revisa la naturaleza de estos modelos, se comprueba que están condicionados por la existencia de dos teorías del gasto público. Por una parte, la Ley de Wagner defiende que los mayores niveles de output son los que requieren mayores dotaciones de capital público, por lo que a mayor crecimiento económico corresponde un mayor gasto público adaptándose el sector público a la evolución de la economía. Y, por otro, la teoría keynesiana del activismo fiscal nos dice que el tamaño del sector público es el que sirve como estabilizador del crecimiento. La mayoría de estudios siguen esta segunda corriente teórica por lo que se trata al capital público como variación exógena en lugar de como potencialmente endógena, pudiendo estar incorporando un sesgo en las estimaciones. Por este motivo se plantea la necesidad de realizar estimaciones de modelos de ecuaciones simultáneas que sean capaces de recoger ambos efectos (Flores *et al.*, 1994).

IV.5.3. Modelos de análisis general.

Los modelos analizados hasta ahora, si bien toman en consideración diferentes aspectos de una misma realidad (relaciones de comportamiento de los agentes económicos y propiedades técnicas) no dejan de ser un análisis parcial de la misma. Existen, no obstante, dos vías más por las que las infraestructuras afectan a la actividad económica y que estos modelos no consideran. La primera es consecuencia de los incentivos que la dotación infraestructural de una región supone para los individuos y las empresas cuando éstos consideran sus decisiones de localización. La segunda es la mejora en el bienestar y la calidad de vida de aquéllos que consumen ciertos servicios derivados del capital público utilizados directamente como bienes finales, pudiendo diferenciar entre dos grupos, los que satisfacen necesidades sociales básicas y los que están más relacionados con actividades de ocio y diversión.

Para incluir todas las vías de influencia de las infraestructuras en los niveles de renta o producción y adoptando una perspectiva, por tanto, más global, han surgido varias teorías entre las que se encuentra el enfoque del potencial de desarrollo regional.

Según Biehl (1988), el enfoque del potencial de desarrollo regional (PDR), sostiene que el capital público en infraestructuras es uno de los principales determinantes del desarrollo regional por cuanto un mejor equipamiento infraestructural incrementa la productividad de la inversión privada en la medida en que rebaja los costes privados de producción. Ello redundará en un PIB regional más alto y/o un mayor nivel de empleo, teniendo en cuenta, por una parte, que se refiere a los valores potenciales de los mismos y, por la otra, que no es el único determinante que influye en dicho proceso.

Así pues, en primer lugar se ha de considerar que los valores reales pueden diferir de los potenciales por la existencia de otros factores que influyan en el índice de utilización de la capacidad total de una infraestructura, de manera que el valor real y potencial sólo coincidirán

en el caso de una utilización óptima de dicha capacidad. El capital público en infraestructuras representa, en conclusión, la capacidad productiva de una economía, si bien los factores de producción privados, como el capital y el trabajo, son necesarios para explotar el PDR.

Por otra parte, existen diversos factores que pueden presentarse como determinantes del PDR junto con las infraestructuras. De entre ellos, Biehl (1990) y Cutanda y Paricio (1992) destacan la situación, la aglomeración y la estructura sectorial de una región. De esta manera, se cumple el requisito imprescindible de que toda teoría que quiera evaluar la contribución de la infraestructura al desarrollo regional, no debe limitarse sólo a ésta sino que debe considerar también otros posibles determinantes de dicho desarrollo. A partir de aquí, y con una regresión adecuadamente especificada, se evita el riesgo de exagerar la influencia de la infraestructura.

Una ecuación de regresión que se sustenta en una hipótesis que plantea la existencia de tres factores, además de la infraestructura, que determinan la renta, la productividad o el empleo regional, puede considerarse como una especie de función de producción o función de cuasi-producción. En ella, los indicadores simples de la situación, la aglomeración, la estructura sectorial y la infraestructura representan las variables exógenas, y uno de los indicadores del desarrollo la variable endógena. La forma general de dicha función de cuasi-producción es la siguiente:

$$\text{PDR} = f(I, S, A, E)$$

siendo *I* las infraestructuras, *S* la proximidad o lejanía de cada región considerada respecto al resto de regiones y principalmente los centros de actividad económica, *A* la concentración espacial de la población y, de los principales agentes de la actividad económica, los productores y los consumidores, en el interior de una región y, por último, *E* la estructura sectorial, que denota la relación entre las dimensiones relativas de los diferentes sectores de la actividad económica y el nivel de desarrollo medido en renta per cápita.

Como indicador que represente al potencial de desarrollo regional (*PDR*) se pueden adoptar variables como el *PIB* per cápita, la renta neta per cápita, el empleo o la productividad. En lo que respecta al indicador del nivel de dotación infraestructural en un momento y en una región dados, se puede utilizar el indicador físico de infraestructuras o bien un indicador económico, por una parte, y un indicador social, por la otra, con el objetivo de analizar el efecto diferencial entre las infraestructuras directas vinculadas con las actividades productivas y aquéllas que mejoran la eficiencia de los inputs utilizados.

De esta manera, según el enfoque del potencial de desarrollo regional, las infraestructuras forman parte del conjunto de determinantes potenciales del desarrollo y se incluyen todas aquellas posibles vías de transmisión de los efectos de las mismas sobre el crecimiento regional.

IV.5.4. Resultados obtenidos a partir de estos modelos.

En lo que respecta a los resultados y conclusiones obtenidas con la estimación de los diferentes tipos de modelos propuestos en la literatura económica, se ha de decir que la mayor parte de los estudios y trabajos sobre el tema obtienen una elasticidad del producto o productividad nacional con respecto al capital público que es típicamente alta y muy significativa cuando se estima una función de producción ampliada con el capital público como un factor más de producción. La menor elasticidad del producto que obtienen los resultados que se realizan con una desagregación mayor (estados norteamericanos, municipios) puede quedar explicada porque se pierden los efectos difusión que el capital público de una región tiene sobre la productividad del sector privado en las otras regiones.

En los estudios en los que se estima una función de producción ampliada con infraestructuras para el caso español (García-Fontes y Serra, 1993; De la Fuente, 1996; Mas *et al*, 1996;

Moreno *et al.*, 1997) se puede observar que el valor de la elasticidad del capital público es, en general, algo inferior al obtenido en estudios para otros países. No obstante, sigue constatándose el efecto positivo de las infraestructuras así como la reducción de las elasticidades cuando se tratan espacios económicos inferiores, como es el caso de las regiones. Una de las posibles causas de esta diferencia entre el caso español y el norteamericano apunta a la idea de que la importancia del nexo entre infraestructura y productividad podría variar con el estadio de desarrollo del país o área bajo estudio. Es decir, es posible que exista un grado de saturación más allá del cual el capital público no tiene un efecto importante sobre la producción, mientras que el impacto de la inversión pública podría ser muy alto cuando existen barreras que limitan el desarrollo. Los resultados españoles, en tal caso, sugieren que nuestro país no ha alcanzado aún ese umbral (García-Fontes y Serra, 1993).

Si bien los estudios iniciales obtenían que el capital público posee un efecto significativo e importante sobre la actividad privada, actualmente se defiende la idea de que las infraestructuras no deben utilizarse como un objetivo en sí mismo para conseguir un incremento determinado del producto, sino como un instrumento necesario para alcanzar otros objetivos entre los que pueden señalarse los siguientes:

- a) Crear las condiciones necesarias para que la actividad económica pueda establecerse en un área determinada.
- b) Alcanzar un mayor bienestar para los consumidores.
- c) Buscar la mejor comunicación de todas las regiones por medio de la vertebración del territorio, principalmente a través de unas buenas infraestructuras de transportes y comunicaciones.