



UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA

Departamento de Economía

***LOS FONDOS ESTRUCTURALES Y LA POLÍTICA REGIONAL
COMUNITARIA***

TESIS DOCTORAL

Presentada por:

Carlos Gil Canaleta

Dirigida por:

Dr. D. Manuel Rapún Gárate

Dr. D. Pedro Pascual Arzo

Pamplona, junio de 1999

UMI Number: 3004898

UMI[®]

UMI Microform 3004898

Copyright 1999 by Bell & Howell Information and Learning Company.

All rights reserved. This microform edition is protected against
unauthorized copying under Title 17, United States Code.

Bell & Howell Information and Learning Company
300 North Zeeb Road
P.O. Box 1346
Ann Arbor, MI 48106-1346

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi gratitud a todas las personas que de una u otra forma han contribuido a la culminación de este trabajo. De una manera particular, quiero destacar mi más sincero agradecimiento a los profesores Dr. D. Pedro Pascual y Dr. D. Manuel Rapún, mis directores de tesis. Su labor de supervisión, su constante estímulo e ilimitada paciencia durante estos años han sido esenciales en la realización de este trabajo.

Debo manifestar además mi agradecimiento al Departamento de Economía de la Universidad Pública de Navarra y a cada uno de mis compañeros, por el conjunto de oportunidades que me ha proporcionado. Todos los medios personales, materiales, así como una atmósfera intelectual adecuada han posibilitado la realización de este trabajo. Particularmente, quiero agradecer la ayuda y la paciencia del asesor informático del departamento y de la asesora para todo. También deseo hacer una mención especial a mis compañeros del café.

Naturalmente, sólo yo soy responsable de los errores que subsistan.

Por último, debo mencionar el apoyo que siempre recibí de mi familia. Especialmente de mis padres, que se han preocupado constantemente por la evolución de mi trabajo, y de Marian, que ha sufrido muchas de las consecuencias negativas derivadas de su elaboración. A ellos les dedico esta tesis.

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	7
2. EL CRECIMIENTO ECONÓMICO Y LA POLÍTICA REGIONAL.....	13
2.1. Introducción	13
2.2. La reducción de las disparidades regionales	14
2.3. Las teorías del crecimiento y su aplicación al ámbito regional.....	19
2.3.1. Los modelos neoclásicos	19
2.3.2. Modelos de corte keynesiano.....	23
2.3.3. Modelos de crecimiento fundamentados en el sector exterior.....	25
2.3.4. Los polos de crecimiento, los modelos de causación acumulativa y centro-periferia.....	26
2.3.5. El crecimiento endógeno	27
2.3.6. El espacio y el crecimiento económico	30
2.3.7. El potencial endógeno de crecimiento	32
2.3.8. Recopilación: las teorías del crecimiento y la política regional ...	33
2.4. Convergencia regional	36
2.4.1. La convergencia y sus implicaciones	36
2.4.2. ¿Es cierto que los países y las regiones convergen a una velocidad del 2%?	39
2.4.3. Recopilación	50
2.5. Infraestructuras y crecimiento.....	53
2.5.1. Definición y tipos de infraestructuras.....	53
2.5.2. Las infraestructuras y el desarrollo económico: resultados empíricos.....	56
2.5.3. Recopilación	69
2.6. Conclusión	71

3. LA POLÍTICA REGIONAL DE LA Unión EuropEa: La distribución de los Fondos estructurales	75
3.1. Introducción	75
3.2. La evolución de la política regional comunitaria	76
3.2.1. Primera etapa: la confianza en el mercado	76
3.2.2. El nacimiento de la política regional comunitaria	78
3.2.3. La reforma de los Fondos Estructurales	81
3.2.4. La política regional tras la aprobación del Tratado de la Unión...	89
3.2.5. Los medios de la política regional	91
3.3. El reparto de los Fondos Estructurales	93
3.3.1. Los criterios de reparto tras la reforma.....	94
3.3.2. Los repartos en el periodo 1989-1993	96
3.3.3. Los repartos en el periodo 1994-1999	110
3.4. A modo de conclusión.....	118
4. EVOLUCIÓN DE LAS REGIONES EUROPEAS. CONVERGENCIA E INFRAESTRUCTURAS	121
4.1. Objetivos del capítulo	121
4.2. La convergencia entre las regiones europeas	122
4.2.1. Introducción.....	122
4.2.2. Análisis de la convergencia: el cambio estructural.....	123
4.2.3. Recopilación	130
4.3. Las características de las regiones objetivo 1	131
4.3.1. Las regiones objetivo 1: criterios de selección	131
4.3.2. Las diferencias entre las regiones objetivo 1	135
4.4. La evolución de las regiones objetivo 1	138
4.4.1. Análisis de la convergencia en el periodo 1970-1994	138
4.4.2. Evolución sectorial de las RO1: 1980-1991	141

4.5. Las infraestructuras y el desarrollo de las regiones de la UE.....	147
4.5.1. Introducción: el enfoque del potencial de desarrollo.....	147
4.5.2. Incidencia de las infraestructuras en el desarrollo regional: periodo 1970-1980	153
4.5.3. Análisis de la incidencia de las infraestructuras: el periodo 1980- 1985	158
4.5.4. Análisis de la incidencia de las infraestructuras: el periodo 1988- 1994	161
4.5.5. Las regiones objetivo 1 y los factores de potencialidad	163
4.5.6. A modo de conclusión	169
5. CONVERGENCIA E INFRAESTRUCTURAS EN LAS REGIONES ESPAÑOLAS.....	171
5.1. Introducción	171
5.2. Convergencia y eficiencia: análisis no paramétrico.....	172
5.2.1. Introducción.....	172
5.2.2. Medición del crecimiento de la PTF y sus componentes: una aproximación de frontera no paramétrica	174
5.2.3. Análisis empírico	178
5.2.4. La convergencia tecnológica	184
5.2.5. El modelo neoclásico y la eficiencia	189
5.2.6. Recopilación	193
5.3. Eficiencia, infraestructuras y convergencia: un enfoque alternativo	194
5.3.1. Planteamiento	194
5.3.2. Análisis de la eficiencia regional: construcción de los índices...	195
5.3.3. Análisis de la convergencia en eficiencia.....	200
5.3.4. Evolución de precios sectoriales y convergencia	203
5.3.5. Convergencia regional en productividad y eficiencia.....	204

5.3.6. Reflexión final	207
5.4. Las infraestructuras y las regiones españolas: análisis sectorial.	208
5.4.1. Introducción.....	208
5.4.2. El modelo.....	210
5.4.3. Los datos.....	215
5.4.4. Resultados.....	218
5.4.5. Los efectos desbordamiento en las infraestructuras	221
5.4.6. Conclusión.....	224
5.5. Recopilación: convergencia e infraestructuras en las regiones españolas	225
6. UNA PROPUESTA ALTERNATIVA PARA EL REPARTO DE LOS FONDOS ESTRUCTURALES.....	227
6.1. Introducción	227
6.2. El problema del reparto: planteamiento teórico	228
6.2.1. Presentación de los diversos enfoques.....	228
6.2.2. Ventajas e inconvenientes de los distintos enfoques	232
6.2.3. El reparto de los fondos estructurales: el modelo teórico subyacente en el reparto real y propuesta alternativa.....	238
6.3. El reparto de los Fondos Estructurales entre las regiones objetivo 1: “igualdad de desarrollo” e “igualdad de oportunidades”	239
6.3.1. La valoración de los repartos.....	239
6.3.2. Propuesta de reparto basadas en la “igualdad de desarrollo” y en la “igualdad de oportunidades”.....	243
6.3.3. Modelo de igualdad de desarrollo: el dilema entre maximizar o igualar el desarrollo	245
6.3.4. Propuesta basada en el modelo de “igualdad de oportunidades”	248
6.4. Resultados para el periodo de programación 1989-1993	252
6.4.1. Modelo de “igualdad de desarrollo”	252

6.4.2. Modelo de “igualdad de oportunidades”	258
6.5. Resultados para el periodo de programación 1994-1999	263
6.5.1. Modelo de “igualdad de desarrollo”	268
6.5.2. Modelo de “igualdad de oportunidades”	275
6.6. Recopilación	282
7. conclusiones	285
BIBLIOGRAFÍA	291
ANEXO DEL CAPÍTULO 3.....	311
ANEXO DEL CAPÍTULO 4.....	313
ANEXO DEL CAPÍTULO 5.....	325
ANEXO DEL CAPÍTULO 6.....	361

1. INTRODUCCIÓN

La preocupación por la problemática de las regiones atrasadas o en declive ha existido siempre en el seno de las instituciones políticas y económicas de las Comunidades Europeas, pero la intensidad de las medidas adoptadas para colaborar en su solución ha variado considerablemente desde la firma de sus tratados constitutivos. Hasta 1975, la política regional europea era prácticamente inexistente. En ese año se decidió la creación del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) con el fin de corregir los principales desequilibrios regionales.

Sin embargo, la cohesión económica y social no se incluyó entre los principios comunitarios hasta 1987, año en el que el Acta Única introdujo en el Tratado de la Comunidad Económica Europea el objetivo de promover el desarrollo armonioso de la Comunidad ampliada con la adhesión de España y Portugal. Para cumplir con este nuevo compromiso era necesario incrementar la dotación de fondos destinados a la política regional, que en términos porcentuales sobre el presupuesto comunitario apenas habían aumentado entre 1975 y 1985. La reforma de los Fondos Estructurales, aprobada en 1988, supuso el primer paso en la consecución de este objetivo. En 1993, el Tratado de la Unión Europea consagró este principio entre los objetivos fundamentales al incluirlo en su Título II.

El papel de los Fondos Estructurales, en un espacio en el que son el principal mecanismo de solidaridad, es fundamental para la creación paulatina de un sentimiento europeo. La Comunidad ha sido acusada con frecuencia de fomentar únicamente la integración comercial, pero no la social ni la política. En la línea funcionalista establecida por Jean Monnet, la reforma de los Fondos Estructurales puede considerarse un paso adelante en la consecución de la unidad política. Para su consolidación es necesario que la distribución de los recursos genere un consenso suficiente entre los agentes implicados, y que las regiones y países más desarrollados perciban el esfuerzo que los receptores de las ayudas realizan para utilizarlas adecuadamente y cumplir con sus objetivos¹.

¹ La Comisión, en la presentación del “Vademécum de la reforma de los Fondos Estructurales comunitarios”, recoge estos principios. En primer lugar, señala que la reforma cumple con el imperativo del Acta Única de potenciar la cohesión económica y social. Y añade: “Sin embargo, la reforma de los Fondos Estructurales se inscribe también en la línea de las iniciativas lanzadas en los últimos años para dar una mayor eficacia a la acción estructural comunitaria”.

La existencia de la política regional comunitaria puede explicarse por tres razones. La primera es la persistencia de desigualdades regionales en el seno de la UE que son consideradas excesivas para la creación de una unidad política. La segunda es la creencia de que estas desigualdades no se reducirán por la integración de los mercados, o que el ritmo de reducción será muy lento. Por último, la política regional puede ser efectiva para acelerar la reducción de las disparidades.

En este contexto, los objetivos que nos planteamos en esta trabajo son los siguientes:

1. Estudiar, desde diversas perspectivas, el problema de la desigualdad interregional y de la convergencia en Europa, con especial referencia a España y a las regiones incluidas en el objetivo 1 comunitario.
2. Analizar el papel de la dotación de infraestructuras en el desarrollo regional y en la convergencia en los ámbitos geográficos señalados anteriormente.
3. Describir el sistema de distribución del principal instrumento de cohesión regional comunitaria, los Fondos Estructurales, y proponer una guía para su reparto entre las regiones más atrasadas. Esta propuesta debe facilitar al gestor público la difícil tarea de buscar un compromiso aceptable entre eficiencia y equidad.

El primer objetivo trata de poner de manifiesto la evolución de las regiones menos desarrolladas de la Unión Europea, que han sido objeto privilegiado de la política regional comunitaria. Con ello se pretende contribuir a conocer mejor la situación y evolución de estas regiones a partir de finales de la década de los ochenta.

En relación con el segundo objetivo, uno de los principales instrumentos de la política regional comunitaria ha sido la inversión en infraestructuras. Desde la publicación de los trabajos de Aschauer, numerosos investigadores han analizado el impacto del capital público en la producción². Aunque los resultados obtenidos por este investigador han sido matizados en estudios posteriores, la mayor parte de los autores aceptan que la adecuada dotación de este tipo de capital es una condición necesaria,

² La posibilidad de que este factor pudiera formar parte de las variables significativas en la función de producción del sector privado ya había sido propuesta y contrastada anteriormente, como se explica en el capítulo dos. Sin embargo, son los trabajos de Aschauer (fundamentalmente 1989a y 1989b) los que han despertado en la última década el interés de los economistas por estudiar la influencia del capital público en el desarrollo económico.

aunque quizá no suficiente, para el crecimiento. En este sentido, el capital público es, en terminología de Biehl (1980), uno de los factores de potencialidad que determinan las “oportunidades para el desarrollo” de un país o una región, que luego pueden transformarse en desarrollo real si se utilizan adecuadamente.

La inversión en infraestructuras es uno de los ejes de actuación de la política regional comunitaria, por lo que podemos decir que la Comunidad ha respondido afirmativamente a la cuestión sobre si el capital público influye en las oportunidades de desarrollo regional, en la línea de los resultados obtenidos, entre otros, por Aschauer y Biehl.

Una vez analizados los procesos de convergencia de las regiones europeas, y el papel de un instrumento básico de la política regional, nos interesa estudiar su financiación. Ello nos remite a nuestro tercer objetivo, centrado en el problema del reparto de los Fondos Estructurales. La mayoría de las decisiones distributivas fundamentadas en reglas ad hoc pueden originar un conflicto entre los agentes beneficiarios. A partir de la restricción presupuestaria que se establezca, la distribución de los Fondos entre países o regiones será siempre un juego de suma cero, por lo que se generarán procesos de pugna por alcanzar cuotas superiores. En este ámbito, la utilización de una regla de reparto con fundamentos teóricos sólidos puede proporcionar dos ventajas. Por un lado, facilitar el consenso entre los agentes receptores. Por otro, que los países y regiones más desarrollados perciban que la distribución de fondos es un proceso transparente y con objetivos concretos, que una vez alcanzados, supondrán el fin de su aportación de recursos. A partir de algunos modelos ya desarrollados, pretendemos proponer un método para distribuir los Fondos que responda a los requerimientos exigidos por la regulación comunitaria, tenga en cuenta la eficiencia en el empleo de los recursos públicos y sea lo suficientemente flexible como para poder aportar soluciones que permitan alcanzar el consenso necesario para ser aplicadas.

La consecución de los objetivos que nos hemos planteado requiere la utilización de un conjunto de métodos de investigación. El análisis de la evolución de las regiones europeas, y la incidencia de las infraestructuras en su nivel de desarrollo, se realizará estimando diversas funciones de convergencia y de producción. En el caso de las regiones españolas, aprovecharemos la mayor riqueza de la información disponible para utilizar técnicas de econométricas propias de paneles de datos, y estimaremos funciones de convergencia, producción y costes. También emplearemos el análisis envolvente de

datos (DEA) y el cálculo de números índices, con el fin de estudiar la existencia de mecanismos alternativos al neoclásico que pueden explicar la convergencia observada entre las regiones españolas. Para implementar las propuestas teóricas de distribución de Fondos Estructurales entre las regiones objetivo 1, el tercero de nuestros objetivos, utilizaremos técnicas de optimización mediante programación matemática no lineal.

La información empírica utilizada, procedente de Regio y del grupo de trabajo dirigido por D. Biehl, restringe considerablemente las posibilidades de contrastación de nuestras hipótesis. Por ello, hemos realizado un análisis complementario utilizando las Comunidades Autónomas españolas como unidades del análisis, y los datos elaborados a lo largo de las últimas décadas por el Banco Bilbao-Vizcaya (BBV) y más recientemente por el Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas (IVIE). Estas series nos permiten analizar y contrastar los mecanismos que pueden influir en la convergencia y el desarrollo de las regiones, y soslayar algunos de los problemas econométricos que afectan a los trabajos realizados con datos de sección cruzada.

El contenido de este trabajo se desarrolla en cinco capítulos, a los que se añaden la presente introducción y el capítulo de conclusiones.

En el capítulo dos se plantea la relación entre crecimiento económico y política regional. A continuación se realiza una breve síntesis, sin ánimo de exhaustividad, de las principales ideas que conforman los modelos interpretativos más relevantes del crecimiento económico. Nos interesan especialmente las implicaciones de cada modelo sobre el papel de la política regional. Como su capacidad sólo se puede dilucidar contrastando empíricamente sus predicciones, en la sección cuarta revisamos una serie de trabajos recientes que han analizado la existencia de convergencia en la renta a nivel de naciones y regiones. En la sección quinta resumimos algunos de los resultados más relevantes relativos al impacto de las infraestructuras sobre la productividad y el desarrollo de países y regiones.

En el capítulo tres se realiza una referencia, obligada en un estudio como el presente, a la evolución de la política regional comunitaria y a la situación tras la reforma de los Fondos Estructurales. En primer lugar se describen, de forma resumida, los hitos más importantes en el desarrollo de la política regional, prestando especial atención a la situación tras la tercera ampliación y la casi simultánea reforma de los Fondos. A continuación identificamos los criterios que, según la regulación comunitaria, han debido ser utilizados para la distribución de los Fondos Estructurales.

Nuestra aportación en este ámbito consiste en intentar descubrir las reglas o fórmulas, si es que existen, explicativas de los repartos de los Fondos realizados por la Comisión.

En el capítulo cuatro analizamos la convergencia entre las regiones europeas y la influencia de las infraestructuras en este proceso y en el desarrollo regional. Estudiamos, en primer lugar, el proceso de convergencia de las 112 regiones para las que disponemos de datos, introduciendo el análisis del cambio estructural como factor que incide en la evolución de las disparidades. A continuación centramos nuestra atención en las regiones objetivo 1. Como es bien conocido, el criterio utilizado para seleccionar las regiones que se incluyen en este objetivo no se ha aplicado con rigidez. Nos interesa examinar sus características y averiguar si, a partir de los datos disponibles, es posible explicar porqué algunas regiones con un PIBpc superior al 75% de la media comunitaria han sido incluidas entre las más necesitadas de asistencia. También analizamos la convergencia de estas regiones y buscamos en su evolución sectorial indicios que nos ayuden a explicar dicho proceso. Por último, introduciendo los datos disponibles de capital público, intentamos contrastar si la dotación de infraestructuras contribuye a explicar la situación y evolución de las regiones europeas. Los resultados de esta sección nos servirán como punto de partida de las propuestas de reparto de fondos que se efectuarán en el capítulo seis.

A continuación nos centramos en las regiones españolas. Nuestro objetivo es reforzar las conclusiones obtenidas en el capítulo precedente, utilizando información más abundante, homogénea y, en nuestra opinión, más fiable. En primer lugar, se analiza si la convergencia observada en las últimas décadas entre las regiones españolas puede estar vinculada a una aproximación en la productividad total de los factores. Los índices de eficiencia calculados serán introducidos en ecuaciones de convergencia, similares a las empleadas por Mankiw, Romer y Weil (1992), con el fin de establecer si es posible distinguir el mecanismo neoclásico de convergencia del *catch-up* tecnológico propuesto por Abramovitz (1979, 1986). También incluiremos como factor condicionante del crecimiento la inversión en capital público, con el fin de contrastar su importancia en el proceso de convergencia. A continuación, se analiza la influencia del capital público en los costes y en la productividad de las regiones españolas, y la posibilidad de que algunos tipos de infraestructuras incidan en las condiciones productivas de regiones limítrofes, dando lugar a los conocidos “efectos desbordamiento”.

En el capítulo seis presentamos nuestra propuesta metodológica para efectuar el reparto de los Fondos Estructurales. En primer lugar, se presentan las características del enfoque de la “igualdad de oportunidades” en contraposición con el de “igualdad de desarrollo”. A continuación, se muestran los criterios que utilizaremos para valorar los distintos repartos y se definen los conceptos de “equidad” y “eficiencia” en relación con las diferentes propuestas y con los repartos reales. En las siguientes secciones se analizan nuestras propuestas de distribución para los periodos 1989-1993 y 1994-1999, y se comparan con los repartos reales.

Finalmente, los resultados más relevantes se recogen en las conclusiones, junto con las posibles ampliaciones y líneas futuras de investigación que se abren a partir del trabajo realizado.

2. EL CRECIMIENTO ECONÓMICO Y LA POLÍTICA REGIONAL

2.1. Introducción

El interés por los problemas económicos regionales no es demasiado antiguo. Antes de la crisis de 1929 los desequilibrios regionales eran considerados o bien inevitables, por derivarse de circunstancias naturales, o bien problemas temporales que las fuerzas de mercado se encargarían de solucionar por sí solas³. Tras la depresión se produjeron tres circunstancias que cambiaron esta concepción. La primera fue el aumento en las diferencias interregionales en renta y empleo provocados por la crisis económica. La segunda, la creciente influencia de las ideas de Keynes y sus seguidores entre economistas y políticos. Y por último, el incremento del control de los gobiernos sobre las economías en guerra facilitó la generalización de la creencia en que el gobierno podía y debía contribuir a la creación de empleo⁴.

Tras la crisis de 1973 y el largo periodo de lento crecimiento que la siguió, la capacidad de los gobiernos para impulsar el crecimiento ha sido puesta en duda. Pero la reflexión sobre las causas que generan las desigualdades regionales y la evidencia empírica nos impiden aceptar que estas se reduzcan con rapidez por la actuación de las fuerzas de mercado o que se deban a circunstancias naturales inevitables.

El objetivo fundamental de la política regional es reducir las disparidades interregionales en producto por habitante y en empleo, impulsando el desarrollo de las más atrasadas o de las que sufren pérdidas importantes de actividad económica y están quedándose rezagadas⁵. Sin embargo, la política regional es una parte más de la política nacional, y por ello no puede olvidar los objetivos que esta persigue, especialmente el empleo eficiente de los recursos públicos.

³ Véase, por ejemplo, Cuadrado (1988) o Vanhove y Klaassen (1987).

⁴ Para Armstrong y Taylor (1993), las anteriores causas son las que provocaron el nacimiento y desarrollo de la política regional en el Reino Unido. En nuestra opinión, se pueden extender a la mayoría de los países desarrollados.

⁵ Recientemente, la política regional ha ampliado sus planteamientos para abarcar otros problemas vinculados a espacios geográficos concretos: congestión en las grandes áreas urbanas y deterioro del medio ambiente. Nosotros vamos a centrar nuestra atención en el primer objetivo, aunque ambos están vinculados: la reducción de disparidades podría invertir la tendencia a la concentración de la población incidiendo favorablemente sobre la congestión y el medio ambiente.

A lo largo de este capítulo realizaremos una revisión y sistematización de ciertas cuestiones teóricas y empíricas relacionadas con la política regional y el crecimiento económico. En la sección dos se comentan brevemente los argumentos que fundamentan la necesidad de políticas que reduzcan las desigualdades regionales. A continuación se analizan las implicaciones que las distintas teorías del crecimiento pueden tener sobre la utilidad de la política regional, y en particular sobre la inversión en capital público. Dado que la evidencia empírica permite contratar qué modelos explican mejor la realidad, en la sección cuarta se realiza un breve recorrido por la literatura que examina la validez del modelo neoclásico a través del estudio de la existencia de convergencia entre regiones y países. En la última sección abordaremos la revisión de un aspecto relevante en el análisis empírico y que centra nuestra atención; nos referimos al efecto de las infraestructuras sobre el crecimiento. La existencia de una estrecha relación entre ambas variables es una de las hipótesis de partida de nuestro trabajo posterior.

2.2. La reducción de las disparidades regionales

Pero, ¿es conveniente reducir las disparidades regionales? Los argumentos a favor de llevar a cabo una política regional activa, favoreciendo a las regiones más atrasadas, pueden ser de tipo ético o económico. A continuación se exponen, sin ánimo de exhaustividad, algunos de los que normalmente se utilizan para justificar la necesidad de poner en práctica políticas de apoyo a las regiones menos desarrolladas.

Desde el punto de vista de la ética o de la equidad se señala que no es aceptable la existencia de grandes desigualdades en niveles de bienestar entre los habitantes de regiones distintas de un mismo país, o que los habitantes de una región tengan que abandonarla para lograr un trabajo digno. Las diferencias excesivas en niveles de renta por habitante y en empleo generan un sentimiento de injusticia que es difícilmente compatible con los principios éticos de los estados democráticos⁶.

⁶ Con mayor frecuencia, los textos fundamentales de los países y de las instituciones supranacionales incluyen entre sus objetivos esenciales la cohesión o solidaridad entre regiones. Así, la Constitución Española, en su artículo 40, recoge este principio: “Los poderes públicos promoverán las condiciones favorables para el progreso social y económico y para una distribución de la renta regional y personal más equitativa, en el marco de una política de estabilidad económica. De manera especial realizarán una política orientada al pleno empleo”. El Tratado de la Unión Europea, en el artículo 2, incluye entre los principios de la Comunidad Europea promover “un alto grado de convergencia de los resultados económicos, un alto nivel de empleo y de protección social, la elevación de nivel y de la calidad de vida, la cohesión económica y social y la solidaridad entre los Estados miembros”. Y en el 130 A añade: “La

Sin embargo, la política regional puede tener un coste medido en términos de eficiencia, entendiendo esta como la capacidad de obtener la máxima producción posible dados los factores y la tecnología disponible.

No obstante, aunque la política regional pueda reducir el crecimiento conjunto, y, si como parece evidente, la utilidad marginal de la renta es decreciente, el bienestar agregado puede aumentar si la renta se distribuye de forma más uniforme. Lo “óptimo” sería encontrar la combinación de producción o renta total (eficiencia) y equidad regional que maximice el bienestar de un país. Un trade-off o relación de intercambio similar a este se reproduce en muchas otras decisiones políticas: la progresividad de un sistema impositivo, la existencia de sistema de pensiones, o de seguridad social, pueden reducir el producto total, pero también las desigualdades de renta. La contradicción que entre crecimiento económico y equidad será uno de los temas abordados en esta tesis.

Si estos principios éticos se combinan con la creencia en que las fuerzas de mercado tienden a incrementar las diferencias regionales, debido fundamentalmente a la existencia de rendimientos crecientes a escala, la necesidad de adoptar medidas políticas que favorezcan el desarrollo de las regiones más atrasadas puede parecer evidente. Pero no lo es. Winnick⁷ señaló que la elección entre la “prosperidad de los lugares” y la “prosperidad de los individuos” es el tema central de la política regional. Sólo si la política regional beneficia a los más necesitados dentro de las regiones atrasadas esta tiene sentido desde un punto de vista ético. Una política regional que incrementase las rentas de los empresarios, de los terratenientes o los constructores, pero que no consiguiese aumentar las rentas de los menos favorecidos ni crear empleo, reduciendo las diferencia de renta interregionales pero aumentando las intrarregionales, carecería de fundamento ético.

Sin embargo, parece poco probable que el resultado de una política regional bien diseñada pudiese beneficiar exclusivamente a los que obtienen rentas más elevadas en las regiones asistidas. Y promocionar a las regiones presenta dos ventajas frente a la alternativa de igualar la renta personal disponible a través de subsidios⁸. El primero, que la acción regional puede generar el impulso necesario para que en el futuro el

Comunidad de propondrá, en particular, reducir las diferencias entre los niveles de desarrollo de las diversa regiones y el retraso de las regiones menos favorecidas, incluyendo las zonas rurales”.

⁷ Véase Richardson (1978), p. 169 (en la versión en castellano de 1986).

crecimiento sea autosostenido. El segundo, que no crea incentivos para que los recursos productivos permanezcan ociosos.

También se han utilizado argumentos basados en la eficiencia para justificar la política regional. Uno de los más usuales es la mejor utilización de factores productivos. Las áreas atrasadas suelen presentar tasas de desempleo y de subempleo elevadas, y tasas de actividad bajas. ¿Podemos esperar que la población emigre en busca de mejores condiciones laborales? Los parados, los subempleados o los que no forman parte de la población activa estando en edad de trabajar tienen, generalmente, peor formación que los empleados, con excepción quizá de los jóvenes bien formados que buscan su primer empleo. El primer colectivo dispone de menos información de las condiciones laborales de otras regiones, menos probabilidad de encontrar trabajo en las regiones más desarrolladas, aunque optaran por emigrar, y mayores dificultades para afrontar los costes que la emigración genera⁹. Son los mejor formados y más emprendedores los que pueden tener más oportunidades para emigrar, privando a sus regiones de origen de sus recursos humanos más escasos y valiosos. Vanhove y Klaasen (1987) apuntan que la migración, cuando las diferencias en tasas de desempleo en las regiones atrasadas son elevadas, puede aliviar el desempleo entre los trabajadores mejor preparados, pero difícilmente incrementaría las tasas de actividad femenina o provocaría el cambio de actividades de baja productividad, en condiciones de subempleo, hacia actividades más productivas. Armstrong y Taylor (1993) muestran cómo la proporción de trabajadores británicos jóvenes y con una alta preparación que emigran en el Reino Unido es mucho más alta que la de otros grupos. Una política que lleve el empleo a las zonas con tasas de ocupación bajas puede ser más efectiva que esperar que la emigración resuelva los problemas. Este argumento puede ser especialmente válido en situaciones de paro generalizado. Si la incertidumbre acerca de la posibilidad de encontrar empleo en otra región aumenta, la emigración disminuye. Raymond y García (1996) analizan la migración entre regiones españolas, y comprueban que se redujo cuando las tasas de paro se elevaron a finales de la década de los setenta¹⁰. En el Reino Unido, Armstrong y

⁸ A través de la incidencia de la “progresividad” regional del sistema fiscal (sistema impositivo y de protección social) sobre el nivel de desigualdad regional.

⁹ Por un lado, pueden tener dificultades para financiar los gastos vinculados con la emigración, y por otro, los salarios que pueden obtener si emigran son reducidos.

¹⁰ Villaverde (1999) muestra que este reducción es todavía más importante entre 1986 y 1993, por lo que desconfía en este mecanismo para reducir las desigualdades en el futuro. Según este autor, otras causas explicativas de la disminución de la movilidad laboral son la reducción en la dispersión de las tasas de

Taylor (1993) también observan un descenso de la migración durante las recesiones económicas.

Por otro lado, y utilizando la teoría del multiplicador, se deduce que, incluso en una situación de pleno empleo, un aumento en la renta de las regiones menos desarrolladas provoca una ampliación del mercado y de la demanda que beneficia también a las regiones más avanzadas. La emigración, sin embargo, puede deprimir más a la región que pierde población, ya que se reduce su consumo y, a través del multiplicador, la renta en una cuantía superior (Vanhove y Klaasen, 1987). Este efecto puede ser especialmente grave si el emigrante recibía algún tipo de subsidio de desempleo. En la región que recibe a los emigrantes, el efecto del multiplicador es el contrario; la renta y el empleo crecen al aumentar el consumo.

La posible existencia de una relación positiva entre tasas de inflación y desequilibrios regionales también se ha utilizado para defender la necesidad de una política regional activa. En los periodos de auge económico, la demanda de trabajo en las regiones con tasas de desempleo reducidas genera tensiones inflacionistas. La negociación colectiva puede extender las subidas salariales incluso a las regiones con tasas de desempleo elevadas. La emigración responde con demasiada lentitud a los excesos de demanda de trabajo en estas circunstancias, y las presiones sobre los precios de las viviendas en las regiones congestionadas pueden reducir la migración interregional. Una distribución más equitativa del empleo reduciría los excesos de demanda durante las expansiones, y podría provocar periodos más largos de crecimiento económico.

Otro razonamiento fundamentado en la eficiencia es que la localización óptima de las empresas, desde el punto de vista social, no tiene porque coincidir con la localización óptima desde el punto de vista del inversor (Vanhove y Klaassen, 1987). Las externalidades negativas, como la contaminación que se genera cuando la localización elegida es una región central o congestionada, o el tiempo que los trabajadores tienen que emplear para acudir al puesto de trabajo, derivados del incremento de las distancias y de la congestión, no siempre se trasladan a los costes de las empresas. Además, los costes de proporcionar nuevos servicios públicos (de

desempleo y de los salarios, la extensión de las prestaciones sociales, y el mal funcionamiento del mercado de la vivienda.

transporte, sanidad, educación) son superiores en las zonas congestionadas, mientras que el capital público se infrautiliza en las zonas que pierden población. La respuesta tradicional al exceso de demanda de servicios públicos en las zonas congestionadas es realizar nuevas inversiones que incrementen la oferta, lo que puede contribuir a generar una espiral en la que la congestión y la inversión se empujan mutuamente. La conclusión es que la política regional debería impedir que las ciudades superaran sus tamaños óptimos, definido como aquel a partir del cual los ingresos totales son menores que los costes sociales totales.

Relacionado con el argumento de la congestión está el medio ambiental. Ya el Informe Thomson (Comisión de las Comunidades Europeas, CCE, 1973) señalaba como uno de los principales motivos para iniciar una auténtica política regional a nivel comunitario el evitar el deterioro del medio urbano por el aumento de la población y del medio rural por la emigración de sus habitantes¹¹. En términos medio ambientales, es más acertado llevar el trabajo a los trabajadores que estos a las grandes concentraciones urbanas. La preferencia por residir en un entorno de mayor calidad medio ambiental es cada vez más patente en la sociedad europea, si bien estas preferencias son difícilmente cuantificables en términos monetarios.

Los argumentos expuestos en favor de la intervención fundamentados en la eficiencia de la producción no son tan sólidos como los basados en la equidad. Pero parece posible que en un mundo en el que existen costes de transacción y externalidades negativas y positivas, que las empresas no internalizan, y en el que los trabajadores tienen preferencias sobre el lugar de residencia, la eficiencia puede justificar la existencia de una política regional activa (De la Fuente y Vives, 1995).

A continuación presentamos un breve resumen, no exhaustivo, de las principales ideas que conforman los modelos teóricos. En este sentido, seremos tributarios de un conjunto de autores que han estudiado esta cuestión y a los cuales remitimos al lector que pretenda tener una visión más amplia de la que a continuación se recoge. Nuestro objetivo es extraer las recomendaciones de política económica que se desprenden de los

¹¹ Richardson (1978, p. 184 de la versión en castellano) comenta: “El efecto más importante de tener en cuenta objetivos de protección medioambiental es que se refuerza la posibilidad de implementar con éxito una política regional, comprando la aquiescencia de las regiones ricas. Si la continua concentración del desarrollo industrial en las regiones centro amenaza su entorno y su calidad de vida, los residentes pueden no limitarse a ser indiferentes en cuanto al desarrollo de las regiones atrasadas, sino que pueden fomentar actividades políticas que promuevan este”.

distintos modelos, fundamentalmente sobre la utilización del capital público como instrumento de la política regional.

2.3. Las teorías del crecimiento y su aplicación al ámbito regional

La economía regional es deudora en la mayoría de sus planteamientos de las teorías económicas generales, aunque presta especial atención a los factores espaciales en los que ha realizado diversas aportaciones. Nuestro principal interés estriba en analizarlos siguientes aspectos:

1. ¿Pueden justificar las teorías del crecimiento la utilización de políticas regionales?
2. ¿Qué medidas de política económica pueden ser las más adecuada desde los planteamientos de los distintos modelos?
3. ¿En qué medida la contrastación empírica apoya la validez de los modelos defendidos?

El análisis de las dos primeras cuestiones requiere presentar, aunque sea de forma resumida, los distintos modelos o teorías que se han construido para explicar las causas del crecimiento económico.

2.3.1. Los modelos neoclásicos

La teoría neoclásica de crecimiento es optimista sobre la posibilidad de que los desequilibrios regionales desaparezcan por sí solos en un plazo de tiempo más o menos breve. Su punto de partida son los trabajos de Solow (1956) y de Swan (1956). El aspecto básico de sus planteamientos es la formulación de una función de producción agregada. Los supuestos esenciales que subyacen en los modelos neoclásicos más sencillos son:

1. la producción depende de dos únicos factores acumulables, capital (K) y trabajo (L), que son substitutivos.
2. sus precios son perfectamente flexibles, de forma que la economía aprovecha en todo momento los factores disponibles.

3. se produce un bien homogéneo utilizando una tecnología que se puede resumir en una función de producción agregada: $Q=F(K,L)$, siendo Q la cantidad producida.
4. la función de producción presenta rendimientos a escala constantes en los factores acumulables K y L .

El más conocido de los modelos de corte neoclásico es el de Solow. A partir de los supuestos anteriores, Solow muestra que, en ausencia de progreso técnico y si:

- la inversión es una fracción s del producto total Q .
- el factor trabajo crece a una tasa constante n .
- la tasa de depreciación del capital es d .

el capital por empleado ($k=K/L$) determina la producción por empleado ($q=Q/L$). Como cada unidad adicional de k genera un aumento menor en q , la acumulación de k se detiene cuando la inversión por empleado, $s*q$, iguala a $(n+d)$. Una explicación sencilla de este proceso puede encontrarse, entre otros, en De la Fuente (1994a).

Las implicaciones para la economía regional son evidentes: si las regiones de un país tienen tasas de ahorro, de crecimiento de la población trabajadora y de depreciación similares, la renta por trabajador tiende a igualarse: las regiones deben converger. Este proceso se conoce como *convergencia absoluta*. Pero si los parámetros que determinan los estados estacionarios son distintos, el modelo neoclásico predice que serán las regiones o los países más alejados de sus situaciones de equilibrio los que crezcan más rápidamente. En este caso, las diferencias de renta no tienen porque reducirse, aunque tampoco aumentan continuamente. La convergencia que se produciría es de tipo *condicional*: cada región o estado converge hacia su propio estado estacionario¹². Una vez alcanzado este, las tasas de crecimiento de la renta por habitante en las distintas economías se igualan, y son causadas por el progreso técnico, exógeno al modelo.

¹² Según Sala-i-Martin (1994), muchos autores han considerado que los modelos neoclásicos de Solow y Swan predecían la convergencia de las rentas. Dado que la evidencia empírica internacional desmentía esta predicción, el modelo neoclásico era rechazado. A principios de los 90 aparecieron una serie de artículos empíricos y teóricos, fundamentalmente de Barro y Sala-i-Martin (1991, 1992a) y de Mankiw, Romer y Weil (1992) que corrigen esta interpretación. El modelo neoclásico no predice convergencia independientemente de las preferencias y las tecnologías de las distintas economías (convergencia absoluta), sino que la convergencia se produce cuando los parámetros fundamentales son los mismos; o dicho de otra forma, cada economía converge a su propio estado estacionario (convergencia condicionada).

Muchos autores han introducido modificaciones a partir de este modelo básico. Por ejemplo, Cass y Koopmans¹³ han convertido en variable endógena la tasa de ahorro, suponiendo que es función de la rentabilidad esperada del ahorro, de la forma de la función de utilidad de los consumidores y de las preferencias temporales sobre el consumo. Las conclusiones son muy similares a los que se obtienen en los modelos de Solow y Swan.

Otros autores han adaptado del modelo de Solow al ámbito regional, incorporando las condiciones de economía abierta, permitiendo flujos comerciales, de capital y de trabajo¹⁴. Con movilidad de factores, el capital fluye de las regiones con ratios de capital / empleado más altas hacia las regiones con razones más bajas, ya que estas tienen productividades marginales para el factor capital más elevadas, y por tanto remuneraciones al factor capital superiores. El factor trabajo se mueve en dirección contraria. El efecto final es la igualación de las razones capital / empleado, y por tanto, convergencia del producto regional por empleado, incluso aunque las tasas de ahorro sean distintas. Si la movilidad es perfecta, la convergencia es instantánea. Aunque la hipótesis de movilidad perfecta de factores es tan poco realista como la de ausencia de movilidad, sí que podemos esperar que los movimientos de factores sean más fluidos entre regiones que entre países, por lo que los ritmos de convergencia deben ser mayores entre las primeras que entre los segundos.

Recientemente, algunos autores han construido modelos neoclásicos que predicen convergencia lenta incluso con movilidad perfecta del capital. Cohen y Sachs (1986), o Barro, Mankiw y Sala-i-Martín (1992) elaboran modelos en los que existen restricciones al crédito¹⁵, por lo que las velocidades de convergencia pueden ser lentas incluso con movimientos de capital perfectamente libres.

La incorporación del progreso técnico, exógeno e igual para todos los países, al modelo de Solow permite obtener tasas de crecimiento constante del producto por

¹³ Véase Barro y Sala-i-Martín (1995).

¹⁴ Véase Borts (1960); Borts y Stein (1964), o Romans (1965)

¹⁵ La restricción puede provenir de la imposibilidad para obtener crédito exterior utilizando como garantía la inversión realizada en capital humano. A diferencia del capital privado, que puede ser propiedad del inversor extranjero o servir como garantía, el rendimiento futuro del trabajo no puede ser propiedad del inversor extranjero y no es una buena garantía. Barro y Sala-i-Martín (1995, capítulo 3) muestran que calibrando el modelo neoclásico ampliado con los parámetros habituales, en economías parcialmente abiertas (es decir, con restricciones al crédito), la velocidad de convergencia es ligeramente superior a la que se obtendría en economías cerradas (0,025 frente a 0,015). Sin embargo, estos modelos generan algunas predicciones que son difícilmente compatibles con la realidad.

unidad de trabajo una vez alcanzado el estado estacionario, pero no modifica substancialmente las conclusiones del modelo más sencillo.

Podemos concluir en que la gran variedad de modelos de corte neoclásico que tienen como antecedente los desarrollados por Solow y Swan, algunos muy sofisticados y con supuestos más realistas que los planteados por los mencionados autores en la década de los 50¹⁶, presentan una serie de características comunes:

1. se centran en la oferta como vehículo para explicar el crecimiento,
2. consideran que los mercados son perfectamente competitivos, de forma que tanto trabajadores como propietarios del factor capital conocen en todo momento los precios de sus factores en todas las regiones y no existen impedimentos al movimiento entre regiones, y la tecnología utilizada es accesible a todos los países o regiones,
3. existen rendimientos a escala constantes para los factores acumulables.

Estos modelos predicen que los países deben converger hacia las mismas tasas de crecimiento de la renta, convergencia condicional. Si además, un grupo de países o regiones comparten parámetros fundamentales, o si la movilidad de los factores productivos es perfecta y no existen barreras al comercio, la convergencia es a los mismos niveles de producto por trabajador, convergencia absoluta. En el marco de estos modelos, la política regional no es indispensable, ya que la convergencia, de uno u otro tipo, se producirá sin la intervención pública.

Pese a la gran difusión del planteamiento neoclásico, su capacidad explicativa es dudosa. Para casi todos los economistas es evidente que la información no es completa y tiene un coste, que los movimientos de factores y productos no son ni totalmente libres ni gratuitos, que no todos los países o regiones disfrutan de un mismo nivel tecnológico, que al menos en determinadas actividades parecen existir rendimientos

¹⁶ Algunos modelos regionales de tipo neoclásico (Siebert, 1969) incorporan de forma simplificada consideraciones espaciales: la polarización, el papel del transporte y la difusión en el espacio de la tecnología. Lógicamente, la existencia de barreras a la libre circulación de conocimientos tecnológicos, de factores o de productos, dificulta la convergencia regional. Otro grupo de modelos neoclásicos distingue dos sectores productivos. Los de Meade (1961), o Uzawa (1962), distinguen entre uno que produce “maquinas” y otro que produce “bienes de consumo”, obteniendo conclusiones similares a las de los modelos unisectoriales. Otros modelos distinguen entre un “sector domestico” y un “sector exportador”. En este caso, un incremento en la demanda exterior o una evolución tecnológica distinta pueden provocar flujos de capital y de trabajo en las mismas direcciones, y desequilibrios en los mercados de factores si no

crecientes a escala. Romer (1995)¹⁷ considera que el neoclásico no es un buen modelo porque no explica la principal causa del crecimiento: el progreso técnico. De hecho, la inversión en investigación y desarrollo no es compatible con la competencia perfecta sobre la que se asienta el modelo neoclásico.

Como veremos más adelante, un análisis superficial de la evolución de una muestra amplia de países parece contradecir las previsiones neoclásicas, mientras que los resultados para regiones de un mismo estado no son concluyentes. Esta aparente contradicción entre la evidencia empírica y la teoría neoclásica, y la ausencia de realismo en los supuestos de partida de estos modelos, ha provocado que muchos investigadores buscasen explicaciones alternativas a las distintas tasas de crecimiento regional.

2.3.2. Modelos de corte keynesiano

Aunque Keynes, preocupado principalmente por los ciclos económicos¹⁸, no construyó una teoría del crecimiento, sí que relacionó el ciclo con el análisis del crecimiento, aportando algunas ideas interesantes que fueron desarrolladas por algunos de sus seguidores.

En el “*Treatise of Money*” (Keynes, 1930) se presenta la evolución de la economía vinculada a las favorables expectativas de los empresarios, causadas por los bajos salarios y tipos de interés en el inicio del ciclo. En esta situación, los empresarios invierten y contratan trabajadores. Pero a medida que la inversión y el empleo aumentan, los tipos de interés y los salarios también lo hacen, y las expectativas empresariales empeoran. La fase expansiva termina. Es la inversión la que genera directamente el crecimiento, pero esta depende de las expectativas de los empresarios. Es en este aspecto donde el pensamiento Keynesiano difiere del neoclásico: su énfasis en las expectativas conduce a considerar que la demanda prevista condiciona la inversión. El incremento de la población y de la propensión marginal a consumir mejoran las expectativas de los empresarios, y por tanto producen inversión y el crecimiento.

existe perfecta movilidad. De esta forma es posible explicar diferencias en la productividad de los distintos países o regiones.

¹⁷ En la réplica que hace al artículo de Mankiw (1995).

¹⁸ Véase Galindo y Malgesini (1994).

Los intentos de dinamización de los planteamientos Keynesianos realizados por Harrod (1939) y Domar (1946) generan modelos de crecimiento inestables, en los que no existe sustituibilidad de factores. El crecimiento del producto puede, como mucho, igualar al de la población. La exogeneidad de la mayor parte de los parámetros, especialmente la tasa de ahorro, impide alcanzar niveles de equilibrio, por lo que la intervención del sector público para conducir a la economía hacia el pleno empleo se hace necesaria.

Las propuestas de los neo-keynesianos de la escuela de Cambridge (UK), encabezados por J. Robins, N. Kaldor y L. Passinetti, inciden en algunas de las cuestiones puestas de manifiesto por Harrod y Domar, como la importancia de la inversión en el crecimiento, y critican duramente algunos de los postulados neoclásicos, fundamentalmente el uso de una función de producción agregada como instrumento para analizar el proceso de crecimiento. Sus aportaciones tienen el mérito de prestar atención a aspectos sociológicos e institucionales casi olvidados por la escuela neoclásica.

Kaldor (1963) analizó el papel del ahorro dentro de la economía y construyó un modelo de crecimiento a partir de su teoría de la distribución de las rentas entre salarios y beneficios. En su modelo la propensión marginal a ahorrar depende del origen de la renta, siendo más alta en las rentas del capital que en las del trabajo. De esta forma, cuando los beneficios crecen también lo hace la tasa de ahorro. Si en un momento dado la inversión es mayor que el ahorro, el precio del capital aumenta. El ahorro crece como consecuencia del aumento de las rentas del capital, hasta que se iguala a la inversión. El modelo de Kaldor soluciona el problema de la estabilidad inherente a los modelos de Harrod y Domar, pero no aporta claves que nos ayuden a explicar las diferencias en los niveles de desarrollo de los países y las regiones.

La implicación más importante del enfoque keynesiano para la explicación del crecimiento es su confianza en la inversión pública desde un enfoque de demanda como impulsora de la actividad económica. Esta confianza puede reforzarse con aportaciones realizadas desde el lado de la oferta, inclusión del capital público en las funciones de producción o de costes, para completar un marco en el que el capital público desempeña un papel esencial en el desarrollo económico.

2.3.3. Modelos de crecimiento fundamentados en el sector exterior

Una de las críticas más comunes a los modelos neoclásicos es que olvidan la influencia de la demanda. Los intentos de modificación de los supuestos neoclásicos para introducir consideraciones relacionadas con la demanda acaban enfrentándose a la siguiente cuestión: ¿qué permite a una región especializarse en sectores productivos con una demanda creciente, y mantener su ventaja posteriormente?

Los enfoques que se sustentan en la importancia de las exportaciones, como el de North (1955), parten de que la especialización regional se produce originalmente por las ventajas comparativas generadas por la distinta dotación de recursos naturales. Esta circunstancia explica también las distintas tasas de crecimiento regional al inicio del proceso de desarrollo. A partir de este primer impulso, la demanda externa de los productos de una región determinará si esta mejora su posición con respecto a las demás. Los precios de las exportaciones, la renta de las demás regiones, y los precios de los productos sustitutivos determinan la demanda. La oferta regional se establece en función del precio del bien exportado y de los costes. Una favorable combinación de factores de oferta y demanda genera crecimiento regional.

La contrastación empírica del enfoque de las exportaciones es complicada, porque no realiza explicaciones sistemáticas de los determinantes de la demanda regional.

El modelo propuesto por Kaldor (1970) y desarrollado por Dixon y Thirlwall (1975) formaliza alguna de las ideas subyacentes en los modelos basados en las exportaciones. El auge de una región comienza cuando su sector exportador obtiene alguna ventaja competitiva frente al de las competidoras, por lo que aumenta su producción. Y los aumentos en la producción generan aumentos en la productividad. La demanda exterior impulsa la producción interior, que a su vez arrastra a la productividad generando un “circulo virtuoso”. Este proceso sólo se detiene cuando el crecimiento de los costes supera al de la productividad.

Este tipo de modelos incorpora algunos aspectos interesantes, como la importancia de la demanda en la evolución económica. Pero no profundiza en las causas de la especialización de una región, ni porque los aumentos en la producción generan mejoras en la productividad.

2.3.4. Los polos de crecimiento, los modelos de causación acumulativa y centro-periferia

Se trata de una serie de conceptos mas que de teorías perfectamente estructuradas. Su preocupación principal es explicar porque convergen o divergen las regiones con distintos niveles de renta, prestando menos atención a la causa inicial de esas diferencias.

Los orígenes de estas teorías se encuentran en los trabajos de Perroux (1955), Myrdal (1957) y Hirschman (1958).

Perroux considera que la actividad económica no se distribuye de forma uniforme en el espacio económico¹⁹, ya que la concentración de actividades interdependientes en torno a un polo de desarrollo genera economías de escala internas y externas que facilitan el crecimiento regional. Este proceso se detiene cuando surgen efectos externos negativos relacionados con la excesiva aglomeración. Otros autores, como Boudeville (1966) trasladan la idea de polo de crecimiento a las áreas urbanas, y consideran que los efectos positivos de la aglomeración se difunden a la periferia de la urbe pero no sobre el conjunto de la economía. La definición de polo de crecimiento puede extenderse aún más, para abarcar cualquier tipo de concentración geográfica de la actividad económica.

Myrdal analiza las causas que generan los primeros impulsos en las regiones. Pueden ser una industria o grupo de industrias que deciden su localización en la región, una inversión en infraestructura, etc. Las externalidades que estos impulsos producen, vinculadas a la existencia de rendimientos crecientes a escala, atraerán a nuevas empresas, generando así un polo de crecimiento. Myrdal considera que los efectos de la concentración económica sobre su entorno geográfico pueden ser “centrípetos” o de polarización, y “centrífugos” o de difusión. Efectos centrípetos son la atracción de la mano de obra más cualificada en perjuicio de las regiones cercanas y el movimiento del capital hacia las regiones pujantes²⁰. Un efecto centrífugo es la difusión de las innovaciones desde el centro hacia las regiones adyacentes. Para Myrdal, las fuerzas

¹⁹ Perroux desarrolla el concepto de “espacio” como conjunto de relaciones que definen un objeto. A partir de esta definición considera que el espacio relevante para la actividad económica incluye, además del espacio físico o situación geográfica, otros factores que incluyen las relaciones entre empresas, consumidores y el entorno económico-institucional

²⁰ El capital puede fluir hacia las regiones dinámicas porque sus tasas de inversión son más elevadas que el ahorro, mientras que en las regiones en recesión no se inician nuevos proyectos, y el ahorro supera la inversión.

centrípetas son más intensas que las centrífugas, de forma que el mercado genera desigualdad regional.

Hirschman presta especial atención a los eslabonamientos interindustriales, y considera que son algunas empresas con altos eslabonamientos las que pueden generar ese primer impulso que convierta a una región en un polo de desarrollo. Otra de las características esenciales del planteamiento de Hirschman es el papel del “capital social estructural”, el que produce todos los servicios básicos sin los cuales la actividad económica privada no se puede desarrollar. El sector público puede impulsar el desarrollo de una región dotándola con mejores infraestructuras, de forma que exista un “exceso de capacidad” que atraiga actividad económica.

El modelo centro-periferia (Friedmann, 1973) se caracteriza por distinguir dos tipos de regiones. En las regiones centrales se sitúan las instituciones políticas, administrativas y económicas. Estas regiones determinan la evolución de las periféricas, ya que es en el centro donde se producen las innovaciones que luego se difundirán al resto del país. La primacía tecnológica, junto con el control político y económico, determinan la organización espacial de la actividad económica. Friedmann pronostica que, tarde o temprano, se producirá la ruptura de la estructura centro-periferia. La disgregación del centro se puede producir por el descubrimiento de nuevos recursos naturales, las mejoras en el transporte, y la aparición de nuevos mercados o tecnologías en las regiones periféricas. Finalmente surgirían nuevos “centros” locales con sus correspondientes periferias.

2.3.5. El crecimiento endógeno

En los últimos quince años se han producido una serie de aportaciones significativas al estudio del crecimiento económico a partir del enfoque neoclásico, enfatizando el lado de la oferta y utilizando funciones de producción agregada. La originalidad de estas aportaciones es que intentan mejorar la comprensión de las causas del crecimiento a largo plazo, y que relajan algunos de los supuestos fundamentales de los modelos neoclásicos, especialmente el de rendimientos a escala constantes para los factores acumulables.

En esta línea podríamos distinguir tres tipos de modelos:

1. Los que consideran que el modelo básico neoclásico omite variables relevantes, como pueden ser el capital humano o el público.
2. Los que, en la dirección apuntada por Hicks (1960), incorporan la posibilidad de rendimientos crecientes a escala en los factores acumulables.
3. Los que consideran que un modelo de crecimiento debe explicar las causas del progreso tecnológico y de su difusión, ya que este es el principal motor del desarrollo económico a largo plazo.

La primera extensión es la más sencilla de analizar dentro del marco neoclásico. La incorporación en la función de producción del capital humano y el capital público, incluso manteniendo el supuesto de rendimientos constantes en los factores acumulables, puede alterar fundamentalmente alguna de las conclusiones señaladas anteriormente. Una región rica, con una relativamente elevada dotación de capital por empleado, puede tener una productividad marginal del factor capital superior a la de las regiones más pobres, si sus capitales humano y público son superiores al de las regiones más atrasadas. En este caso, el flujo de capital en economías abiertas puede dirigirse de regiones más atrasadas a las más desarrolladas, hasta que las productividades marginales se igualen. Los flujos de capital generarían divergencia regional.

Un segundo aspecto importante en la utilización del capital en sentido amplio hace referencia a la existencia de rendimientos crecientes a escala para el conjunto de los factores. Una de las explicaciones posibles para este hecho es que el capital humano puede presentar externalidades positivas. Un ejemplo podría ser el de la investigación, pero también en cualquier otro ámbito de la producción pueden darse externalidades, ya que los trabajadores se benefician de la formación de sus compañeros. Se abre así la posibilidad de crecimiento sostenido indefinidamente, y de divergencia entre regiones. Estos modelos pueden justificar la intervención pública si las externalidades vinculadas a los servicios proporcionados por el capital humano y el público generan niveles de inversión inferiores a los óptimos. Otros posibles orígenes de rendimientos crecientes se derivan del aprendizaje en el trabajo ("*Learning by doing*", Arrow (1962) y Romer (1986)), o de incremento en la especialización (Romer, 1987).

Los avances más importante en la búsqueda de una explicación al crecimiento se han producido con la endogeneización del progreso técnico y su vinculación con la educación y la inversión en investigación y desarrollo. Es razonable considerar que el

progreso técnico de un país o de una región depende de la intensidad del esfuerzo realizado para generar o adoptar nuevas tecnologías, y de la facilidad con la que se difundan los conocimientos tecnológicos. El primero de estos factores, que en alguno de los modelos de crecimiento endógeno aparece muy relacionado con la acumulación de capital humano (Lucas, 1988), puede provocar la aparición de rendimientos crecientes. Estos modelos chocan frontalmente con uno de los supuestos neoclásicos: el de competencia perfecta. Junto con motivaciones no lucrativas, como satisfacer la sed de conocimientos, o la gratificación personal que proporciona realizar aportaciones al conocimiento y al bienestar de los demás, el principal motivo que impulsa la investigación y el desarrollo de nuevas técnicas o productos es explotar los resultados obtenidos desde una posición monopolística. El coste de las innovaciones adicionales puede disminuir con la experiencia o la formación de equipos de investigación, por lo que podrían mantenerse tasas de crecimiento de la tecnología diferentes para distintos países o regiones. Romer (1987, 1990) y otros investigadores han introducido la competencia imperfecta en los modelos para justificar la obtención de una posición de monopolio como consecuencia de la inversión en I+D.

Por otro lado, la apropiación de los conocimientos es complicada. A partir de la idea apuntada por Gerschenkron (1952), Abramovitz (1979, 1986) y otros autores han observado que los conocimientos presentan características de bien público, por lo que los países menos desarrollados tecnológicamente pueden imitar la tecnología de los más avanzados sin incurrir en los costes relacionados con el desarrollo de nuevas técnicas. Algunos estudios empíricos (Dowrick y Nguyen, 1989, Dollar y Wolf, 1993) sugieren que la importancia del *catch-up* tecnológico es grande, al menos entre los países relativamente desarrollados. Se trata de una fuerza que debería facilitar la convergencia, y que podría ser fácilmente confundida en los estudios empíricos sobre convergencia con la existencia de rendimientos decrecientes a escala.

La endogeneización del progreso tecnológico, por tanto, puede dar lugar a dos fuerzas contrapuestas. La existencia de rendimientos crecientes en la investigación y desarrollo de técnicas y productos puede generar tasas divergentes de crecimiento, mientras que si los rendimientos son decrecientes o si la difusión es rápida, puede producirse convergencia.

2.3.6. El espacio y el crecimiento económico

Aunque los economistas regionales han considerado el espacio como variable fundamental del desarrollo desde hace muchos años, desde el núcleo del pensamiento económico neoclásico no había recibido mayor atención. Krugman (1992) señala que esta falta de preocupación por el espacio se explica porque la evidente concentración de la actividad económica alrededor de determinados núcleos urbanos, y la gran especialización de estos centros productivos, son una prueba evidente de la existencia de rendimientos crecientes. Y el tratamiento de los rendimientos crecientes, excepto en el marco de las externalidades, requiere del desarrollo de modelos de competencia imperfecta de difícil tratamiento matemático hasta hace relativamente poco tiempo. Pero desde la década de los 70, la economía industrial ha proporcionado una serie de modelos de competencia imperfecta que permiten el tratamiento analítico de los rendimientos crecientes, y por tanto, la inclusión del factor geográfico en los modelos de crecimiento y de comercio.

La existencia de modelos en los que se combinan rendimientos crecientes y costes de transporte permite formalizar algunas de las ideas de Myrdal, Perroux o Hirschman, entre otros autores. La causación acumulativa se puede explicar como resultado de la combinación de concentración de la población, que puede obedecer a razones históricas, con la existencia de economía crecientes a escala y costes de transporte. Si los rendimientos a escala son crecientes, y los costes de transporte relativamente bajos, es eficiente concentrar la producción en una sola factoría. La ubicación más atractiva es aquella con una mayor población, porque los costes de transporte se reducen. El proceso acumulativo ha comenzado, y la actividad económica atraerá más población y más demanda.

Con este tipo de modelos es posible explicar cómo puede producirse una ruptura brusca en la tendencia hacia la concentración. Un cambio en la distribución de la población suficientemente grande, debido por ejemplo, al descubrimiento y explotación de recursos naturales, puede provocar que el coste de transportar las mercancías de la región industrial a la no industrializada supere el ahorro derivado del aprovechamiento de economías de escala, por lo que la producción se descentraliza.

La localización industrial es otro aspecto que Krugman modeliza para explicar el porqué de la concentración de la actividad económica, en este caso en una región más

reducida. Las primeras reflexiones acerca de las ventajas que puede proporcionar la aglomeración de actividades similares o relacionadas en un pequeño espacio fueron resaltadas por Marshall (1920). Algunas de estas ventajas son:

- Las empresas se benefician de la existencia de mercados laborales amplios, en los que pueden encontrar trabajadores cualificados, reduciendo la posibilidad de incurrir en costes derivados de no encontrar trabajadores apropiados cuando la demanda aumenta. Los trabajadores se benefician del aumento de las probabilidades de encontrar nuevos empleos cuando la demanda de los bienes o servicios producidos por sus empresas se reduce.

- La disponibilidad de factores y servicios específicos que necesita una industria.

- Las externalidades que presenta la tecnología son más fácilmente aprovechadas si la actividad de una industria se concentra, permitiendo que se produzcan transvases u “ósmosis” tecnológica.

El esquema centro-periferia puede utilizarse para analizar las posibles consecuencias de un proceso de integración. Frente a la única predicción del modelo neoclásico, aceleración de la convergencia, este esquema permite diversos resultados en función de los escenarios que nos planteemos. Si en un primer momento el coste de transporte, u otras barreras que incrementen el coste de trasladar productos de una región o país a otro, es elevado en comparación con las economías de escala, la producción estará descentralizada. Pero si los costes de comerciar disminuyen como consecuencia del inicio del proceso de integración, y las economías de escala son importantes, puede aumentar la concentración y surgir uno o más centros. Por tanto, una primera reducción de barreras puede favorecer a las concentraciones de población más grandes, aunque sus costes productivos sean mayores, si las economías de escala son altas. Pero una reducción adicional del coste de trasladar bienes y servicios de una región a otra puede alterar esta distribución de la producción, en favor de las periféricas, si estas cuentan con precios de factores más bajos. Para las regiones periféricas puede existir por tanto una relación en forma de “U” entre integración económica y crecimiento. El primer efecto de la integración acentuaría el esquema centro-periferia, mientras que un ahondamiento de la integración, con reducciones mayores de los costes de comerciar, podría generar ventajas para los más atrasados.

2.3.7. El potencial endógeno de crecimiento

A lo largo de las dos últimas décadas también ha surgido una línea de pensamiento, sin un cuerpo doctrinal unificado, que parte de la creencia en que el impacto de las políticas regionales en los países europeos ha sido escaso. Esta apreciación se sustenta principalmente en la observación de que las regiones que más han crecido en las últimas décadas no han sido las más atrasadas, sino las intermedias, en las que la intervención regional ha sido menos intensa.

La dificultad para atraer inversiones, y la reducción de las migraciones como consecuencia de la generalización del desempleo, ha generado nuevos planteamientos que consideran que la movilidad de factores, siendo importante, no es ni el único ni el principal mecanismo de política regional. Richardson (1978), Ciciotti y Wettmann (1981), Biehl (1980, 1988) y Biehl y otros (1986) consideran que el desarrollo regional depende fundamentalmente del aprovechamiento de los recursos propios de cada región, de su potencial de desarrollo. Su interés se centra en el análisis de los factores que determinan la localización de las empresas. Pero las diferencias entre los planteamientos de los autores que se engloban dentro de este enfoque son grandes. Algunos se centran en los determinantes de los costes de producción, otros en el papel de las instituciones locales. Biehl presta atención al papel de los factores que considera relativamente fijos a largo plazo, entre los que incluye las infraestructuras y la situación. Molle y Capellin (1988) destacan la importancia creciente de la innovación de productos, por lo que los costes pierden importancia frente a la diferenciación y a las mejoras en la calidad. En este contexto, la preparación de los trabajadores es considerada como esencial para permitir las innovaciones en unos casos y las adaptaciones a las nuevas producciones en otros.

El enfoque del potencial de desarrollo, como los modelos neoclásicos, se centra en la oferta como determinante del desarrollo. Pero otorga gran importancia a factores intangibles, como la formación y educación, la inversión en investigación y desarrollo, el apoyo a los nuevos proyectos empresariales, o la colaboración de las administraciones locales en todos estos aspectos, por lo que el papel de la política regional es mucho más importante que en el marco neoclásico.

2.3.8. Recopilación: las teorías del crecimiento y la política regional

La política regional existe porque la renta y/o el empleo varían de forma considerable entre las regiones de un mismo país, o en el caso de la UE, entre los países y regiones que la integran. Pero no es suficiente con la constatación de la existencia de desigualdades para justificar la necesidad de la política regional. Es necesario además que el nivel de desigualdad sea considerado inaceptable o al menos no deseable, y que las medidas políticas sean eficaces para reducirlo.

Es un hecho que las disparidades regionales en el ámbito de la UE son especialmente importantes, y que pueden aumentar con futuras ampliaciones. También es evidente que la sociedad europea ha considerado necesario reducir esas desigualdades. Lo que ya no está claro es si las desigualdades tienden a reducirse por sí solas, y si las medidas políticas pueden generar o acelerar el proceso de reducción de las disparidades.

El modelo neoclásico es el único que predice inequívocamente convergencia de cada región o país hacia su propio estado estacionario. Por tanto, en un mundo neoclásico en el que las regiones de un país comparten los parámetros fundamentales, no sería necesaria la política regional para que las rentas se igualen a largo plazo. La convergencia puede acelerarse si los mercados son eficientes y flexibles y si los factores y los productos pueden trasladarse con costes reducidos. La eliminación o reducción de rigideces en los mercados de trabajo (salarios mínimos, costes de despido, negociaciones colectivas a nivel estatal, seguros de desempleo) permitiría la igualación de los niveles de desempleo. La disminución de los costes relacionados con la movilidad del capital y del trabajo y el desarrollo de los mecanismos de transmisión de información entre mercados regionales facilitarían la igualación de las razones capital / empleado, y con ellas las rentas por trabajador. El proceso de integración europeo, con la apertura de los mercados de factores y de productos, debería acelerar el proceso de convergencia y la homogeneización de los parámetros que determinan los estados estacionarios. En este marco, la política regional queda prácticamente excluida, e incluso podría resultar perjudicial por distorsionar las señales del mercado.

La tradición keynesiana es mucho más favorable a la intervención pública en la economía para corregir la inestabilidad crónica del sistema de mercado, y las posibilidades de intervención son más amplias. Pueden consistir en inversión en capital

humano o público, pero también en la creación de empresas públicas o el establecimiento de incentivos a la inversión en las regiones con tasas de desempleo elevadas, y de incidir en la demanda a través de transferencias de renta, subvenciones al consumo, etc.

Las implicaciones para la política regional de los modelos basados en el sector exterior son más claras. El apoyo a la actividad exportadora, y especialmente a los sectores con un mayor potencial de crecimiento exterior, es la forma adecuada de favorecer el desarrollo regional.

De los modelos de causación acumulativa, polarización y centro-periferia podemos extraer distintas recomendaciones sobre la actuación regional. Perroux propone crear nuevos polos de desarrollo generando impulsos adecuados. Hirschman se muestra favorable a impulsar los polos ya existentes y a adoptar medidas que permitan la difusión del desarrollo en su entorno. Para ello se puede incentivar la inversión y subvencionar el empleo en las regiones atrasadas. Hirschman enfatiza la necesidad de alcanzar un tamaño mínimo de dotaciones de capital público que puedan servir como base para el lanzamiento del desarrollo económico.

Las medidas que se podrían adoptar a partir de las aportaciones englobadas en la literatura del “crecimiento endógeno” son variadas. La más sencilla, relacionada con la ampliación de la función de producción para incorporar el capital público y humano, es invertir en estos factores. Los modelos que se centran en la existencia de rendimientos a escala creciente pueden implicar que cualquier forma de ayuda no suponga más que un despilfarro de recursos si no se consigue alcanzar un tamaño lo suficientemente grande como para aprovechar las economías de escala. En este caso, la política regional tiene que seleccionar cuidadosamente las zonas atrasadas que, por su población o tejido productivo, puedan alcanzar las economías de escala necesarias para ser competitivas, y centrar sus esfuerzos en ellas. Las políticas adecuadas siguiendo los modelos con desarrollo tecnológico endógeno son potenciar la I+D y la asimilación de tecnología, subvencionando u ofreciendo facilidades para que las empresas o sectores más innovadores se instalen en las regiones atrasadas. Una concentración suficiente de población con la formación adecuada podría ser un requisito indispensable para que una política de I+D fuese efectiva, por lo que la inversión en capital humano puede constituirse en una condición necesaria previa a la política de fomento del I+D.

De los enfoques que se centran el espacio y su repercusión sobre la distribución de la renta, podemos extraer una conclusión similar a la obtenida de los modelos de “crecimiento desequilibrado” o de crecimiento endógeno con economías crecientes: las medidas de política regional pueden no obtener resultados si no se alcanzan ciertos umbrales de producción. Una cierta concentración de la población puede constituirse en una condición necesaria para el éxito de las políticas regionales.

Las propuestas de los enfoques que hemos englobado bajo la denominación de “potencial de desarrollo endógeno” son muy diversas. Algunos autores aconsejan adoptar medidas encaminadas a mejorar la gestión de los recursos regionales: descentralización administrativa, planificación regional, adecuación de las infraestructuras a las necesidades de cada región, potenciación del desarrollo de pequeñas y medianas empresas locales. Otros recomiendan la adopción de medidas encaminadas a potenciar la innovación y la difusión de las tecnologías más avanzadas: incentivos a la inversión, fundamentalmente de empresas exportadoras y de sectores que incorporen tecnologías avanzadas, ayudas a la formación de trabajadores y empresarios, financiación de proyectos innovadores por medio de empresas de capital riesgo, desarrollo de políticas medioambientales, mejoras en las infraestructuras de telecomunicaciones. En ambos casos, la intervención pública para corregir las desigualdades es necesaria. Y una de las posibles herramientas es nuevamente la inversión en capital público. Sin embargo, las infraestructuras no son consideradas por sí solas un instrumento que garantice el crecimiento regional, sino más bien como un elemento necesario pero no suficiente²¹. En este sentido, se presta atención al grado de utilización de las infraestructuras, ya que se observa como algunas regiones atrasadas presentan infrautilización de su dotación de capital público. En estas regiones el desarrollo regional puede requerir políticas dirigidas a la mejora de las condiciones para la creación y el crecimiento de pequeñas y medianas empresas, como puede ser la creación de sociedades de capital-riesgo.

²¹ Véase Cuadrado (1988), Biehl (1986) y Nijkamp (1986).

2.4. Convergencia regional

2.4.1. La convergencia y sus implicaciones

Durante la década de los 80, los macroeconomistas neoclásicos han desplazado su interés del estudio de los ciclos económicos hacia el estudio del crecimiento, convencidos de que para el bienestar de los países es más importante la tendencia a largo plazo que las oscilaciones cíclicas. Junto con este hecho, la constatación de que los datos, cada vez más abundantes, sobre el crecimiento de los países parecen contradecir las predicciones de los modelos neoclásicos más extendidos (Solow, Cass, Koopmans) impulsa las nuevas formulaciones basadas en rendimientos crecientes, en algunos casos con modelos de competencia imperfecta, y la endogeneización del progreso técnico.

Desde la publicación de los artículos de Barro y Sala-i-Martin²² (BS en adelante) parte importante del trabajo empírico sobre el crecimiento ha utilizado el ámbito regional. La causa de esta repentina preocupación por el comportamiento de las regiones es que los macroeconomistas han encontrado en ellas un buen laboratorio para experimentar con los distintos modelos.

Dos son los hechos que han despertado la inquietud acerca de la escasa capacidad explicativa del modelo neoclásico, los llamados “hechos estilizados”: la observación de que las tasas de crecimiento no parecen reducirse²³, y que tampoco la desigualdad internacional muestra signos de disminuir (Lucas, 1988).

El que las tasas de crecimiento no se reduzcan es fácilmente incorporable al modelo neoclásico, como ya se ha destacado, con la incorporación del progreso técnico exógeno. Pero el segundo “hecho” es más difícil de reconducir dentro de ese esquema. En el inicio de la polémica sobre la convergencia, un trabajo de Baumol (1986) pareció aportar cierta evidencia sobre la validez de las previsiones neoclásicas entre las regiones industrializadas para un largo periodo. Pero poco después, De Long (1988) puso de manifiesto las limitaciones del estudio, en el que existe un evidente sesgo por la

²² Fundamentalmente los de 1991 y 1992. Sala-i-Martin en solitario 1994, 1996a y 1996b.

²³ Este hecho estilizado ya lo resaltó Kaldor en 1963.

selección de los países incluidos en la muestra²⁴. BS (1991) y Mankiw, Romer y Weil (1992) comienzan sus trabajos destacando que la previsión de convergencia del modelo neoclásico es condicional, y que por tanto los resultados que no muestran signos de convergencia, e incluso divergencia entre muestras amplias de países, se deben a que los países tienen fundamentos económicos muy diferentes y por tanto convergen hacia posiciones de equilibrio de largo plazo alejadas.

Para contrastar la validez de los planteamientos neoclásicos frente a los fundamentados en la existencia de rendimientos crecientes sería necesario incluir en los modelos las variables que determinan los niveles de equilibrio en el estado estacionario de cada país. Pero determinar cuales son estas variables, y encontrar datos comparables acerca de ellas, es extremadamente difícil. La alternativa propuesta por BS consiste en estimar si se produce convergencia entre las regiones de un mismo país, asumiendo que los valores de las variables que determinan sus estados estacionarios son los mismos. En este caso la convergencia prevista es absoluta y no existe necesidad de incluir variables que nos aproximen a los determinantes del equilibrio a largo plazo, que es el mismo para todas, aunque estos autores si incluyen variables ficticias para grupos de regiones y variables que miden la estructura sectorial. En su opinión, estas variables no determinan diferentes estados estacionarios, sino que controlan *shocks* específicos.

BS han popularizado dos definiciones de convergencia. Por un lado, *convergencia sigma*, que mide la evolución de la dispersión de la renta por habitante por medio de la desviación típica del logaritmo del PIBpc u otros índices de dispersión. El segundo concepto es el de *convergencia beta*. La convergencia beta se produce si los países o regiones más pobres tienden a crecer más rápidamente que los ricos (*convergencia beta absoluta*) o si los más alejados de sus niveles de equilibrio tienen tasas de crecimiento más elevadas (*convergencia beta condicionada*). En la siguiente versión simplificada del modelo propuesto por BS (1990), utilizada por Marcet (1994) y De la Fuente (1996a) podemos ver con claridad el significado de los dos tipos de convergencia beta:

²⁴ Baumol utiliza los datos elaborados por Maddison para 16 países entre 1870 y 1979. Estos países son los más desarrollados en la actualidad, pero no todos lo eran en 1870. Los países seleccionados son por tanto los que han tenido un cierto éxito en crecimiento. Si la selección se hubiera hecho en función de la renta por habitante en 1870, para poder incluir a Japón habría que incluir también a otros países como España. De Long amplía la muestra incluyendo algunos países que ex-ante deberían estar incluidos. Con la muestra ampliada, la convergencia es más lenta y el coeficiente menos significativo. De Long sostiene además que los errores que se hubiesen cometido en la estimación de la renta correspondiente a 1870

$$y_{i,t+1} - y_{i,t} = \Delta y_{i,t} = x_i - \beta y_{i,t} \quad [1]$$

con $y_{i,t}$ el logaritmo de la renta por habitante de la región i en el año t normalizada por la media muestral, y donde x_i (normalizado para que su media sea 0) recoge los factores que determinan el nivel de renta de equilibrio de una región con respecto a las demás. En equilibrio, $\Delta y_{i,t} = 0$, y por tanto $y_i^* = x_i / \beta$ con y_i^* el nivel de equilibrio del logaritmo de la renta por habitante.

En este caso, se produciría convergencia condicional si $\beta > 0$, y divergencia si $\beta < 0$. Si x_i es igual para todas las regiones, la convergencia es absoluta, ya que el estado estacionario es el mismo. Esto no implica que las rentas sean iguales en todas las regiones, ya que se producirían perturbaciones con efectos desiguales, pero si que las regiones con una renta menor en un momento dado pueden ser las más desarrolladas transcurrido un periodo lo suficientemente largo.

Los conceptos de convergencia sigma y beta, aunque diferentes, están relacionados. Sala-i-Martin (1994) muestra la relación matemática que existe entre ambos. Para que pueda producirse convergencia sigma, es necesario que exista convergencia beta. Pero dado que constantemente se producen perturbaciones transitorias que afectan a la renta de regiones o países de formas desigual, la dispersión de rentas se dirige hacia un nivel de equilibrio superior a 0. De esta forma, aunque exista convergencia beta, puede no producirse convergencia sigma, si el valor de sigma en el pasado era inferior a su valor estacionario.

El que la convergencia beta entre regiones no exista, sea sólo condicional, o absoluta tiene implicaciones muy diferentes sobre la política regional²⁵. En el caso de inexistencia, los modelos con economías crecientes a escala y competencia imperfecta pueden explicar mejor la evolución de las disparidades, y la intervención pública y la política regional pueden desarrollar un papel importante para corregir externalidades. Si la convergencia entre regiones es sólo condicionada, las economías pueden dirigirse hacia estados estacionarios muy alejados. En este caso la política regional podría ser necesaria para alterar los parámetros fundamentales de las regiones más pobres.

darían lugar a un error de signo contrario en las tasas de crecimiento. La correlación entre nivel inicial de renta y crecimiento desaparece, según De Long, una vez que se corrigen los errores de medición.

²⁵ Bajo (1998) analiza los mecanismos que pueden generar convergencia entre regiones y reflexiona sobre la relevancia e implicaciones de las distintas definiciones que se han popularizado desde inicios de la

Pero si la convergencia regional es absoluta, los argumentos en favor de una política regional se debilitan, excepto para corregir desequilibrios temporales derivados de *shocks* asimétricos, o, si la transición hacia el equilibrio fuese muy lenta, para acelerar el proceso de convergencia. En este contexto, la justificación teórica de los Fondos Estructurales depende críticamente de la dirección y velocidad del proceso de convergencia, cuestión que debe resolverse de forma empírica y que es abordada en las páginas siguientes.

2.4.2. ¿Es cierto que los países y las regiones convergen a una velocidad del 2%?

Los estudios realizados en distintos países sobre la convergencia regional son numerosos. Revisaremos en primer lugar los resultados obtenidos en convergencia sigma. En el cuadro 2.1. se resumen los resultados más significativos.

Sala-i-Martín (1994, 1996a, 1996b) muestra la convergencia sigma producida en dos muestras de países. La primera, más amplia, incluye 110 países para el periodo 1960-1990. La dispersión crece a lo largo de todo el periodo. La segunda recoge sólo los países de las OCDE para los años 1950-1990. En esta muestra la dispersión se reduce hasta el año 1975, y entre 1975 y 1990 se mantiene. En Estados Unidos, y para el periodo 1880-1990, se produce una considerable reducción de la dispersión hasta 1975 (con un repunte entre 1920-1930), y a partir de ese año la desviación típica crece. También analiza la convergencia sigma en las regiones de Italia, España, Alemania, Francia, el Reino Unido, y Japón entre 1950-1990²⁶, detectando en todos los casos una etapa inicial de convergencia que se detiene a partir de 1975.

Para las Comunidades Autónomas (CCAA) y para las provincias españolas, Raymond y García (1994) y García, Raymond y Villaverde (1995), muestran como durante el periodo 1955-91 se ha producido una reducción de la desviación típica del logaritmo del PIBpc cercana al 40%, aunque el proceso se detiene a finales de los años 70.

En Italia, el país de la UE con una mayor dispersión de su renta regional, Terrasi (1996) analiza la convergencia sigma utilizando el coeficiente de Theil para el periodo

década de los 90. Así mismo, comenta las distintas metodologías que se han empleado para contrastar la existencia de convergencia y sus resultados para España.

²⁶ Para el caso de Japón, el periodo de estudio parte de 1930. Durante la primera década (1930-40) se produce divergencia, pero entre 1940 y 1950 la convergencia es muy intensa.

1953-1993. Sus resultados muestran como se ha producido una cierta reducción de la dispersión del PIB por habitante, pero esta disminución se concentra en 15 años de convergencia intensa (1960-75), mientras que en el resto del periodo se aprecia una ligera divergencia.

Para los países de la UE, Esteban (1994) realiza un completo análisis de la dispersión de la renta por habitante en el periodo 1980-1990 para 140 regiones (NUTS2) de la CE12. Esteban calcula, además de desviaciones típicas, otras medidas de dispersión, como los índices de Gini, Theil, Atkinson, y de movilidad de la distribución. Sus resultados no muestran ningún signo de reducción de la desigualdad regional, ni para el conjunto de las regiones europeas, ni entre regiones de un mismo país. Sólo en Bélgica, Holanda, Portugal y Grecia se aprecia alguna reducción de los índices de dispersión, y en el caso de Bélgica es muy leve. Para el mismo periodo, Dunford (1993) tampoco halla indicios de convergencia en la Unión Europea utilizando otras medidas de dispersión. En el Reino Unido, Dewhurst (1998), para la década de los 80 e inicios de los 90, no encuentran evidencia de convergencia. Además, utilizando diversas medidas de dispersión, obtiene una relación negativa entre el ciclo económico y convergencia.

Casi todos los resultados sobre convergencia en la dispersión de las rentas o del producto por habitante apuntan en la misma dirección: entre los años 50 y mediados de los 70 los países desarrollados convergen, al igual que sus regiones. Sólo se produce divergencia en las muestras de países más amplias, en las que se incluyen los menos desarrollados. Desde entonces no se ha producido convergencia sigma en casi ningún ámbito geográfico, nacional o regional. Es posible que se hayan alcanzado los niveles de equilibrio sigma, y que en el futuro los países y las regiones alteren sus posiciones relativas sin que se reduzcan las dispersiones. Sin embargo, las diferencias que existen entre regiones ricas y pobres en muchos de los países de la UE (e incluso en los Estados Unidos) siguen siendo considerables, y resulta difícil creer que se esté produciendo convergencia beta absoluta sin que los niveles sigma se reduzcan, especialmente en algunos países como España e Italia.

Cuadro 2.1. Convergencia sigma entre países y regiones

Naciones	Autor	Periodo	Indicador	¿convergencia?
110 países	Sala-i-Martín	1960-1990	σ	Divergencia
OCDE	Sala-i-Martín	1950-1990 1975-1990	σ	Convergencia Mantenimiento
Europa (12)	Esteban	1980-1989	Atkinson, Theil, Gini	Divergencia
Europa (12)	Dunford	1960-1989 1975-1989	Gini, Desv. típica ponderada	Convergencia Mantenimiento
Regiones	Autor	Periodo	Indicador	¿convergencia?
Estados Unidos (48)	Sala-i-Martín	1880-1992 1975-1992	σ	Convergencia Mantenimiento
Japón (47)	Sala-i-Martín	1930-1990 1975-1990	σ	Convergencia Mantenimiento
Europa (Nuts 1)	Armstrong	1950-1992 1980-1990	Coficiente de variación	Convergencia Divergencia
Europa (Nuts 2)	Esteban	1980-1991	Atkinson, Theil, Gini	Mantenimiento
Alemania, España, Francia, Italia y UK ⁽¹⁾	Esteban	1980-1989	Atkinson, Theil, Gini	Divergencia
Bélgica, Holanda, Grecia y Portugal ⁽¹⁾	Esteban	1980-1989	Atkinson, Theil, Gini	Convergencia
Italia (20), Alemania (11)	Sala-i-Martín	1950-1990 1975-1990	σ	Convergencia Mantenimiento
España (17)	Sala-i-Martín	1955-1985 1975-1985	σ	Convergencia Convergencia
Francia (21)	Sala-i-Martín	1950-1990 1975-1990	σ	Convergencia Convergencia
UK (11)	Sala-i-Martín	1950-1990 1975-1990	σ	Convergencia Divergencia
Austria	Hofer y Worgotter	1961-1989 1980-1989	σ , coef. de variación	Mantenimiento Divergencia
España (17)	Raymond y García	1955-1991 1980-1993	σ	Convergencia Mantenimiento
España (51)	Raymond, García y Villaverde	1955-1991 1980-1991	σ	Convergencia Mantenimiento
UK (63)	Dewhurst	1984-1993	σ	Mantenimiento
Italia (20)	Terrasi	1953-1993 1975-1993	Theil	Convergencia Mantenimiento

(1) Para cada país por separado

El análisis de la convergencia beta a través de la estimación de diversas ecuaciones similares a la que nos ha servido de ejemplo se plantea como la contrastación del modelo neoclásico frente a los modelos de economías a escala creciente²⁷. En el cuadro 2.2. se resumen los resultados de algunos de los trabajos por países, y en el cuadro 2.3 de los que utilizan datos regionales.

²⁷ BS (1992a), Mankiw-Romer-Weil (1992), o De la Fuente (1996a) muestran como una ecuación de convergencia de este tipo se deriva de un modelo neoclásico similar a los de Solow, Cass, o Koopmans. El coeficiente beta es función de los rendimientos a escala y de los parámetros que determinan el estado estacionario: las tasas de crecimiento del progreso técnico, del empleo, de la tasa de depreciación y de la de ahorro o de la tasa de descuento intertemporal.

BS (1992a) y Sala-i-Martín (1996b) estiman la convergencia beta entre naciones y entre regiones. Para la muestra mundial (98 en la versión de 1992 para el periodo 1960-1985, 110 países en 1996, periodo 1960-1990) no hay convergencia beta absoluta. Para la OCDE y las muestras regionales si se produce, con velocidades que oscilan entre el 0'01 de Italia y el 0'021 en Estados Unidos. Las tasas de convergencia condicional²⁸ son cercanas al 2% anual en todos los casos, incluso en la muestra de 110 países.

Cuadro 2.2. Convergencia beta entre naciones

Naciones	Autor	Periodo	¿EF?	Variables	¿Resultados?	Beta
110 países	Sala-i-Martín	1960-1990	No	Ninguna	-	-0,004
OCDE	Sala-i-Martín	1960-1990	No	Ninguna	-	0,014
98 países	MRW	1960-1985	No	s, (n+g+δ) ¹	α demasiado alto	0,006
75 países	MRW	1960-1985	No	s, (n+g+δ)	α demasiado alto	0,0104
OCDE (22)	MRW	1960-1985	No	s, (n+g+δ)	α demasiado alto	0,0173
98 países	MRW	1960-1985	No	s, (n+g+δ), h	Correctos	0,0137
75 países	MRW	1960-1985	No	s, (n+g+δ), h	Correctos	0,182
OCDE (22)	MRW	1960-1985	No	s, (n+g+δ), h	Correctos	0,0203
74 países / 57 países	Milbourne, Otto y Voss	1960-1985	No	s, g, (n+g+δ), h	(n+g+δ) no es significativo	0,011 – 0,017
110 Países	De la Fuente	1960-1985	No	s, (n+g+δ), h	Correctos	0,013
110 Países	De la Fuente	1960-1975 1975-1985	No	s, (n+g+δ), h	α demasiado alto, cap. Humano poco significativo	0,01-0,022
96 países	Islam	1960-1985	Si	s, (n+g+δ)	Correctos	0,0467
74 países	Islam	1960-1985	Si	s, (n+g+δ)	Correctos	0,0458
22 OCDE	Islam	1960-1985	Si	s, (n+g+δ)	α un poco bajo	0,0926
96 países	Islam	1960-1985	Si	s, (n+g+δ), h	cap. Humano negativo	0,0375
74 países	Islam	1960-1985	Si	s, (n+g+δ), h	cap. Humano negativo	0,0444
22 OCDE	Islam	1960-1985	Si	s, (n+g+δ)	cap. Humano negativo	0,0913
17 países	Marcet	1960-1985	Si ²	-	-	0,396-0,284

(1) s=tasa de inversión, g= tasa inversión en capital público, n=tasa crecimiento población, g=tasa crecimiento progreso técnico, δ=tasa depreciación, h = logaritmo de alguna medida de educación (capital humano)

(2) Marcet utiliza un modelo bayesiano incluyendo la posibilidad de que las regiones converjan hacia niveles de equilibrio diferentes

Sala-i-Martín (1994, 1996a) amplía su análisis a 90 regiones de la Unión Europea (1950-1990) incluyendo un índice de la composición sectorial y variables ficticias por países, de forma que en realidad contrasta la convergencia de cada región al estado estacionario de su país, y estima velocidades de convergencia comprendidas entre 1,5 y 1,8%. Coulombe y Lee (1995) obtienen resultados similares para 10 provincias canadienses. Para las CCAA y las provincias españolas, Raymond y García (1994) y

²⁸ Las variables condicionantes que utilizan están relacionadas con la dotación de recursos humanos, con

García, Raymond y Villaverde (1995) obtienen velocidades de convergencia de 3,2% (2,95% en De la Fuente) y 2,4%. Esta casi idéntica tasa de convergencia sugiere que la hipótesis de que las regiones de un mismo país se dirigen hacia estados estacionarios similares y que existen rendimientos a escala decrecientes es correcta. Además, la tasa es sorprendentemente baja: una convergencia del 2% anual implica que son necesarios 35 años para reducir a la mitad la distancia que a un país o región le separa de su estado estacionario. BS señalan que, utilizando valores razonables para los determinantes de beta (por ejemplo, tasa de crecimiento de la población $n=0,01$, tasa de crecimiento del progreso técnico $g=0,02$, tasa de depreciación del capital $\delta=0,05$), y suponiendo que el capital sólo incluye el privado²⁹, la velocidad de convergencia debería ser cercana al 5%. Sólo si la participación del capital en las rentas es mucho más alta de lo que en principio pudiera parecer, en torno a 0,75, es posible obtener velocidades de convergencia del 2% anual. Para ello es necesario ampliar el concepto de capital, incluyendo, como hacen Mankiw, Romer y Weil, el capital humano en la función de producción. Estos autores obtienen evidencia de que el modelo neoclásico con capital humano puede explicar el porque las tasas de convergencia son tan bajas³⁰.

¿Podemos aceptar, por tanto, que el modelo neoclásico explica razonablemente el comportamiento agregado de las economías y que se produce de forma casi general convergencia “condicionada” entre países, y que entre regiones de un mismo país la convergencia es “absoluta”? ¿Es cierto que la convergencia, independientemente de que sea condicional o absoluta, se produce a una tasa anual cercana al 2%?

Los autores que han generado gran parte de la polémica actual acerca de la convergencia (BS, MRW) son conscientes de que sus modelos no son totalmente convincentes, aunque creen que están en el buen camino³¹. BS (1995) reconocen que otros modelos, como el de crecimiento endógeno con difusión de tecnología, pueden

la estabilidad política y económica, la estructura sectorial, y efectos fijos que agrupan a regiones o países.

²⁹ Lo que implica que su elasticidad es igual a su participación en las rentas, que en Estados Unidos es aproximadamente 1/3.

³⁰ De la Fuente (1996a) recopila los resultados de otros trabajos sobre muestras amplias de países que incluyen variables exógenas condicionantes del crecimiento. Se trata de trabajos de Landau, Kormendi-McGuire, Baumol et al, Grier y Tullock, y Barro. El signo de las variables condicionantes que introducen (como la tasa de inversión, o algún indicador del nivel de educación inicial) suele ser el esperado. La implicación de estos trabajos es que una vez se controla por una serie de variables relevantes, la hipótesis de convergencia condicionada es aceptada.

³¹ Milbourne, Otto y Voss (1997) han contrastado los resultados de MRW con la misma muestra, pero con datos más depurados, y con otra fuente para la inversión. Además, incluyen el capital público

generar las mismas predicciones que el neoclásico, y que sus trabajos no permiten distinguir entre convergencia neoclásica y otras fuentes de convergencia, como la difusión tecnológica. Una de las dudas más importantes surgen cuando se cuestiona la hipótesis de que las regiones son economías cerradas. En economías abiertas con movilidad perfecta de factores la convergencia en producto regional debería ser instantánea. Incluso introduciendo imperfecciones en los mercados de factores que limitasen la movilidad, la tasas de convergencia del producto regional debería ser bastante más altas que el 2% observado. Barro, Mankiw y Sala-i-Martin (1992) intentan explicar este fenómeno construyendo un modelo neoclásico con movilidad parcial del capital en el que las previsiones sobre la velocidad de convergencia, cuando la participación del capital móvil sobre el total no es demasiado alta, son sólo ligeramente superiores a las que se obtendrían en economías cerradas.

¿Que implicaciones tiene para la política regional la existencia de convergencia beta a una tasa casi constante?

Ya se ha comentado que si la convergencia entre regiones es absoluta, la política regional es innecesaria a largo plazo, aunque podría justificarse la utilización de políticas que facilitasen el ajuste ante perturbaciones transitorias, distribuyendo los efectos negativos de estas entre todas las regiones. Otra posibilidad para justificar la existencia de políticas regionales es que el ritmo de convergencia sea considerado excesivamente lento.

Pero la similitud entre los ritmos de convergencia estimados genera una segunda reflexión: si las regiones de países en los que las políticas regionales han sido muy diferentes en formulación e intensidad han convergido al mismo estado estacionario a ritmos muy similares, puede ser que las políticas no puedan alterar la velocidad de convergencia. Este argumento se refuerza por algunas estimaciones de convergencia regional en las que se incluyen como variables explicativas medidas de gasto público (Sala-i-Martin, 1994) que resultan ser no significativas.

desagregado. Sus conclusiones son que los resultados de MRW no son robustos, y que la velocidad de convergencia es muy lenta.

Cuadro 2.3. Convergencia beta entre regiones

Área	Autor	Periodo	¿EF?	Var. incluidas	Beta
EEUU (48)	Sala-i-Martín	1880-1990	No	Var. ficticias, sector	0,017-0,022
Japón (47)	Sala-i-Martín	1955-1990	No	Var. ficticias, sector	0,019-0,031
Europa (90)	Sala-i-Martín	1950-1990	No	Var. ficticias nac, sector	0,015-0,018
Alemania (11)	Sala-i-Martín	1950-1990	No	Var. ficticias, sector	0,014-0,016
UK (11)	Sala-i-Martín	1950-1990	No	Var. ficticias, sector	0,3-0,29
Francia (21)	Sala-i-Martín	1950-1990	No	Var. ficticias, sector	0,016-0,15
Italia (20)	Sala-i-Martín	1950-1990	No	Var. ficticias, sector	0,01-0,016
España (17)	Sala-i-Martín	1955-1987	No	Var. ficticias, sector	0,023-0,019
Canada (10)	Sala-i-Martín	1961-1991	No	Var. ficticias, sector	0,024
Europa (109)	Rodriguez-Pose	1977-1993	No	Controla efectos nacionales	0,006-0,012
Europa (85)	Armstrong	1950-1992	No	Var. ficticias nac.	0,0094-0,03
Europa (118)	Cheshire- Carb.	1979-1990	No ¹	16 variables	-0,049 a 0,067 no significativo
EEUU (48)	Evans y Karras	1970-1986	Si ²	PTF, α , cc	Muy rápida (> 25%)
Europa (130)	Marcet	1980-1990	Si ³	-	0,396-0,284
España (50)	Raymond et al	1955-1991	Si		0,259
España (50)	Mas et al	1955-1991	No	Var. ficticias por grupos, sector, Cap. pub	0,0291
España (17)	Raymond et al, Cuadrado et al	1955-1993 1980-1995	Si Si		0,277 0,2723
España (17)	Mas et al	1955-1991	No	Var. ficticias por grupos, sector, Cap. pub	0,0604
España (17)	De la Fuente		Si ⁴		0'021-0'049

(1) Incluimos los valores estimado del coeficiente del PIB inicial, no las velocidades de convergencia

(2) Evans y Karras utilizan un modelo en el que incluyen un índice de la PTF de los factores en el año inicial, la participación del capital en las rentas totales (α) y el coste del capital (cc) como aproximación a su productividad marginal. Construyen un modelo de corrección de error.

(3) Marcet utiliza un modelo bayesiano incluyendo la posibilidad de que las regiones converjan hacia niveles de equilibrio diferentes

(4) De la Fuente (1998) estima un modelo en el que distingue “convergencia a largo plazo”

Muchos investigadores no están de acuerdo con la existencia de convergencia regional absoluta a un ritmo cercano al 2%. El que todas las regiones converjan hacia el mismo estado estacionario, en términos de la ecuación de convergencia [1] implica que los coeficientes x_i son iguales. Marcet (1994) y De la Fuente (1996a) señalan que si es falso que todos los x_i sean iguales, el modelo está mal especificado, lo que puede generar un sesgo en la estimación del coeficiente de convergencia.

Marcet (1994) utiliza técnicas bayesianas de panel para estimar una versión de la ecuación de convergencia para la muestra de países que utilizan BS (1992a) y MRW (1992), obteniendo que los países convergen rápidamente hacia niveles de renta muy distintos. Este ejercicio lo repite para las regiones de la UE (NUTS2) con resultados similares. Islam (1995) utiliza técnicas de panel para corregir el sesgo que la omisión de variables relevante puede tener sobre la estimación del coeficiente de convergencia, comparando sus resultados con los de MRW. Las tasas de convergencia son mucho más

altas que las estimadas por aquellos autores. Islam además analiza el estado estacionario de los países, obteniendo niveles muy diferentes.

En Estados Unidos, el trabajo de Evans y Karras (1996) con datos de panel³² indica que se produce convergencia de carácter condicional y a una velocidad muy superior a la obtenida por BS. Los niveles de convergencia, definidos por los efectos fijos regionales, son muy diferentes. Los autores creen que las altas velocidades de convergencia se deben a la gran movilidad de los factores y a la facilidad con la que se difunden los conocimientos técnicos entre los estados.

Para las regiones españolas, Raymond y García (1994), García, Raymond y Villaverde (1995) y Cuadrado y García (1995) estiman modelos de convergencia con efectos fijos. La significatividad de los efectos regionales es una prueba de que los estados estacionarios hacia los que convergen las regiones son diferentes, y la tasa de convergencia esta próxima al 13%. Resultados similares obtienen Dolado, González-Páramo y Roldan (1994), que incluyen, además de variables ficticias por regiones, otras variables condicionantes. De la Fuente (1996a) también analiza la convergencia para las CCAA españolas y para los países de la OCDE, obteniendo un incremento sustancial del coeficiente de convergencia cuando incluye efectos fijos nacionales o regionales. Mas, Maudos, Pérez, y Uriel, (1994a, 1995a) analizan la convergencia entre las CCAA y entre las provincias españolas entre 1955 y 1991. Cuando incluyen en sus regresiones variables condicionantes³³ obtienen velocidades de convergencia cercanas al 6%.

Cheshire y Carbonaro (1995) consideran que la aplicación del modelo de BS no es válida para contrastar las hipótesis del modelo neoclásico, porque el coeficiente beta no permite distinguir entre las diversas causas que pueden generar convergencia. Según estos autores, dos de los factores omitidos importantes en el caso de las regiones europeas son la movilidad de los factores y el impacto de la política regional. Estos autores interpretan el coeficiente de convergencia como el resultado de la interacción de una serie de fuerzas (unas convergentes, otras divergentes) más que una contrastación de la existencia de rendimientos decrecientes a escala. Una segunda crítica realizada por

³² Evans y Karras estiman tres ecuaciones: la primera, que puede ser interpretada como un modelo de corrección de error, analiza la convergencia en el parámetro que mide el nivel tecnológico. La segunda y tercera estiman la convergencia en la participación del capital en la renta (su elasticidad) y del coste del capital.

³³ En este caso no son efectos fijos, sino el capital público y el peso de del sector agrícola, junto con una variable ficticia que recoge la ventaja que proporciona una buena situación geográfica.

estos autores es que las variables de control de *shocks* introducidas son arbitrarias y escasas; si se omiten variables relevantes que están sistemáticamente correlacionadas el coeficiente de convergencia estimado presentará un sesgo. Cheshire y Carbonaro estiman la convergencia de 118 “regiones urbanas funcionales”, de forma que cada región consiste en un centro urbano y su área de influencia laboral. Este concepto de región tiene más relevancia económica que la unidad administrativa. Las variables incluidas son muy variadas, para aproximar la influencia de la cultura y la política nacional, la política regional de la UE, la estructura espacial del crecimiento y la posibilidad de existencia de rendimientos crecientes a escala en la investigación y desarrollo (de acuerdo con el modelo de Romer, 1990). Cuando en las estimaciones no se incluyen variables de control beta es significativa y con el signo esperado. Pero para el resto de los modelos estimados, beta no es significativa, y en algunos casos incluso indica divergencia. Los autores concluyen que la interpretación más plausible para sus estimaciones es que existen fuerzas que generan convergencia y otra que generan divergencia, y que la estimación del coeficiente es muy sensible a la especificación del modelo.

De la Fuente (1996a), en la línea de Cheshire-Carbonaro aunque de forma mucho más comedida, sugiere una interpretación de los coeficientes de convergencia como el resultado de diversas fuerzas con efectos a veces contrapuestos: economías de escala decrecientes en la acumulación de algunos factores, movimientos de factores entre regiones y países, o el proceso de difusión de la tecnología como factores que generan convergencia, y la existencia de economías de escala crecientes en algunas actividades, como la investigación, generando divergencia.

Quah (1993, 1996) ha puesto en duda los resultados de BS desde dos puntos de vista. El primero de ellos hace referencia a la aparente estabilidad del coeficiente de convergencia en torno al 2%. Quah reflexiona acerca de la posibilidad de que este resultado proceda de la existencia de tendencias estocásticas de raíces unitarias. Concluye que, aunque es posible que estas tendencias generen la estabilidad observada, es poco probable que así sea. La segunda crítica de Quah hace referencia a que las medidas de convergencia sigma y beta son demasiado pobres como para caracterizar adecuadamente un proceso tan complejo como el de la convergencia. Presenta como alternativa la utilización de matrices de probabilidad de transición. En esta línea, Lopez-Bazo, Vayá, Mora, y Suriñach (1997) utilizan una metodología basada en el análisis de

funciones de densidad, así como técnicas de econometría espacial, para las regiones de la UE. Sus resultados indican que se ha producido convergencia entre las regiones de la UE en productividad, pero no en PIB por habitante. Estos autores detectan también la existencia de clubes de convergencia entre las regiones de la UE.

Armstrong (1995) también analiza la convergencia entre las regiones europeas, ampliando y mejorando la muestra utilizada por BS. Sus resultados, para el periodo 1950-1992, indican que se ha producido convergencia, aunque a un ritmo lento (menor al 2%) y decreciente. A diferencia del resultado obtenido por Lopez-Bazo *et al*, no detectan la existencia de clubes de convergencia, aunque el factor país es muy influyente en la explicación de la convergencia. Armstrong cree que sus resultados deben ser interpretados con precaución, dadas las limitaciones de los datos. También considera que es muy difícil (¡aunque crucial!) distinguir los distintos mecanismos que pueden haber contribuido a generar la débil convergencia observada. Entre estos destaca la política regional, tanto a nivel nacional como comunitario, y las transferencias de renta.

Los trabajos que utilizan datos de panel han sido criticados por Shioji (1997a,b). Este autor cree que las variaciones anuales del producto por habitante están sujetas a múltiples *shocks* asimétricos que pueden compararse a errores de media en los datos cuando lo que se analiza es un modelo de crecimiento que tiene como objetivo explicar la evolución del producto a largo plazo. Sus resultados indican que las estimaciones con datos anuales pueden introducir un sesgo al alza de considerable magnitud en la velocidad de convergencia, y que es razonable asumir que su valor es cercano al conocido 2%. De la Fuente (1988) ha analizado esta posibilidad estimando un modelo de convergencia para las CCAA que le permite distinguir entre convergencia a largo y a corto plazo. Los resultados de su ejercicio sugieren que las elevadas velocidades de convergencia obtenidas utilizando paneles de datos no deberían ser interpretadas como estimaciones de la tasa a largo plazo, que es el parámetro realmente interesante en el contexto de la teoría del crecimiento. Sin embargo, sus resultados no alteran la segunda conclusión obtenida con los datos de panel: la convergencia a largo plazo parece ser condicional, no absoluta, aunque en este sentido sus conclusiones no son suficientemente robustas.

Recientemente, algunos trabajos sobre convergencia han analizado la posibilidad de que las series correspondientes al PIB por habitante de diversos países, o regiones de

un mismo país, estén cointegradas con la serie correspondiente al líder, en la línea apuntada por Quah. En este contexto, se distinguen dos posibilidades: la *convergencia estocástica*, en la que las diferencias entre las series de PIB por habitante no presentarían tendencias estocásticas (y que puede ser compatible con diferencias persistentes en el largo plazo; similar por tanto a la convergencia condicionada, Carlino y Mills, 1993), y *convergencia determinística*, si no existen tendencias de ningún tipo (convergencia absoluta).

Los estudios realizados utilizando técnicas de análisis de series temporales (cointegración o mecanismos de corrección de error) obtienen resultados diversos. Bernard y Durlauf (1995) rechazan la posibilidad de que 15 países industrializados converjan hacia el mismo nivel de producto, y ni siquiera los países europeos convergen hacia los mismos niveles de renta. Para los 15 miembros de la UE, Esteve y Pallardo (1996) no obtienen convergencia cuando utilizan una tendencia única (sólo entre Suecia y Dinamarca se produce convergencia estocástica), pero si, y en su versión más exigente (convergencia determinística) entre Alemania, Austria, Dinamarca, Bélgica Holanda Francia e Italia, cuando se permiten discontinuidades en las series. Carlino y Mills (1996), para 8 regiones de Estados Unidos, tampoco pueden rechazar la hipótesis de existencia de raíces unitarias en los residuos de las regresiones entre los ingresos por habitante a nivel regional y nacional (ausencia de convergencia, por tanto). Sin embargo, cuando permiten que las velocidades de convergencia puedan cambiar a lo largo del periodo, si encuentran evidencia de convergencia en los ingresos por habitante. De nuevo, sus resultados no son concluyentes, porque la convergencia en producto interior es mucho más dudosa. Las conclusiones de Loewy y Papell (1996), también para U.S., son similares a los de Carlino y Mills. Para las regiones austríacas (el periodo es quizás demasiado corto para el análisis de cointegración), Hofer y Worgotter (1997) aceptan la existencia de convergencia estocástica, aunque las velocidades de convergencia beta que estiman son muy pequeñas (el 1% sin condicionar, 2% condicionada) y se concentran en un primer periodo, 1961 a 1971, con valores próximos al 5%, mientras que entre 1971-1986 la convergencia es casi nula.

Otras líneas de investigación han analizado la incidencia de la evolución de los precios sobre las estimaciones de convergencia. Izraeli y Murphy (1997) muestran como la utilización de índices de precios regionales entre los estados U.S. eleva la estimación de beta. Dowrick y Quiggin (1997) analizan el impacto que sobre la medición de la

convergencia tiene la utilización de distintos índices de precios, concluyendo que entre los países de la OCDE durante la década de los 80 la convergencia real se confunde parcialmente con la convergencia en precios si se utilizan los índices habituales (provenientes del “International Comparison Project”). Estos autores construyen índices de cantidades más apropiados. Tanto la convergencia sigma como la beta que obtienen son más elevadas que cuando se utilizan los índices tradicionales.

2.4.3. Recopilación

Los estimulantes trabajos de BS y de MRW han generado un torrente de investigación en el campo de la convergencia regional. La validez del modelo neoclásico para explicar las diferencias de renta y la convergencia entre regiones, y la aparente uniformidad del coeficiente de convergencia, tiene implicaciones negativas sobre la efectividad de la política regional. La ausencia de convergencia sigma detectada en casi todos los países en los últimos 20 años puede hacernos considerar que los países y las regiones han alcanzado sus niveles de equilibrio.

BS creen, fundamentándose en la similitud de las velocidades de convergencia, que la actuación de las administraciones dirigida a la reducción de las disparidades regionales no ha sido efectiva. En este sentido, ni siquiera la profundización de la integración europea puede generar optimismo acerca del proceso de convergencia, ya que la apertura de las economías no parece influir en la convergencia.

Sin embargo, si los estados estacionarios de los países y regiones son diferentes, como sugieren las estimaciones de panel, el proceso de integración puede aproximarlos, generando convergencia real entre regiones y países. Pero, ¿por qué y cómo pueden cambiar los estados estacionarios? En la formulación teórica de BS o de MRW este depende de la tasa de ahorro o de descuento intertemporal, de la tasa de crecimiento de la población y de la depreciación. En las aplicaciones empíricas, BS añaden una serie de variables como tasas de escolarización, el gasto público corriente, índices de estabilidad política y económica. La política regional de la UE puede incidir en estos y otros factores “condicionantes” del estado estacionario, que todavía son diferentes entre los países y regiones de la UE.

Por otro lado, la estimación de funciones de convergencia se ha planteado con frecuencia como un test de la capacidad del modelo neoclásico para explicar las diferencias en rentas por habitante, frente a los modelos de crecimiento endógeno. Pero

sigue sin existir consenso sobre que modelos explican mejor la realidad. Mankiw (1995) analiza tres cuestiones que han generado las principales dudas sobre la capacidad explicativa del modelo neoclásico: las amplias diferencias de renta observadas entre países, la reducida velocidad de convergencia obtenida fundamentalmente por BS y en su propio trabajo con Romer y Weil, y las escasas diferencias en rendimiento del capital privado³⁴. Mankiw defiende que la ampliación de la definición del capital, para incorporar el capital humano, y una elasticidad de sustitución entre capital y empleo cercana a 4, es suficiente para que el modelo neoclásico resuelva razonablemente los tres problemas. Sin embargo, en la replica al artículo de Mankiw, Paul Romer presenta algunas objeciones muy razonables³⁵. La principal hace referencia a uno de los aspectos más criticados de los modelos neoclásicos: la asunción de que la tecnología es un bien público al que todos los países (o regiones) pueden acceder con cierta facilidad. La mayoría de los trabajos en los que se parte del modelo neoclásico para analizar la productividad total de los factores (PTF) a nivel de regiones, países o sectores, muestran diferencias importantes que han tendido a reducirse³⁶. Pero incluso entre los países más desarrollados siguen siendo importantes. Aunque el capital humano puede explicar parte de las diferencias y de la convergencia en PTF, parece muy probable que los esfuerzos por incrementar el nivel tecnológico (la inversión en I+D, en la que los costes fijos y otras externalidades pueden ser muy importantes) sean factores esenciales para explicar tanto las diferencias en PTF como su evolución. De la Fuente (1996a) señala que si la renta por persona esta correlacionada con el nivel de desarrollo tecnológico, el

³⁴ Mankiw calibra el modelo neoclásico con los parámetros que se consideran habituales: tasas de ahorro en los países ricos que cuadruplican las de los pobres, suma de la tasa de depreciación y de progreso técnico igual a 0'05, tasa de crecimiento de la población del 1% y del 3% en los países ricos y pobres, respectivamente, una participación del capital en las rentas totales de 1/3 (elasticidad del capital = 1/3) y una elasticidad de sustitución entre el capital y el trabajo igual a 1. Con estos datos, la relación entre la renta por habitante entre los países más ricos y los más pobres debería ser cercana a 2'5, la velocidad de convergencia entre el 4% y el 5%, y la rentabilidad del capital privado 100 veces mayor en los países pobres. Sin embargo, la razón de rentas por habitantes real es superior a 10, la velocidad de convergencia obtenida en su propio trabajo del 2%, y las diferencias en rentabilidad del capital son muy inferiores a las pronosticadas.

³⁵ Romer no está de acuerdo en que la inclusión del capital humano y la sugerencia de que la elasticidad de sustitución entre capital y trabajo pueda ser muy superior a 1 sean suficientes para resolver las principales inconsistencias resultantes de la contrastación empírica del modelo neoclásico. Romer cree que en este caso las diferencias salariales entre trabajadores poco cualificados en los distintos países deberían ser muy inferiores a las observadas. Según este investigador, esta es una consecuencia más de los intentos (fallidos) de ajustar el modelo neoclásico a los datos, olvidando la importancia de la tecnología para explicar las diferencias en niveles de producción entre países.

³⁶ Véase, por ejemplo, Dollar y Wolf (1993).

coeficiente de la primera variable en una ecuación de convergencia puede capturar el efecto de la difusión tecnológica.

La conclusión más general que podemos obtener de la literatura de la convergencia es la señalada por Bajo (1998): “la convergencia en niveles de renta es un fenómeno que sólo habrá ocurrido de manera inequívoca a partir de 1950 (y muy en especial hasta finales de los años setenta) y para las economías más avanzadas”. Este autor considera que, aunque es innegable la existencia de mecanismos que generan convergencia, esta es, en el mejor de los casos, condicional, lo que justifica la deseabilidad de la intervención pública a través de políticas regionales.

Recientemente, Cuadrado, Mancha y Garrido (1998) han presentado un extenso trabajo en el que además de recopilar la mayor parte de los resultados existentes sobre la convergencia entre las regiones españolas y aportar nuevos estudios, se contextualiza la situación de nuestras regiones en el ámbito europeo y se analizan los elementos explicativos del desarrollo regional. En sus conclusiones destacan que “la evidencia empírica muestra que en Europa se están produciendo a la vez procesos de convergencia y divergencia simultáneos, que lo que realmente ocultan son las distintas capacidades de las regiones capitales, de las áreas en declive industrial o de los distintos tipos de regiones intermedias y periféricas para adaptarse a los nuevos retos relacionados con los procesos de cambio estructural y a la creciente competencia y globalización”. En la misma línea, Rodríguez-Pose (1998) considera necesario enriquecer el estudio del crecimiento regional introduciendo variables explicativas que reflejen los procesos de cambio estructural y reestructuración socioeconómica para poder avanzar en su conocimiento.

Si, de acuerdo con estos autores, el proceso que explica la evolución de la renta relativa de las regiones es más complejo que el presentado en el modelo neoclásico, con fuerzas contrapuestas que pueden presentar un efecto neto ambiguo y cambiante, la posibilidad de actuar por medio de políticas regionales que faciliten la difusión de la tecnología, o que generen incentivos locales para la inversión en educación e investigación, o en infraestructuras que aumentan la productividad de las inversiones privadas son también importantes. Precisamente a la influencia de las infraestructuras sobre la producción y el crecimiento se dedica el siguiente apartado.

2.5. Infraestructuras y crecimiento

2.5.1. Definición y tipos de infraestructuras

Aunque no existe acuerdo acerca de la aportación concreta de las infraestructuras a la productividad y al crecimiento económico, si que existe un amplio consenso acerca de su importancia. El debate en torno a ellas se centra en la rentabilidad social de las distintas formas de infraestructuras, en su financiación, y en los efectos que producen sobre la acumulación de otros factores productivos.

Las infraestructuras proporcionan servicios a los consumidores y al sector productivo, y por tanto inciden sobre el consumo privado y sobre el rendimiento del resto de los factores productivos. Si fuera posible determinar cual es la aportación de cada tipo de infraestructura al proceso de crecimiento económico, podríamos determinar el volumen óptimo de inversión en infraestructuras, así como su distribución territorial. En este caso, podríamos distribuir los recursos para alcanzar niveles satisfactorios de eficiencia y equidad. El problema es que los resultados de los estudios sobre la productividad de la inversión pública son muy diferentes. Pero antes de analizar estos trabajos deberíamos aclarar que entendemos por infraestructuras.

Biehl *et al* (1986) señalan que las infraestructuras son bienes que presentan simultáneamente las características de los bienes de capital (bienes producidos que servirán para producir otros bienes en el futuro) y de los bienes públicos. El criterio de capital nos sirve para distinguirlas de otros bienes públicos como los recursos naturales, y el de bien público para distinguirlas del capital privado. Las principales implicaciones de esta definición son:

- La dotación de infraestructuras en un momento depende de la inversión realizada en el pasado. En este sentido, presenta la misma características que el capital privado, aunque en general las infraestructuras tienen un periodo de vida útil más largo.

- Según la definición de bien público, debe presentar las características de estos: no rivalidad y no exclusividad. Estas características originarían asignaciones ineficientes por parte del mercado si este fuese el encargado de suministrarlos. Así mismo, Biehl (1988) considera que la definición de lo “público” integra cuatro características: indivisibilidad, insustituibilidad, inmovilidad y polivalencia. No todas ellas están siempre presentes con la misma intensidad en todos los bienes que

consideramos “infraestructuras”, por lo que estas encierran diversos grados de “cosa pública”: las carreteras o los sistemas de distribución de agua o electricidad presentan mayores características de publicidad que las escuelas. Por ello no siempre es sencillo delimitar lo que se incluye o excluye dentro del concepto de “infraestructura”.

Por otro lado, no todas las infraestructuras tienen un mismo efecto sobre la producción de bienes y servicios. Draper y Herce (1994) distinguen las infraestructuras *físicas* de las *lógicas*. Las primeras pueden ser *económicas*, si generan directamente incrementos en la productividad, o *sociales*, si incrementan el bienestar de los consumidores y sólo indirectamente, a través de la consecución de un entorno más apropiado para el desarrollo, la productividad. Biehl (1986) clasifica a las infraestructuras en función de su contribución al desarrollo regional entre infraestructuras que se utilizan para proporcionar servicios básicos a la población (defensa, seguridad, justicia) o *institucionales*, y de *desarrollo*, como las carreteras. Las infraestructuras de desarrollo de Biehl pueden ser identificadas con las infraestructuras económicas, básicas, o *core infrastructure* en la terminología empleada por Aschauer (1989a), mientras que las infraestructuras institucionales se aproximan a las sociales en la terminología utilizada por Dreper y Herce.

La infraestructura física económica es la más relevante para este estudio. Diewert (1986) la agrupa en estas categorías:

1. la destinada a la prestación de servicios públicos de abastecimiento de agua, electricidad, gas natural, recogida de basuras, depuración de residuos.
2. la destinada a la prestación de servicios de telecomunicaciones.
3. la relacionada con el transporte: carreteras, ferrocarriles, puertos y aeropuertos.
4. la relacionada con la gestión del suelo, como la mejora de drenajes, prevención de inundaciones, la irrigación.

La infraestructura física social estaría formada por la infraestructura educativa y sanitaria, los edificios de las distintas administraciones y los bienes de equipo utilizados por la administración. Las infraestructuras sociales presentan un componente de bien de consumo más marcado que las económicas, y sólo afectan a la producción de forma indirecta, contribuyendo a mejorar la formación o la salud de los trabajadores, por

ejemplo. Suelen ser consideradas como menos importantes para el desarrollo económico, o, al menos, su contribución puede ser más difícil de medir³⁷.

En Biehl (1986) podemos encontrar una extensa relación de infraestructuras.

Cada vez es más corriente utilizar un concepto de infraestructura ampliado para incluir los sistemas que gestionan la infraestructura física. Esta infraestructura “lógica” incluiría las políticas sanitaria o educativa, o los sistemas de gestión del tráfico o de las telecomunicaciones. Stern (1991) escribe sobre las “infraestructuras institucionales” poniendo como ejemplo los sistemas de protección de la propiedad intelectual, y Biehl señala que algunos tipos de capital humano, como los conocimientos, la información o la capacidad de planificación y organización comparten algunas de las características propias del capital público y pueden ser considerados como infraestructuras.

Sin embargo, a lo largo de este estudio nos centraremos fundamentalmente en las infraestructuras de tipo económico y social, dejando de lado las infraestructuras lógicas o institucionales.

Las dos características que definen a las infraestructuras nos conducen a la identificación de estas con un subconjunto del capital público. En la mayoría de los países, es el sector público el que realiza la parte más importante de las inversiones en este capital. Está generalmente aceptado, incluso por los economistas partidarios de una participación reducida del sector público en la economía, que sin la intervención pública no se generarían las suficientes dotaciones de este factor, con el consiguiente perjuicio para la actividad productiva privada. El capital público se contempla así como un bien complementario del capital privado, indispensable para un desarrollo equilibrado y sostenido.

Por otro lado, el gasto público en infraestructuras puede generar un efecto dinamizador de la economía a través del incremento en la demanda y de la creación de empleo (un efecto de demanda o keynesiano).

Pero los efectos positivos de las infraestructuras sobre la evolución económica han de ser comparados con los costes de la inversión. Como cualquier problema económico, la decisión de invertir en infraestructuras genera costes de oportunidad: reducción del consumo presente o futuro, reducción de la inversión privada o efecto

³⁷ Así, por ejemplo, en el caso de las infraestructuras vinculadas a la educación, el impacto puede ser

“*crowding out*” analizado, entre otros, por Aschauer (1989c). Sólo si los beneficios de la nueva inversión pública superan los que se hubiesen podido obtener en usos alternativos se justifica el incremento de la inversión³⁸.

2.5.2. Las infraestructuras y el desarrollo económico: resultados empíricos

La influencia de las infraestructuras sobre el desarrollo económico fue considerado inicialmente por economistas tales como Meade (1952), Hirschman (1958), Arrow y Kurz (1970) o Grossman y Lucas (1974). La idea desarrollada por Meade es que las infraestructuras pueden contribuir positivamente a la productividad y al crecimiento actuando de dos formas: como un factor productivo “no remunerado” (*unpaid factors*) o como factor que colabora en la creación de un entorno favorable (*atmosphere*) mejorando la productividad de los demás *inputs*.

Desde los inicios de la década de los 80 se ha producido un renovado interés por la evaluación de la aportación del capital público a la productividad. La observación del descenso de las tasas de crecimiento de la productividad de los factores privados a partir de 1970 ha generado multitud de trabajos que han buscado explicaciones a esta reducción del ritmo de crecimiento. Algunas de las posibles explicaciones han sido el descenso de la tasa de progreso técnico o el incremento de los precios del petróleo. A finales de la década se propuso otra posible explicación: el descenso en la inversión en capital público.

Aunque algunos investigadores, como Mera (1973), Ratner (1983), o Eberts, (1986), habían observado una relación positiva entre infraestructuras y productividad, son los trabajos de Aschauer (1989a,b) los que han atraído el interés de los investigadores hacia la posibilidad de que la caída de la inversión pública producida desde la década de los 70 haya contribuido al descenso del crecimiento. Aschauer (1989a) estimó una función de producción en la que incluyó el *stock* de capital público. La estimación de la elasticidad del producto con respecto a este factor fue de 0,39, lo que implica que un incremento del 1% de infraestructura económicas genera un incremento del producto cercano al 0,4%. La considerable incidencia positiva del

considerable, pero podría producirse con un retraso de varios años

³⁸ Entre estos beneficios habría que incluir, por supuesto, los beneficios privados o servicios finales que las infraestructuras pueden prestar. Y también otros de casi imposible medición, como los efectos sobre la distribución de la riqueza en el territorio, o sobre su vertebración política y social.

capital público sobre la producción ha sido conocida como “efecto Aschauer”. Los artículos de este investigador han generado una gran cantidad de trabajos que presentan argumentos a favor y en contra de sus resultados o que matizan los mismos. Casi todos han seguido la línea marcada por Aschauer y han utilizado un enfoque macroeconómico, mientras que los trabajos que utilizan otros enfoques, como el análisis coste-beneficio, no han recibido tanta atención (véase Gramlich, 1994).

La controversia surgida acerca de la existencia y sobre todo del tamaño del “efecto Aschauer” es difícil de dilucidar debido a diversos problemas. Uno de ellos es la cantidad y calidad de los datos disponibles sobre la dotación de infraestructuras. Un segundo problema afecta a la agregación de los distintos tipos de infraestructuras. La evidente influencia que algunos factores, como el orográfico, pueden tener sobre el coste de algunas infraestructuras genera problemas a la hora de interpretar los resultados obtenidos utilizando indicadores monetarios. La elaboración de series de *stock* de capital público presenta serias dificultades, como la determinación de las tasas de depreciación de los activos. El uso de medidas físicas evita algunas de estas dificultades, pero genera otras nuevas, como el de la omisión de la calidad de las infraestructuras o la agregación de los indicadores. Cualquiera de las soluciones utilizadas en los estudios empíricos presenta problemas. La elaboración de índices sintéticos, como realiza Biehl (1986), elimina consideraciones de calidad y especialización de los diversos tipos de infraestructuras, y dificulta la interpretación de los resultados en términos económicos.

Las dificultades metodológicas son también considerables³⁹. Ninguna metodología esta exenta de críticas. Algunas de las más importantes son:

1. la causación inversa, o dificultad para determinar si es el incremento de la producción el que determina el aumento de las infraestructuras o al contrario,
2. la existencia de tendencias comunes en las series de ambas variables, por lo que la correlación entre ambas puede ser espúrea,
3. la utilización de modelos simplistas, que omiten variables relevantes con frecuencia correlacionadas con las incluidas en el modelo y que por tanto generan estimaciones sesgadas.

Los trabajos que intentan estimar econométricamente la incidencia de las infraestructuras sobre el crecimiento o la productividad de los factores se pueden dividir en dos grandes grupos⁴⁰:

- a. Los que estiman funciones de producción,
- b. Los que analizan el problema desde el enfoque de la dualidad, a través de funciones de costes o beneficios.

El primero de los caminos, el popularizado por Aschauer, es el más extendido. Dentro de esta vía podríamos distinguir entre dos tipos de estudios: los que utilizan series temporales de un país, y los que utilizan datos de panel para países, o más usualmente, para regiones de un mismo país.

Típicamente, estos estudios parten de una función de producción neoclásica ampliada para incorporar diversas medidas del capital público. La formulación más difundida es la estimación de una función Cobb-Douglas:

$$Y_{it} = A K_{it}^{\alpha} L_{it}^{\beta} G_{it}^{\chi}$$

en la que A es un índice del nivel tecnológico, K es el capital privado, G la dotación de infraestructuras y L el empleo. Los parámetros presentan la elasticidad del producto con respecto a cada uno de los factores productivos. Si el capital privado aumenta un 1%, el producto total aumentaría un $\alpha\%$. Esta función se linealiza tomando logaritmos, y utilizando las minúsculas para indicar los logaritmos de la variable correspondiente, y añadiendo el término de error:

$$y_{it} = a + \alpha k_{it} + \beta l_{it} + \chi g_{it} + e_{it}$$

La existencia de rendimientos constantes a escala en todos los factores significa que un aumento en la misma proporción de todos ellos supone un aumento en la misma proporción del producto, lo que implica que $\alpha + \beta + \chi$ es igual a 1.

Aschauer acepta en sus trabajos la existencia de rendimientos constantes para el conjunto de los *inputs*, y estima una elasticidad del capital público de 0,39. A partir de esta estimación es inmediato el cálculo de las productividades marginales de los

³⁹ Para una revisión de las distintas metodologías, de los trabajos que las aplican, y de sus problemas, ver Draper y Herce (1994), o De la Fuente (1996b).

⁴⁰ Un buen resumen de la mayor parte de los estudios realizados se encuentra en un trabajo reciente de Sturm (1998).

factores. Munnell (1990a) realiza estimaciones para Estados Unidos en las que obtiene resultados muy similares a los de Aschauer. Sin embargo, Munnell es muy escéptica acerca de los mismos, y su opinión es compartida por la mayoría de los investigadores. Su estimación de la elasticidad del capital público es de 0,34 con una productividad marginal de 0,6, mientras que la productividad marginal del capital privado sería del 0,3. Sobre estos resultados, Munnell (1992, pp. 191-92) comenta: “el efecto implícito del gasto público en infraestructuras sobre la producción del sector privado que se desprende de los estudios de series temporales es demasiado grande como para ser creíble. No tiene sentido que la inversión en capital público tenga un impacto mucho mayor que la inversión privada, sobre todo si tenemos en cuenta que gran parte de la inversión pública se destina a la mejora del medio ambiente u otros objetivos que no se contabilizan en las mediciones del producto.”

Las elevadas elasticidades, y por tanto una gran incidencia del capital público sobre el crecimiento, se repiten en estimaciones realizadas para muestras que incluyen otros países. Así, Aschauer (1989b) para el grupo de países del G7, con estimaciones en diferencias, o para el caso español, García-Fontés y Serra (1994).

Como ya se ha comentado, las elevadas elasticidades estimadas por Aschauer o Munnell pueden deberse a problemas metodológicos. El primero está relacionado con la posibilidad de que el capital público sea un bien superior, por lo que su producción aumenta al aumentar la renta, conforme a los pronósticos de la “ley de Wagner”. La posibilidad de que la estimación de la función de producción este viciada por este fenómeno de causalidad inversa fue analizada por el propio Aschauer, que presenta resultados que contradicen su existencia. Otros estudios⁴¹ han detectado que la relación parece producirse en ambos sentidos, por lo que las elasticidades pueden seguir siendo altas incluso considerando al capital público como una variable endógena.

La segunda crítica es probablemente más seria. La omisión de variables relevantes en el estudio, y correlacionadas con las series de capital público y producto, generan estimaciones sesgadas. Holtz-Eakin (1994) señala que los resultados de los trabajos que utilizan series temporales nacionales están dominados por un efecto: la reducción simultánea durante la década de los 70 de las tasas de crecimiento del producto y de la inversión pública. Las estimaciones de Aschauer, Munnell, o algunas de las realizadas

⁴¹ Véase Gramlich (1994) para una revisión.

por el propio Holtz-Eakin recogerían esta coincidencia. Pero al mismo tiempo se produjeron otros hechos que deberíamos incluir en la estimación: descenso en la inversión en I+D, incremento en el precio del petróleo. Esta crítica parece razonable si tenemos en cuenta los resultados de Ratner (1983) que, con una muestra para Estados Unidos que termina en 1973, obtiene una elasticidad de 0,06 frente al 0,39 de Aschauer: la caída simultánea de las tasas de crecimiento del PIB y del capital público durante los 70 parece determinar las estimaciones. De la misma forma, el trabajo de Ford y Poret (1991), para 11 países de la OCDE, sólo determina la existencia del “efecto Aschauer” para 6 de los países analizados.

Una tercera crítica importante es que las series estimadas no son estacionarias, esto es, su distribución cambia a lo largo del tiempo, como consecuencia, por ejemplo, de la existencia de una tendencia en la media. Varios autores, como Jorgenson⁴², Tatom (1991), Evans y Karras (1994a), o Holtz-Eakin (1994) han manifestado que las estimaciones en niveles no son adecuadas cuando existen tendencias estocásticas, ya que, como probaron Granger y Newbold (1974), pueden conducirnos a aceptar que dos series no estacionarias pero independientes están relacionadas.

Las estimaciones en diferencias podrían ser, en presencia de variables no estacionarias, más consistentes que las estimaciones en niveles. El planteamiento de la estimación en diferencias es el siguiente:

$$y_{it} = a_t + \alpha k_{it} + \beta l_{it} + \chi g_{it} + e_{it}$$

$$y_{it+1} = a_{t+1} + \alpha k_{it+1} + \beta l_{it+1} + \chi g_{it+1} + e_{it+1}$$

y restando

$$\Delta y_i = \Delta a + \alpha \Delta k_i + \beta \Delta l_i + \chi \Delta g_i + \Delta e_{it}$$

Esta especificación fue utilizada por Aschauer para estimar la productividad en los países del G7, con resultados muy similares a los obtenidos en niveles para Estados Unidos.

Pero la estimación en diferencias presenta también ciertos problemas: Munnell (1992) señala que no es lógico esperar que el crecimiento de la inversión pública este correlacionado con el crecimiento del producto del mismo año. Señala también que

⁴² Véase Draper y Herce (1994), Gramlich (1994) o Sturm (1998).

algunas estimaciones en diferencias para EEUU, como las de Tatom, obtienen coeficientes poco creíbles para el capital privado y el trabajo. Holtz-Eakin (1994) también rechaza la estimación en primeras diferencias, ya que estas no recogen adecuadamente la relación de largo plazo entre capital y producto, y propone la utilización de diferencias de “largo plazo”. Para Munnell, la relación entre capital público y crecimiento es sin duda de largo plazo, por lo que las técnicas de cointegración serían las más adecuadas para analizar si existe realmente una relación entre infraestructuras y producción.

El análisis de la cointegración supone estudiar si, en presencia de series no estacionarias, es posible construir una combinación de las variables que genere residuos estacionarios. Ello implicaría que existe un equilibrio de largo plazo entre las variables, en nuestro caso, que las series de capital público y crecimiento están correlacionadas de forma no espúria⁴³. Si existe una relación de cointegración, los estimadores de mínimos cuadrados ordinarios en niveles convergen hacia el valor verdadero del parámetro, al aumentar el tamaño de la muestra, más rápidamente que en condiciones normales. Crowder y Himarios (1997) señalan que, en presencia de cointegración, la estimación en diferencias no es correcta, ya que se impone la existencia de tendencias independientes cuando realmente sólo existe una tendencia común.

El análisis de cointegración requiere series largas, ya que sus contrastes tienen propiedades asintóticas. Para Estados Unidos, Crowder y Himarios (1997) utilizan el método de Johansen para contrastar la existencia de una relación de cointegración y estimar los vectores correspondientes entre las series del producto y del capital público y privado. Tras establecer la existencia de la relación de largo plazo entre las tres variables, eliminan la tendencia común y estiman las elasticidades de su función de producción. La elasticidad estimada para el capital público es superior a 0'2 en casi todas sus especificaciones, y aunque algo menor que la cifra original de Aschauer, refuerza las conclusiones de su estudio. También para Estados Unidos, Paul y Sin (1997) utilizan el método de Johansen y estiman una elasticidad del capital público de 0'11.

⁴³ Para una introducción sencilla al tema de la cointegración puede verse Maddala (1992), capítulo 14, o Andrés, Escribano, Molina y Taguas (1990), capítulo 2.

En el caso español, Bajo y Sosvilla (1993), Flores (1994) y Gonzalez-Páramo (1995) han utilizando técnicas de cointegración obteniendo confirmación de la relevancia del capital público en España, con estimaciones que oscilan entre 0'19 y 0'59. Por tanto, los resultados añaden evidencia sobre la importancia del capital público sobre la producción, aunque en algunos casos generan reservas por el elevado coeficiente estimado.

Para evitar las críticas que la metodología basada en la estimación de funciones de producción nacionales en niveles varios autores han estimado el efecto de las infraestructuras a partir de datos de panel, fundamentalmente regionales, utilizando técnicas propias de este tipo de datos.

La primera de esas técnicas es la estimación con efectos fijos. Se estima una función de producción de la forma:

$$y_{it} = a_i + b_t + \alpha k_{it} + \beta l_{it} + \chi g_{it} + e_{it}$$

en la que a_i recoge los efectos fijos regionales, generados por la posibilidad de que la tecnología, los recursos naturales u otros factores puedan ser distintos entre regiones, y b_t recoge los efectos fijos temporales, generados por el progreso técnico y las fluctuaciones cíclicas que afecten al conjunto de la economía. Las estimaciones con efectos fijos nacionales o regionales no aprovechan totalmente la información de sección cruzada, por lo que algunos autores han preferido evitarla (vease García-Mila y McGuire, 1992).

Una segunda posibilidad es utilizar la información de panel para estimar efectos aleatorios:

$$y_{it} = a + \alpha k_{it} + \beta l_{it} + \chi g_{it} + e_{it}$$

$$\text{Con } e_{it} = t_t + i_i + u_{it}$$

En este caso los componentes específicos se incluyen en el término de error afectando a su varianza. La estimación adecuada para un modelo de este tipo es por Mínimos Cuadrados Generalizados, siempre que no exista correlación entre las variables explicativas y los efectos individuales. Si las variables explicativas están correlacionadas con los componentes fijos incluidos en el término de error las estimaciones son inconsistentes.

Como ya hemos comentado, Aschauer (1989b), en su estimación para los países del G7 utiliza una muestra con datos de series temporales y de sección cruzada en diferencias, obteniendo resultados similares a los que ya conocemos de EEUU. Pero no utiliza técnicas de análisis de panel, por lo que suscita nuevas críticas, como la de imponer una misma razón capital/producto y una misma tasa de progreso técnico para todos los países. Evans y Karras (1994a) si utilizan técnicas propias de datos de panel con siete países: Bélgica, Canadá, Finlandia, Alemania, Grecia, Reino Unido y Estados Unidos entre 1963 y 1988 para estimar una ecuación en diferencias. Estos autores muestran como los resultados cambian drásticamente cuando se utilizan MCO, como hace Aschauer, o estimaciones con efectos fijos o aleatorios regionales. En este segundo caso, los coeficientes del capital público disminuyen y se vuelven no significativos, e incluso negativos. Sin embargo, sus resultados para los factores privados son también muy malos (cerca de cero o negativos en casi todas las estimaciones).

Cazzavillan (1993) construye un panel con los datos de 12 países europeos para el periodo 1957-1987, y estima funciones de producción en diferencias tanto con efectos fijos como aleatorios. Sus resultados son muy diferentes a los de Evans y Karras, ya que el coeficiente de la inversión en capital público resulta ser positiva, en torno a 0,25 en todas sus estimaciones, y siempre significativo.

Odedokun (1997) también ha estimado funciones en diferencias para 48 países en vías de desarrollo en el periodo 1970-90, incluyendo la inversión en infraestructuras con varios periodos de retraso. Concluye que la inversión pública en infraestructuras alienta la inversión privada, el incremento de la productividad del capital privado y el crecimiento. Adicionalmente, los efectos a largo plazo parecen ser más importantes que los de corto plazo.

Pero las técnicas de panel se han utilizado principalmente para explotar la riqueza de los datos regionales. Ya en 1973, Mera estima funciones de producción sectorial para 9 regiones japonesas, incluyendo varias categorías de capital público. Sus estimaciones con efectos fijos regionales y temporales indican que el efecto de las infraestructuras es importante en todos los sectores, y especialmente en la industria. Más recientemente, Eberts (1986), Deno y Eberts (1989), para áreas metropolitanas, y Munnell (1990b) para Estados Unidos, concluyen que la elasticidad del capital público es positiva y

significativa, y que desciende cuando el ámbito geográfico se reduce⁴⁴, probablemente como consecuencia del “efecto desbordamiento” que las infraestructuras, fundamentalmente las de tipo red, pueden tener sobre los espacios adyacentes. Pero estos autores no controlan por efectos regionales o temporales.

Los resultados de los trabajos que utilizan técnicas de panel en los Estados Unidos son contradictorios. García-Mila y McGuire (1992) incluyen en sus estimaciones efectos temporales, pero no regionales⁴⁵ que sustituyen por variables que puedan aproximar las diferencias entre estados, como la población o la composición sectorial. Las variables que miden la dotación de autopistas y el gasto en educación son significativas, y que la inversión en ellas es sub-óptima. Evans y Karras (1994b) no encuentran evidencia de que el capital público incida sobre la productividad, aunque, como ya ocurría en sus estimaciones nacionales, los coeficientes calculados para el capital privado y el empleo parecen inverosímiles. Holtz-Eakin (1994), utilizando las mismas técnicas pero con datos de capital público procedentes de una fuente distinta, obtiene también estimaciones no significativas o negativas para el capital público, pero en su caso los coeficientes del capital privado y el empleo son más razonables. Andrews y Swanson (1995) utilizan los mismos datos que Munnell y estiman las mismas funciones con efectos fijos y aleatorios regionales y temporales. Sus resultados muestran una ligera reducción del coeficiente del capital público, de 0,15 a 0,11. Incluso cuando la función especificada es más flexible, como la translog, el capital público afecta significativamente (aunque de forma indirecta, a través del incremento en la productividad del capital privado) a la producción. García-Mila, McGuire y Porter (1996) ahondan en sus investigaciones previas (las ya comentadas de 1992) incorporando tres tipos de infraestructuras (autopistas, infraestructuras relacionada con la distribución del agua y el alcantarillado, y otras) y contrastando diversas especificaciones econométricas hasta concluir que la más apropiada es la estimación en diferencias con efectos fijos regionales. En esta estimación los coeficientes de las infraestructuras son muy similares a los estimados por Holtz-Eakin (1994), negativos y no significativos. Pero, para estos investigadores, sus resultados presentan evidentes limitaciones, ya que sólo tienen en cuenta una forma funcional concreta, la Cobb-

⁴⁴ En Munnell la elasticidad regional se sitúa entre 0,15 y 0,08, y en Ebberts y Deno y Ebberts entre 0,04 y 0,03.

⁴⁵ La razón que aducen para no incluir efectos regionales es que “la variación cíclica a lo largo del periodo no domine la relación de largo plazo que esperan estimar”.

Douglas, y no consideran los efectos dilatados en el tiempo que las inversiones públicas pueden tener sobre la inversión privada o los efectos desbordamiento que pueden producirse. Estas limitaciones hacen que interpreten sus resultados como muestra de que en el marco de funciones de producción agregadas regionales es complicado concluir que existe una relación positiva entre el capital público y la producción.

Para el caso español, García-Fontes y Serra (1994) construyen sus propias series de datos a partir de diversas fuentes para el periodo 1980-1988, y estiman diversas funciones de producción, incluyendo efectos fijos temporales y regionales, tanto en niveles como en diferencias. En sus estimaciones en niveles los coeficientes oscilan entre 0,02 y 0,06, pero son significativos, mientras que los coeficientes de las estimaciones en diferencias son mucho más altos (entre 0,25 y 0,38) aunque menos significativos. En este último caso, el efecto de las oscilaciones cíclicas en un periodo tan corto puede dominar la estimación, como señala Munnell. Debemos recordar además que en presencia de series no estacionarias (como el PIB, el capital público o el privado) pero cointegradas, la diferenciación no es una técnica correcta.

Mas *et al* (1993) han realizado estimaciones para el periodo 1980-1989 con datos de panel y efectos regionales fijos y aleatorios utilizando las series de capital público productivo (infraestructuras de transporte, hidráulicas y urbanas) construida por el IVIE. El coeficiente del capital público es, tanto en la estimaciones realizadas con efectos fijos como en la realizada con efectos aleatorios, significativa, pero con valores muy diferentes: 0,09 para efectos aleatorios frente a 0,19 para efectos fijos. Para contrastar la posibilidad de que se produzcan efectos desbordamiento, incluyen una variable que recoge la dotación de infraestructuras de cada región más la de las regiones limítrofes. En este caso, la elasticidad estimada es algo mayor: 0,21. En Mas *et al* (1994b) utilizan las series del BBV de capital público y privado, y los datos de “Renta nacional de España y su distribución provincial” también del BBV para estimar una función de producción con efectos fijos regionales para un periodo mucho más largo: 1964-1991. Los coeficientes se sitúan en torno al 0,07 cuando incluyen una única categoría de infraestructura. En una segunda estimación en la que distinguen infraestructuras económicas (de transporte, hidráulicas y urbanas) y sociales (educación y sanidad), las primeras son significativas, con un coeficiente cercano al 0,08, mientras que las segundas resultan no significativas. Una aportación importante de este trabajo es la estimación recursiva de la función de producción. Dichos autores pretenden contrastar si

el efecto de las infraestructuras disminuye al aumentar el *stock* acumulado y el nivel de desarrollo. Sus estimaciones confirman la mayor importancia del capital público en los primeros años del estudio, cuando el *stock* es menor.

Moreno y Artís (1996) emplean los mismos datos que Mas *et al* (1994b) para estimar funciones de producción Cobb-Douglas y trans-log, para el periodo 1964-91. Estos autores incluyen efectos fijos temporales y aleatorios para las Comunidades Autónomas, y confirman los resultados de Mas *et al* (1994b). El coeficiente del capital público productivo es significativo, con un valor próximo 0,05. La importancia del capital social no es tan clara, aunque los coeficientes estimados son positivos y de un orden similar al del capital productivo. Estos autores estiman también una función trans-log, y obtienen como conclusiones más relevantes, que aunque no parece existir un efecto directo del capital público sobre la productividad, sí que existe un efecto indirecto a través del incremento en la productividad marginal del capital privado.

De la Fuente y Vives (1995) estiman un modelo de ecuaciones simultáneas para las CCAA. La primera de las ecuaciones es una función de producción en el que incluyen, además de los factores productivos privados, capital público y el capital humano. Las otras ecuaciones recogen la incidencia del capital humano sobre el empleo regional. Los coeficientes estimados indican que las infraestructuras y el capital humano inciden considerablemente en la productividad. Concluyen que la inversión en infraestructuras y otras políticas regionales que inciden en la función de producción pueden ser herramientas validadas en la política regional. De la Fuente (1996c) ha realizado un trabajo exhaustivo de estimación de funciones de producción incorporando una variable que aproxima por el efecto del *catch-up* tecnológico. Sus resultados coinciden con la mayor parte de los ya señalados: si se incluyen efectos regionales, el coeficiente del capital público es pequeño y escasamente significativo.

Por otra parte, Holtz-Eakin y Schwartz (1995) han enlazado la abundante investigación en el campo de los efectos de las infraestructuras con las actuales líneas de trabajo sobre el crecimiento y la convergencia. Para ello amplían el desarrollo del modelo neoclásico de MRW (anteriormente formulado por BS) con la incorporación del capital público. Sus resultados son ambiguos. Cuando utilizan estimaciones de sección cruzada al estilo de MRW, tanto en el estado estacionario como en ecuaciones de convergencia, no obtienen evidencia de que las inversiones públicas afectan al crecimiento de la productividad. En cambio, cuando estiman ecuaciones con efectos

fijos regionales, la inversión pública obtiene un coeficiente positivo y significativo, y similar a los obtenidos en los estudios de panel realizados para las CC.AA. españolas. Sin embargo, la evaluación que realizan del impacto de un aumento de la tasa de inversión pública sobre la productividad es muy pequeña.

Un planteamiento similar ha realizado Gorostiaga (1999) para las regiones españolas, estimando ecuaciones de convergencia en las que incluyen sucesivamente el capital humano y el capital público, junto con efectos fijos temporales y regionales, obtiene coeficientes cercanos a 0,02 poco significativos. Pero tampoco para el capital humano obtienen resultados satisfactorios.

Holtz-Eakin y Lovely (1996) han realizado otro intento de integrar el estudio del impacto de las infraestructuras en un modelo económico, en su caso un modelo simple de equilibrio general. Sus conclusiones apuntan hacia la posibilidad de que, si bien el efecto directo de las infraestructuras sobre la productividad no es importante, si pueden ejercer una influencia indirecta sobre el aumento de establecimientos industriales, que a su vez genera un incremento del producto. Sus resultados también indican que el incremento del número de empresas puede generar economías externas que elevan la productividad. Los autores de este estudio consideran su trabajo como un primer acercamiento al estudio de las infraestructuras a través de modelos de equilibrio general, y consideran que estos primeros resultados son prometedores.

Un planteamiento diferente al comentado hasta ahora es la el que se centra en estimar la incidencia del capital público sobre los costes o beneficios privados. El enfoque de la dualidad permite soslayar alguna de las limitaciones más importantes del análisis de las funciones de producción: la causalidad inversa, la imposibilidad de determinar los niveles óptimos de inversión pública.

Este enfoque parte de una función de costes que las empresas minimizan para cada nivel de producción. La producción depende de la combinación de *inputs* privados y públicos, pero los costes sólo se ven afectados por los *inputs* privados utilizados, de forma que un aumento en la provisión de infraestructuras puede reducir el coste de cada unidad producida. A partir de este efecto, el enfoque de la dualidad permite calcular los efectos directos (reducción de costes) e indirectos (aumentos o reducciones en la demanda de factores privados) de una variación en la dotación de infraestructuras.

Los trabajos realizados con funciones de costes, tanto a nivel regional como nacional, presentan resultados bastante más homogéneos que los obtenidos a partir de funciones de producción.

La información es utilizada mucho más rica, no sólo porque se emplean datos sobre los costes de los factores, sino también porque los estudios suelen realizarse a nivel sectorial. Morrison y Schwartz (1994) o Nadiri y Mamuneas (1994) para Estados Unidos, Seitz (1993, 1994) y Seitz y Licht (1995) para Alemania, Berndt y Hansson (1992) para Suecia, Lynde y Richmond (1993) para el Reino Unido, Avilés, Gómez y Sánchez (1997) y Moreno y López-Bazo (1997), para España, muestran que las infraestructuras contribuyen a la reducción de los costes privados incrementando por tanto la productividad.

La mayoría de los trabajos han utilizado funciones trans-log o Leontieff, por lo que las elasticidades cambian entre sectores, en el tiempo y entre regiones si el estudio se realiza a este nivel de desagregación. La mayor parte observan reducciones en las elasticidades a medida que transcurren los años, aportando evidencia a una hipótesis razonable: el efecto sobre la reducción de costes y sobre la productividad tiende a agotarse a medida que el *stock* de infraestructuras crece.

La importancia de las infraestructuras para el desarrollo regional puede ser analizada a partir de los estudios sobre los factores que determinan la inversión. El enfoque metodológico es muy distinto al de los todos los trabajos que hemos comentado, ya que no se estiman funciones de producción o sus duales, funciones de costes. Sin embargo, la investigación sobre los factores que influyen en las decisiones de localización de la inversión pueden permitirnos confirmar la importancia de las infraestructuras para el desarrollo, y también entender porque los resultados anteriormente comentados, sobre todo los de ámbito regional, presentan variaciones considerables.

Uno de los estudios sobre localización más amplios es el publicado en 1993 por la Comisión de las Comunidades Europeas, titulado “New location factors for mobile investment in Europe”, y elaborado por el Netherland Economic Institute en colaboración con Ernst&Young. Dos de sus conclusiones fundamentales son las siguientes. En primer lugar, que la mayoría de las decisiones de localización tienen en cuenta una amplia gama de factores, y que no hay un único factor dominante. Las empresas buscan una combinación de elementos que satisfaga las necesidades de sus

proyectos. Estas necesidades cambian con los diferentes tipos de proyecto, filosofía empresarial e incluso nacionalidad de los inversores, por lo que no es posible construir un modelo simple de localización válido par todas las industrias.

La segunda conclusión es que los factores no relacionados con los costes son cada vez más influyentes en la toma de decisiones. Entre estos, se destacan la proximidad a los mercados, la calidad y cantidad de mano de obra disponible, la calidad de vida, afinidad cultural y lingüística, y la calidad de las infraestructuras de transporte y de telecomunicaciones. En concreto, para las industrias manufactureras y de distribución, la calidad de la red de infraestructuras de comunicación era uno de los factores críticos a la hora de adoptar decisiones.

Estas dos conclusiones implican que, aunque las infraestructuras son un factor necesario para atraer capital del exterior, no son suficientes. Es necesario que se combinen con otros elementos, como una adecuada preparación de los trabajadores, para que un país o región sea atractivo para la inversión extranjera. Si el comportamiento de los agentes que deciden la localización de las nuevas empresas es racional, estos elementos deben alterar la productividad de la inversión.

La falta de solidez en los resultados de las estimaciones de funciones de producción o costes a nivel regional puede deberse, entre otras causas, a la omisión de estas variables o a la dificultad de su correcta medición. Como ejemplo, podemos señalar que el factor de localización más frecuentemente citado por las empresas manufactureras en el trabajo que comentamos, la proximidad a los mercados, no se incluye en ninguna de las estimaciones que hemos analizado.

2.5.3. Recopilación

Los trabajos empíricos que han utilizado técnicas econométricas para estimar el impacto de las infraestructuras en el proceso productivo y el crecimiento económico han obtenido resultados muy diversos. En el cuadro 2.4 se resumen algunos de los trabajos más conocidos en cada una de las metodologías para diferentes ámbitos geográficos. Las primeras investigaciones estimaban funciones de producción para países en niveles y parecían aportar evidencia sobre un impacto de las infraestructuras mucho mayor de lo que podría parecer razonable. Posteriormente, estudios a nivel regional y nacionales utilizaron técnicas de panel para enriquecer la muestra y controlar por variables

omitidas. Las elasticidades estimadas en estos estudios son mucho más bajas, y en los casos en los que el análisis se realiza en diferencias, incluso negativos.

Sin embargo, los trabajos realizados con datos de panel generan nuevos problemas que pueden sesgar los coeficientes estimados de las infraestructuras hacia 0. Uno de ellos es que la valoración del *stock* de infraestructuras utilizando *el método del inventario permanente* (medición monetaria, por tanto) puede no ser adecuada, sobre todo en el caso de las de tipo red (De la Fuente, 1996b). La orografía y la densidad de la población pueden afectar de forma decisiva a los servicios que presta una misma cantidad de infraestructura medida en términos monetarios. Este problema puede ser especialmente grave en las comparaciones que incluyen muestras de regiones o países muy desiguales en estos aspectos (como puede ser el caso de España o Estados Unidos). Además, las infraestructuras tipo red estructuran el territorio, produciendo servicios consumidos por los productores residentes en otras regiones. Otro problema puede ser que la relación entre capital público y productividad sea más compleja que la que es posible capturar con funciones de producción Cobb-Douglas, que imponen elasticidades constantes. Parece muy probable que la incidencia del capital público sea mayor cuando su *stock* sea relativamente bajo. Button (1998) relaciona las elasticidades producto / dotación de infraestructuras obtenidas en 28 trabajos relevantes con algunas características de esos estudios. Los realizados para Estados Unidos, con datos de sección cruzada, en primera diferencias y con funciones Cobb-Douglas obtienen elasticidades más bajas.

Aunque Button no analiza, ni mucho menos, todos los estudios importantes sobre el tema, creemos que sus conclusiones son correctas. Como hemos destacado en la exposición anterior, en el enfoque dual, utilizando formas funcionales que permiten cambios en la elasticidad en el tiempo y en el espacio, los resultados apoyan con claridad la relevancia de las infraestructuras, aunque el valor absoluto de las elasticidades coste / infraestructuras puede ser decreciente cuando el *stock* aumenta. Los trabajos que utilizan técnicas de series temporales (mecanismos de corrección de error y cointegración) obtienen resultados mucho más positivos para el papel de las infraestructuras que los que diferencian las series. En el caso de que las series estén realmente cointegradas, los resultados en niveles son de hecho más fiables que los realizados en primeras diferencias.

Nuestra interpretación de estos resultados es que puede ser muy complicado determinar con exactitud a través de técnicas econométricas cual es el efecto de las infraestructuras sobre la productividad, pero que, sin duda, este efecto existe y es positivo. Es innegable que las infraestructuras producen servicios que satisfacen necesidades finales de los consumidores, pero también que son importantes para la actividad productiva. En realidad, los estudios que obtienen impactos negativos se limitan a algunos de los que utilizan paneles de datos con efectos fijos regionales. Pero sin estimaciones precisas de la incidencia de las infraestructuras sobre la productividad no podemos determinar su *stock* óptimo, y por tanto es difícil realizar recomendaciones de política económica.

Sin embargo, continúan existiendo razones que nos animan a considerar la inversión en infraestructuras como una parte fundamental de la política regional en Europa. En primer lugar, aunque las elasticidades fuesen sólo de 0,05⁴⁶. la rentabilidad económica de la inversión en infraestructuras estaría muy cerca de la obtenida por la inversión privada. Además, si la elasticidad decrece con el *stock* acumulado, para las regiones más atrasadas de la UE la rentabilidad de la inversión puede ser superior a las más avanzadas. Aunque no fuera cierto que las elasticidades son más altas en las regiones más pobres, la inversión reduciría la desigualdad interregional. En este caso, la ineficiencia asignativa podría estar justificada por la ganancia de equidad, y la nivelación en equidad sería superior a la que recogerían las contabilidades nacionales o regionales, ya que los servicios finales que proporcionan las infraestructuras elevarían el bienestar real.

2.6. Conclusión

En este capítulo se han presentado, en primer lugar, algunas de las razones que se utilizan para justificar la existencia de la política regional. Aunque existen argumentos relacionados con el incremento de la eficiencia productiva, como mejorar el

⁴⁶En España, las razones del capital privado y del capital público productivo con respecto VAB del sector privado son de 1,1 y 0,28 (media del periodo 1985-1991; según Pérez, Goerlich y Mas (1996)). Si la elasticidad del producto con el capital privado es 1/3 y se cumplen los supuestos del modelo neoclásico, su productividad marginal es 0,3 y la del capital público 0,18. Dado que podemos esperar que la depreciación del capital público sea más lenta que la del capital privado, la composición del capital total desde el punto de vista de la producción podría ser adecuada. Pero si tenemos en cuenta que el capital público produce servicios finales que no se contabilizan, el stock de capital público podría ser inferior al óptimo social.

aprovechamiento de los recursos disponibles en presencia de ineficiencias en los mercados, los más sólidos están vinculados a planteamientos éticos. La solidaridad es percibida en la sociedad europea como un valioso principio, que debe aplicarse tanto en las relaciones interpersonales como interregionales. Este principio se recoge tanto en nuestra constitución, como en el TUE.

Pero, aunque los europeos hemos decidido que es deseable reducir las disparidades de renta y empleo entre regiones, es posible que el proceso de integración económica pueda generar o fortalecer la convergencia por sí solo. Esta es la predicción del modelo neoclásico. Sin embargo, existen otros modelos y teorías que predicen divergencia, o al menos postulan la posibilidad de que los niveles de equilibrio de países y regiones sean muy diferentes. En este caso, la integración puede no ser suficiente para generar convergencia en niveles de desarrollo, e incluso puede contribuir a acentuar las diferencias. ¿Cuál de estos modelos explica mejor la realidad? La respuesta a esta cuestión hay que buscarla en los trabajos empíricos. El análisis de la convergencia entre países y regiones se ha utilizado como un examen del modelo neoclásico. Sin embargo, los resultados obtenidos por diversos investigadores no nos permiten establecer con claridad si los rendimientos decrecientes dominan las economías o no. Probablemente porque la realidad es demasiado compleja como para reflejarla en un modelo sencillo, con fuerzas que generan convergencia y otras que se contraponen contribuyendo a la divergencia. En todo caso, no parece que los países converjan hacia los mismos niveles de renta por habitante, ni siquiera que los hagan las regiones de un mismo país. En este contexto, la política regional puede ser esencial si deseamos alcanzar los niveles de equidad necesarios para poder continuar avanzando en la integración europea.

Cuadro 2.4. Resumen de algunos trabajos en los que se estiman funciones de producción con capital publico

<i>Especificación típica</i>	<i>Ejemplos</i>	<i>Resultados del capital público</i>	<i>Críticas o problemas</i>
Estimaciones en niveles			
$y_{it} = a + \alpha k_{it} + \beta l_{it} + \chi g_{it} + e_{it}$	Aschanuer (1989a) para EEUU Munnel (1990b), estados EEUU Eberts (1986) ciudades EEUU García-Fontes y Serra (1994) España, CCAA ²	0,25 / 0,53 0,15 0,03 / 0,04 0,27, 0,02 / 0,08	Elasticidades demasiado elevadas CaEEUUción inversa Tendencias en las series Omisión de variables relevantes
Estimaciones en diferencias			
$\Delta y_{i,t} = \Delta a + \alpha \Delta k_{i,t} + \beta \Delta l_{i,t} + \chi \Delta g_{i,t} + \Delta e_{i,t}$	Aschauer (1989b) para G7 Tatom (1991) EEUU García-Milá et al (1996) estados EEUU ¹ Cazzavillan (1993) EU-12 ¹ García y Serra (1994) España y CCAA ²	0,34 / 0,59 No significativo No significativo 0,18 / 0,31 0,18, 0,28 / 0,34	En García-Milá et al los coeficientes de los otros inputs son exagerados. Las diferencias de corto plazo no recogen adecuadamente la relación de “largo plazo” (crítica de Munnell).
MCE / Cointegración			
Estimación de MCE: $\Delta y_{i,t} = \lambda_0 + \lambda_1 \Delta k_{i,t} + \lambda_2 \Delta l_{i,t} + \lambda_3 \Delta g_{i,t} + \lambda_4 (y_{i,t-1} - a_{t-1} - \alpha k_{i,t-1} - \beta l_{i,t-1} - \chi g_{i,t-1})$ o de un sistema VAR (Johansen)	Crowder e Himarios (1997) EEUU Paul y Sin (1997) EEUU Bajo y Sosvilla (1993) España Gonzalez-Páramo (1995) España	0,15-0,3 0,11 0,18-0,19 0,21-0,61.	Son necesarias series de datos largas, ya que los contrastes son asintóticos
Estimaciones de panel			
$y_{it} = a + \alpha k_{it} + \beta l_{it} + \chi g_{it} + e_{it}$ ER _i + ET _t + e _{i,t} o $y_{i,t} = a + \alpha k_{i,t} + \beta l_{i,t} + \chi g_{i,t} + e_{i,t}$ Con $e_{i,t} = \tau_i + u_{i,t}$	Evans y Karras (1994b) estados EEUU Evans y Karras (1994a) 7 países Andrews y Swanson (1995) estados EEUU Mas et al (1995) CCAA Moreno y Artis (1996) CCAA	No significativo Negativo 0,13-0,11 0,065-0,14 0,044	En a y b los coeficientes del capital privado son muy bajos o negativos Si las series no son estacionarias, y no están cointegradas, el problema de la no estacionalidad no esta resuelto Se pierde información
Estimaciones de funciones de costes			
$c = \mu_0 + \mu_1 (p_l - p_k) + \mu_2 (p_m - p_k) + \mu_4 g$ (+ Productos cruzados, al cuadrado, y efectos fijos regionales, sectoriales y/o temporales) con las restricciones: $P_l = (\partial C / \partial L)$ y $P_m = (\partial C / \partial M)$	Nadiri y Mamuneas (1994), EEUU Lynde y Richmond (1993), UK Seitz y Licht (1995), Alemania Serrano y López Bazo, CCAA	Efecto positivo sobre productividad Efecto positivo sobre productividad Efecto positivo sobre productividad Efecto positivo sobre productividad	Es necesaria mucha información, cuya calidad no siempre es buena La mayoría de las aplicaciones no tienen en cuenta el coste de las infraestructuras

1. Con Efectos fijos regionales (ER_i)
k = Logaritmo del capital privado
l = Logaritmo del empleo
g = Logaritmo del capital público
y = Logaritmo del producto

2. Algunas estimaciones incluyen efectos fijos temporales (ET_t) y variables ficticias para grupos de regiones
 Δk = Logaritmo del incremento del capital privado
 Δl = Logaritmo del incremento del empleo
 Δg = Logaritmo del incremento del capital público
 Δy = Logaritmo del incremento del producto

C = P_cL + P_mM + P_kK
L = Trabajo, M =inputs intermedios, K =capital privado
P_i = Precios de los factores privados
p_l, p_k, p_m, c, los logaritmos de los precios y coste

El tercero de los aspectos que nos preocupan es la influencia de las infraestructuras en el desarrollo, y la posibilidad de utilizar la inversión pública como instrumento de política regional. Aunque algunos estudios recientes no han encontrado una relación significativa entre desarrollo y dotación o inversión en capital público, la mayor parte de los trabajos si establecen su existencia, aunque el impacto sea mucho menor que el obtenido en los trabajos pioneros de Aschauer o Munnell. En nuestra opinión, la inversión en infraestructuras puede continuar siendo en el futuro un instrumento valido para impulsar el desarrollo regional, aunque a medida que la dotación mejora, su productividad marginal y su elasticidad pueden disminuir. Es por ello necesario realizar estudios rigurosos para determinar cuales son las debilidades o los estrangulamientos que cada espacio pueda presentar, y no recurrir metódicamente a la sencilla alternativa de emplear los recursos para financiar grandes obras que no generen la suficiente rentabilidad económico-social.

Pero aunque el planteamiento neoclásico fuese fundamentalmente correcto, si existen costes sociales o externalidades que recomiendan reducir la migración, o si se considera deseable evitar el despoblamiento de una región, o la excesiva aglomeración de otras, o bien los parámetros que determinan el estado estacionario son demasiado diferentes, puede justificarse el uso de políticas regionales. En este caso, los economistas neoclásicos recomendarían utilizar subsidios e impuestos con el fin de modificar los precios relativos e internalizar los costes y los beneficios de las externalidades. Si estas medidas no son posibles, la inversión en capital público puede ser una vía alternativa para fomentar el equilibrio regional. El retraso de una región puede deberse a la menor dotación de este factor que, como ya se ha señalado, se introduce dentro de la función de producción neoclásica sin alterar fundamentalmente sus planteamientos y que no puede ser provisto eficientemente por el mercado.

3. LA POLÍTICA REGIONAL DE LA UNIÓN EUROPEA: LA DISTRIBUCIÓN DE LOS FONDOS ESTRUCTURALES

3.1. Introducción

Los objetivos fundamentales de este capítulo son dos. En primer lugar, contextualizar la actual política regional comunitaria, para lo cual describiremos los hechos más importantes de su evolución. Las sucesivas ampliaciones de la Comunidad, con la incorporación de Irlanda, Grecia, España y Portugal, han generado un incremento en la dispersión de la renta regional, y por tanto, una mayor preocupación por la problemática de las regiones atrasadas. La política regional se ha ido adaptando a estas nuevas circunstancias. Comprobaremos que estos cambios han afectado a su participación en el presupuesto, pero también a su reglamentación. En estas normas es cada vez más patente la preocupación por garantizar un empleo eficiente de los Fondos. En este marco, el dilema eficiencia-equidad es un elemento de debate esencial en el diseño de la política regional.

Con el fin de sistematizar el estudio de la evolución de la política regional comunitaria, distinguiremos cuatro periodos:

1. 1957-1975. La primera época se caracteriza por la práctica inexistencia de política regional comunitaria.
2. 1975-1988. Durante estos años se inicia su puesta en marcha con una muy limitada dotación presupuestaria.
3. 1988-1992. La reforma de los Fondos Estructurales (FFEE) es el hecho más relevante de este periodo.
4. 1992-1999. El periodo actual, que se inicia con el Tratado de la Unión Europea en 1993.

En la segunda parte de este capítulo se analiza el aspecto más relevante para este trabajo de la actual política regional: la distribución de fondos entre los países y las regiones, prestando especial atención a los repartos que afectan al objetivo 1. Nuestro interés se centra en conocer los criterios en los que deben fundamentarse las distribuciones y en averiguar si los reparto reales han utilizado los mismos. Con este fin,

analizaremos la posibilidad de obtener los repartos reales a partir de las variables que miden la situación de las regiones en los criterios anunciados.

En el último apartado se resumirán las conclusiones más relevantes para nuestro estudio. Estas nos servirán para enlazar con el sexto capítulo de este trabajo.

3.2. La evolución de la política regional comunitaria

3.2.1. Primera etapa: la confianza en el mercado

Aunque en el Tratado de la Comunidad Económica Europea (TCEE), firmado el 25 de marzo de 1957, se realizaron alusiones a los problemas regionales, la atención prestada a ellos es muy escasa⁴⁷.

Los objetivos básicos de la Comunidad Económica Europea se establecieron en el artículo 3 del TCEE. Entre ellos se encontraban los relacionados con la consecución del mercado común, la puesta en marcha de las políticas agrícola, de transporte, y de defensa de la competencia, la coordinación de políticas económicas, la necesidad de aproximar las legislaciones nacionales, junto con la creación del Fondo Social Europeo (FSE) y del Banco Europeo de Inversiones (BEI). Pero este artículo fundamental no realizó alusión alguna a la política regional ni a la cohesión económica.

A lo largo del tratado se desarrollaron los fundamentos de estos objetivos. En el Título II de la Parte Segunda del Tratado se esbozaron las directrices de la política agrícola. Para financiar la PAC se creó en 1962 el Fondo Europeo de Orientación y Garantía Agrícola, FEOGA. La parte más importante de los recursos de este fondo se ha destinado a la sección de “garantía”, dirigida a regular los precios y a subvencionar la producción agraria. La sección “orientación” está encargada de promocionar reformas estructurales en este sector. En el Título IV se establecen las bases de la política de transporte, aunque hasta muy recientemente no se han desarrollado reglamentariamente. En el Título III de la Parte Tercera se desarrollan los principios relacionados con la política social. Los artículos 123 al 128 regulan el órgano encargado de llevar a cabo esta política, el Fondo Social Europeo (FSE), que tiene como misiones principales mejorar las posibilidades de empleo de los trabajadores, contribuir a la elevación de su nivel de vida y fomentar la movilidad geográfica y profesional.

En cambio, las referencias a la política regional son escasas y vagas. En el preámbulo se comenta la preocupación de los estados miembros por “reforzar la unidad de las economías y asegurar el desarrollo armonioso, reduciendo las diferencias entre las diversas regiones y el retraso de las menos favorecidas”. El artículo 2 se refiere también al “desarrollo armonioso” en el conjunto de la Comunidad, y en el artículo 39, al establecer los principios de la Política Agrícola Común, la PAC, se señala que se deberán tener en cuenta “...las desigualdades estructurales y naturales entre las distintas regiones agrícolas”. El artículo 80 dispone que la Comisión, en materia de transporte, deberá considerar “las exigencias de una política regional adecuada, las necesidades de las regiones subdesarrolladas...”. El artículo 92.2 establece que son compatibles con el mercado común las “ayudas concedidas con objeto de favorecer la economía de determinadas regiones de la República Federal Alemana”, y las concedidas para “favorecer el desarrollo económico de las regiones en las que el nivel de vida sea anormalmente bajo o en las que exista una grave situación de desempleo”.

En el TCEE no se institucionalizó el principio de cohesión económica y social, ni se expresó la necesidad de crear una política regional comunitaria. La falta de disposiciones concretas en materia de política regional, frente a otras políticas como la agrícola o de transporte, se debió a dos razones. La primera de ellas la encontramos implícita en el art. 92.1. del TCEE, en el que se declaran incompatibles con el mercado común las ayudas otorgadas por los Estados que pudieran falsear la competencia. En esta norma subyace la confianza en que los incrementos del comercio y de los flujos de factores productivos reducirían considerablemente los problemas de las regiones más atrasadas, al mismo tiempo que contribuirían a un mayor crecimiento global. Un mercado más amplio y libre favorecería la convergencia regional sin la pérdida de eficiencia que la intervención pública pudiera generar⁴⁷. La segunda fue que en 1957 sólo había dos áreas con serios problemas de desarrollo en el CEE: el Mezzogiorno italiano y la Zonenrandgebiet en Alemania. De hecho, sólo Italia concedía a la política regional un peso importante. Además, como los seis países fundadores presentaban un nivel de desarrollo similar, las medidas de apoyo a las regiones más atrasadas podían

⁴⁷ Véase, entre otros, Camagni, Cheshire, Cuadrado y Gaudemar (1991), Lázaro Araujo (1988) y Zaragoza (1991).

⁴⁸ No hay que olvidar que en esos momentos el CEE era un escaparate del mundo capitalista para el sistema socialista colindante.

adoptarse, de acuerdo con lo permitido en el art. 92, con el apoyo financiero y legal de los propios estados.

Aunque durante los años sesenta la problemática regional recibió cada vez más atención, como prueba el hecho de que se sucediesen los documentos comunitarios sobre distintos aspectos de la situación regional⁴⁹ y la creación en 1967 de la Dirección General de Política Regional (DG XVI), la confianza en que las fuerzas del mercado corregirían los desequilibrios regionales se mantuvo hasta inicios de la década de los 70. Durante estos años los países miembros, especialmente Italia, adoptaron medidas de política regional al amparo de las excepciones del art. 92.2, pero la evolución de las disparidades regionales no parecía exigir una intervención a nivel comunitario. Como ya hemos señalado en el capítulo anterior, la convergencia regional fue generalizada en este periodo, aunque el ritmo no fuera tan rápido como hubiese sido deseable, y esta se producía en la mayoría de los casos por la emigración de las regiones atrasadas. A esta conclusión llegaron los primeros informes en profundidad sobre las regiones europeas⁵⁰.

3.2.2. El nacimiento de la política regional comunitaria

La situación cambió substancialmente durante los primeros años de la década de los 70 debido, fundamentalmente, a la ampliación de las Comunidades. Irlanda estaba interesada en el desarrollo de acciones de apoyo a las áreas atrasadas porque su producto por habitante era muy inferior al del resto de los socios. Además, los británicos⁵¹ concibieron la política regional como un medio de contrarrestar los efectos financieros desfavorables de la PAC, que absorbía la mayor parte del presupuesto y que estaba orientada hacia la agricultura continental⁵². Irlanda y el Reino Unido contaron con el apoyo de Italia, que con las regiones más pobres de la CEE y desfavorecida en la distribución de los recursos del FEOGA, estaba también interesada en el inicio de la política regional comunitaria. En el comunicado final de la firma de los acuerdos de adhesión de los tres nuevos miembros, los Jefes de Gobierno constataron el cambio de

⁴⁹ Comisión de las Comunidades Europeas, 1961, 1964, 1965 y 1969.

⁵⁰ Véanse los informes de la Comisión de las Comunidades Europeas 1971 y 1973. Este último, conocido como "Informe Thomson" amplía el estudio de 1971 para incluir las regiones de los nuevos estados miembros.

⁵¹ En el Reino Unido la política regional contaba con una larga tradición. Las primeras medidas de apoyo a áreas especialmente castigadas por la crisis industrial y el desempleo se remontaban a la década de los 20, y fueron relanzadas por los gobiernos laboristas tras la segunda guerra mundial bajo la influencia del pensamiento keynesiano (Armstrong y Taylor, 1993).

⁵² Véase Cuadrado et al (1991), Lázaro (1988, 1990, 1994) y Zaragoza (1991).

la actitud comunitaria frente a la política regional. Se acordó conceder prioridad al objetivo de corregir los desequilibrios estructurales y regionales existentes en la Comunidad. Como consecuencia de esta declaración se propusieron dos acciones específicas. En primer lugar, coordinar las políticas regionales nacionales para evitar excesos de competencia por atraer inversiones. Y en segundo lugar, crear un fondo de desarrollo regional que sirviera para corregir los principales desequilibrios regionales, “especialmente los resultantes de la preponderancia de la agricultura, del cambio industrial y del desempleo estructural”.

El 18 de marzo de 1975 se aprobó el reglamento constituyente del Fondo Europeo de Desarrollo Regional, FEDER. Con este fondo se inició la política regional comunitaria, si bien de forma bastante tímida.

Los grandes objetivos de la política regional comunitaria, fijados en 1975, no han cambiado en lo esencial. Estos son fundamentalmente dos: favorecer el desarrollo de las regiones más atrasadas, y la reconversión de las regiones afectadas por el declive de actividades industriales tradicionales. Lo que sí han cambiado son los instrumentos utilizados y el volumen de recursos a su disposición.

El alcance de la política regional durante los primeros años fue muy limitado por tres motivos. El primero, la escasa dotación presupuestaria, alrededor del 5% del presupuesto comunitario, mientras que política agrícola absorbía más del 70%. El segundo, que la distribución entre países se realizaba mediante un sistema de cuotas fijas de forma que incluso los países con menos problemas regionales recibían ayudas. De acuerdo con el reglamento de 1975, los recursos del FEDER estaban destinados a financiar proyectos de inversión encuadrados en programas de desarrollo regional elaborados por los estados miembros, por lo que la política regional no podía reflejar iniciativas genuinamente comunitarias. Bajo este planteamiento subyacía el uso de los fondos como mecanismo de compensación financiera a los países menos favorecidos por la PAC. En tercer lugar, que los fondos se repartían entre los dos objetivos señalados, sin primar a las regiones con una problemática mayor (las más atrasadas) frente a la regiones en declive industrial.

En 1979 se produjo la primera reforma del FEDER, con la creación de la sección “fuera de cuota”, que permitía la financiación de acciones comunitarias específicas de desarrollo regional en favor de regiones directamente afectadas por la reestructuración

de un sector industrial preponderante y que sufrieran las consecuencias de las políticas comunitarias. Estas acciones se limitaron al 5% de los fondos disponibles, pero supusieron, como algunos autores han señalado, un avance cualitativo en el desarrollo de la política regional comunitaria⁵³. A partir de este momento, la Comisión dispuso de un margen financiero para poner en marcha las acciones comunitarias de desarrollo regional, también conocidas como acciones fuera de cuota, siguiendo criterios comunitarios y no estrictamente nacionales. En este mismo año se produjo un segundo avance cualitativo: se estableció la elaboración de informes periódicos sobre la situación socioeconómica de las regiones, que debían servir de base para el estudio de las necesidades regionales y del impacto de las actuaciones comunitarias.

La segunda reforma de la política regional se produjo en 1985, al aprobarse un nuevo reglamento (Reglamento CEE 1787/84 del Consejo, de 19 de junio de 1984, que entró en vigor el 1/1/1985). En el aspecto financiero, la principal novedad consistió en que las cuotas del FEDER se sustituyeron por un sistema de “horquillas” que establecía una cuota mínima y otra máxima para cada país en el total del fondo. La suma de las cuotas mínimas suponía el 88,6% del fondo, por lo que la sección “fuera de cuota” aumentó hasta el 11,4% del total. Por otro lado, se institucionalizaron ciertos principios apuntados con anterioridad: elaboración de los informes periódicos, análisis del impacto de las políticas regionales y del resto de las políticas comunes sobre las regiones, y su coordinación. Un tercer avance fue la creación de los programas comunitarios y los programas nacionales de interés comunitario. A estos programas se deberían destinar el 20% de los créditos en el año 1987. Los programas se concibieron como un conjunto de acciones coherentes plurianuales que debían contribuir directa o indirectamente a la realización de los objetivos comunitarios. Podían referirse a inversiones en infraestructura, regímenes de ayuda a empresas industriales, artesanales o de servicios, o a acciones de revalorización del potencial de desarrollo endógeno. Por último, el reglamento de 1984 contempló un marco jurídico para la intervención conjunta y coordinada de los diversos instrumentos financieros comunitarios (FEDER, FSE, FEOGA-orientación, BEI), en colaboración con las distintas administraciones implicadas en la política regional.

⁵³ Véase Landáburu (1988) y Lázaro (1991).

Durante esta etapa se produce además un aumento de la dotación presupuestaria, que pasa del 5% ya comentado en 1975, al 7% en 1985. Tras la entrada de Portugal y España en la CEE, los recursos vuelven a aumentar, acercándose al 8,8% del presupuesto.

3.2.3. La reforma de los Fondos Estructurales

La reforma de los Fondos Estructurales, tal como sostiene Landáburu (1991), obedeció a tres imperativos:

- El primero, de índole político, el cumplimiento del principio de solidaridad, indispensable para la consecución del Mercado Interior.
- El segundo, económico, se deriva del aumento considerable de las diferencias regionales provocados por las ampliaciones de 1981 y 1986 con la entrada en la CEE de Grecia, España y Portugal. En el año 85, y con respecto a la media comunitaria, los PIB por habitante en paridad de poder de compra (PPC) de España y Portugal eran del 77% y del 55%, respectivamente. Grecia, incorporada 5 años antes, tenía un PIB per capita del 57%. La ampliación supuso que se doblaran los habitantes en regiones que no alcanzaban el 75% de la media comunitaria. Otros indicadores utilizados para medir la intensidad de los problemas regionales indicaban claramente que eran las regiones griegas, portuguesas, las del Mezzogiorno italiano y la mayoría de las españolas las que sufrían de mayores dificultades económicas (Comisión de las Comunidades Europeas, 1987).
- El tercero, de orden jurídico, ya que el Acta Única Europea (AUE) obligaba a realizar esta reforma para adaptar el funcionamiento de los fondos a sus normas.

Era evidente que la dotación de los Fondos resultaba insuficiente para atender al creciente número de regiones atrasadas o en declive. Poco después de la tercera ampliación se produjo la primera de las grandes reformas del Tratado de Roma: el Acta Única, que entró en vigor el 1 de julio de 1987, y consagró, en el artículo 130A del TCEE, el principio de la cohesión dentro del derecho fundamental comunitario, definiéndolo como el desarrollo armónico de la Comunidad. Para lograr este objetivo sería necesario reducir las disparidades existentes entre las distintas regiones y el retraso de las menos favorecidas. En el artículo 130B se indican los medios que han de

utilizarse para alcanzar dichos objetivos, el artículo 130C introduce el FEDER en el Tratado CEE y define sus objetivos, mientras que el artículo 130D anuncia la reforma de los Fondos Estructurales.

En el plano económico, el avance más significativo del AUE es la voluntad de implantar el mercado interior a partir del 1 de enero de 1993. El artículo 130B relaciona el mercado interior con la cohesión: “Al formularse y desarrollarse las políticas y acciones de la Comunidad y al desarrollarse el mercado interior, se tendrán en cuenta los objetivos recogidos en el artículo 130A, participando en su consecución”. Este artículo es una muestra del cambio en la línea de pensamiento que inspiraba el Tratado de Roma, confiado en el funcionamiento del mercado para corregir las desigualdades regionales, para recoger implícitamente que la mayor integración económica podría producir una dinámica que acentuase los desequilibrios⁵⁴. El fortalecimiento de la política de cohesión sería el contrapunto necesario al mercado interior.

El proceso para llevar a cabo la reforma empezó inmediatamente. En 1987, el “Plan Delors” marco las pautas de los nuevos reglamentos de los Fondos, que se aprobaron durante el año 1988 para entrar en vigor el 1 de enero de 1989.

Los principios de la reforma

La reforma supuso un cuantioso incremento de los medios destinados a la política regional, y también una concreción de los principios que debían regirla. Estos principios se recogen en el reglamento-marco CEE n°2058/88 de 24 de junio de 1988. Son los siguientes:

1. Concentración de las intervenciones en cinco objetivos:

- Objetivo 1: fomentar el desarrollo y ajuste de las regiones menos desarrolladas, es decir, las que tengan un PIB per capita inferior al 75% de la media comunitaria. La lista de las regiones incluidas en este objetivo, recogida en el reglamento, sería revisada a los 5 años. Los instrumentos que pueden ser utilizados para financiarlo son el FEDER, FSE, FEOGA-orientación, BEI, y CECA.

⁵⁴ Véase Lázaro y Cordero (1995).

- Objetivo 2: reconvertir las regiones, regiones fronterizas o partes de regiones, gravemente afectadas por el declive industrial. Los criterios que se utilizan para delimitar estas regiones son que la tasa de desempleo sea superior a la media comunitaria, que el índice de empleo industrial también lo sea, y que se haya producido una importante pérdida de empleo en este sector. En este caso, la revisión de las zonas se realiza cada tres años. Los instrumentos financieros que asisten a este objetivo pueden ser el FEDER, el FSE, el BEI y CECA.
- Objetivo 3: luchar contra el desempleo de larga duración. Sus instrumentos son el FSE, el BEI y CECA.
- Objetivo 4: facilitar la inserción profesional de los jóvenes. Los instrumentos de financiación pueden ser el FSE, el BEI y CECA.
- Objetivo 5: que incluye a su vez dos objetivos:
 - 5.a. adaptar las estructuras de producción, transformación y comercialización en la agricultura y en la silvicultura. Sólo puede ser financiado a través del FEOGA-orientación.
 - 5.b. fomentar el desarrollo de zonas rurales. Las zonas rurales elegibles deben tener un elevado índice de empleo agrario, un bajo nivel de renta por agricultor, y un PIB per capita relativamente poco elevado. Tanto el FEOGA-orientación, como el FEDER, el FSE o el BEI se utilizan como instrumentos.

Los objetivos que tienen una referencia geográfica, y que por tanto son los propios de la política regional, son los objetivo 1, 2 y 5-b.

Hasta la reforma, los diversos instrumentos intervenían por separado. Pero desde 1989, y dado que varios Fondos pueden intervenir a la vez en mismo objetivo, se ha hecho necesario un esfuerzo continuo para la coordinación, tanto entre instrumentos, como entre estos y las política complementarias que puedan incidir en las regiones.

2. Cooperación, definida por el reglamento-marco como “una estrecha concertación entre la Comisión, el estado miembro interesado, y las autoridades competentes designadas por el mismo a nivel nacional, regional, local o de otro

tipo, persiguiendo todas las partes un objetivo común”. La cooperación abarca la preparación, financiación, seguimiento y evaluación de la acciones.

3. Coherencia, especialmente con las políticas económicas de los estados miembros.

4. Gestión más adecuada de los fondos. Vinculadas a este principio, la reforma de los fondos estructurales introduce una serie de medidas concretas cuya implantación permitirá un aumento en la eficacia del gasto:

- se debe aumentar la transparencia en el uso de los recursos.
- la adicionalidad de los fondos respecto a otras participaciones públicas. El incremento de los fondos y su mayor concentración no deben sustituir los esfuerzos financieros de los estados y las regiones. La inversión desde las administraciones nacionales debe aumentar, al menos, en el mismo importe que las comunitarias.
- la necesidad de ajustarse a los presupuestos.
- la evaluación sistemática, *ex-ante* y *ex-post*, a niveles macro y micro económico, de todas las actuaciones.

Salvo casos excepcionales, la Comunidad no interviene si no existe cofinanciación nacional. En los casos del FEDER y del FSE, la aportación comunitaria oscila entre el 50% y el 75% del total del gasto para las regiones objetivo 1, y entre el 20%, y el 25%, para el resto de las zonas.

5. Simplificación, seguimiento y flexibilidad. Era necesario simplificar los procedimientos de implantación, para reducir costes y fraudes. El seguimiento, fundamentado en la cooperación entre administraciones, debería permitir modificar las líneas de actuación originales para adaptarlas a los cambios coyunturales o estructurales que se produzcan en el proceso.

Funciones de los Fondos

Las funciones de los Fondos Estructurales se establecen en el art. 3 del reglamento 2052/88 y en los reglamentos de aplicación de los distintos fondos (FEDER 4254/88, FSE 4255/88 y FEOGA, sección Orientación, 4256/88).

El FEDER debe contribuir, dentro de los objetivos 1, 2 y 5b, a apoyar:

- Las inversiones productivas.
- La creación o modernización de infraestructuras que contribuyan al desarrollo o reconversión de las regiones:
 - En las regiones del objetivo 1, las inversiones en infraestructuras que contribuyan al crecimiento del potencial de desarrollo, y, si se demuestra su necesidad, los equipamientos sanitarios y educativos.
 - En las regiones objetivo 2, infraestructuras para la ordenación de zonas industriales en declive, y también las que condicionen la creación o desarrollo de actividades económicas.
 - En las regiones objetivo 5b, las relacionadas con la creación de empleo no agrícola, incluidas las de comunicación.
- Las acciones que tengan por objeto el desarrollo del potencial endógeno regional a través de:
 - Ayudas a los servicios a las empresas.
 - Financiación a la transferencia o adaptación de tecnología.
 - La mejora en el acceso a los mercados de capital.
 - Ayudas directas a la inversión.
 - Construcción de pequeñas infraestructuras.
- Estudios o experiencias pilotos que impulsen el desarrollo regional a escala comunitaria, especialmente en regiones fronterizas.
- Medidas preparatorias, de acompañamiento y de evaluación de los proyectos presentados.
- Inversiones productivas y en infraestructuras que protejan el medio ambiente cuando estén vinculadas al desarrollo regional.

El FSE tiene como atribuciones prioritarias:

- Apoyar las acciones formación profesional y a las ayudas a la contratación en el marco de los objetivos 3 y 4.
- Apoyar las acciones en el marco de los objetivos 1, 2 y, favoreciendo la posibilidad de encontrar empleo o su estabilidad a los siguientes colectivos:

- Parados.
- Trabajadores amenazados por el paro.
- Trabajadores de pequeñas y medianas empresas.
- Facilitar la formación a aquellos que trabajen en actividades esenciales para la realización de los objetivos de desarrollo y de reconversión de un programa integrado.

Además se delimitan como acciones elegibles para obtener financiación del FSE las de formación profesional, complementadas si fuera necesario por acciones de orientación profesional, las de ayuda a la contratación en puestos estables de nueva creación y ayudas a la creación de actividades independientes, y las acciones encaminadas a analizar como pueden mejorar las acciones relacionadas con la formación o la creación de empleo, con un límite del 5% de su dotación anual.

Por su parte, el FEOGA, sección orientación, puede participar, dentro de los objetivos 1 y 5, en acciones relacionadas con la reforma de las estructuras agrarias.

Aplicación de la reforma

Para poder aplicar los cinco principios que establece la reforma era necesario plasmarlos en normas que detallasen el proceso que ha de seguirse en la distribución de los fondos y en su control. Estas normas son las disposiciones operativas, que estructuran la actuación comunitaria en cuatro fases:

1. En la primera fase las autoridades nacionales elaboran los planes de desarrollo, con una duración de entre 3 y 5 años (desde 1989 hasta 1991 o hasta 1993). Los planes pueden ser de dos tipos:

- Regionales (PDR en adelante), correspondientes a los objetivos 1, 2, y 5b. En el caso de Irlanda, Portugal y Grecia, los planes referentes al objetivo 1 pueden ser nacionales.
- Nacionales, con respecto a los objetivos 3 y 4.

2. En la segunda fase, el plan presentado es negociado con la Comisión, y una vez que esta lo aprueba con el consentimiento del estado, se conviene en un Marco (o Estructura) de Apoyo Comunitario (MAC). El MAC establece los principios directrices que rigen la actividad conjunta de los Estados miembros y la Comunidad.

Un MAC debe incluir los ejes prioritarios de actuación, un resumen de las formas de intervención, un plan de financiación indicativo, indicaciones acerca de la disponibilidad de medios para realizar los estudios que requiera la puesta en marcha del MAC, y los procedimientos de implantación, coordinación, seguimiento y evaluación de las actuaciones.

Un aspecto fundamental en la elaboración de los planes de desarrollo y los MAC de las RO1 es la definición de los ejes de desarrollo. La Comisión señala (CEE, 1991) que con el fin de conseguir una mayor concentración de la intervención comunitaria, los ejes se han limitado para que reflejen las grandes prioridades que la Comisión desea fomentar. La definición de los ejes son el resultado de las negociaciones de la Comisión con los estados a partir de los planes de desarrollo. Estas grandes prioridades eran: (1) la integración y articulación territorial que exige la mejora de las infraestructuras básicas; (2) el apoyo a la industria, la artesanía y los servicios a las empresas; (3) el turismo (4) el aprovechamiento de los recursos agrarios y el desarrollo rural; (5) las infraestructuras de apoyo a las actividades económicas; y (6) el aprovechamiento de los recursos humanos.

Dentro de estos grandes ejes se incluyen diversos sub-ejes, que pueden financiarse con la participación de distintos fondos. En el mismo documento y de forma bastante confusa ya que la denominación de los ejes no concuerda con la anterior, la Comisión clasifica las intervenciones comunitarias y procede al reparto de las cantidades destinadas a las RO1 por ejes y por países. La financiación por ejes es la siguiente:

- Medidas existentes y otras. Se han destinado el 10% de los Fondos.
- Estructuras de apoyo a las actividades económicas. Esto es, infraestructuras de apoyo a las actividades económicas. 6% de los Fondos.
- Valorización de los recursos endógenos. Esto es, aprovechamiento de los recursos agrarios y pesqueros. 18% de los Fondos.
- Valorización de los recursos humanos. Estos es, aprovechamiento de los recursos humanos. 21% de los Fondos.
- Mejora de las infraestructuras de base. Esto es, integración y articulación territorial. 29% de los Fondos. Los sub-ejes son:
 - Asistencia técnica, publicidad, medidas innovadoras: 0,4% de los Fondos.

3. La tercera fase es la propiamente operativa. Los estados presentan a la Comisión propuestas concretas que desarrollan los ejes prioritarios incluidos en el MAC. Pueden ser:

- Programas operativos (PO): son un conjunto coherente de proyectos plurianuales. Por otra parte, la Comisión puede solicitar a los estados que presenten solicitudes de ayuda para acciones en materias que revistan especial interés para la Comunidad, o incluso proponerlos directamente. Conocidas como "iniciativas comunitarias", son herederas de las "secciones fuera de cuota", y constituyen uno de los elementos más genuinos de política supranacional.
- Solicitudes para la financiación de grandes proyectos individuales, aplicable exclusivamente en el ámbito del FEDER.
- Subvenciones globales: un organismo intermedio se encarga de administrar una línea presupuestaria destinada a subvencionar una determinada operación que debe ser llevada cabo por un cierto número de pequeños promotores.
- Ayudas a empresas siempre que no se infrinjan las normas de competencia.
- Proyectos individuales, que pueden financiar proyectos innovadores, o demostrativos, especialmente si intervienen varias regiones o estados.
- Ayudas para la realización de los estudios preparatorios necesarios para elaborar los planes de desarrollo.

La modalidad más importante es la de programas operativos, que recoge adecuadamente dos de los principios de la reforma: cooperación y coherencia.

En el caso del FEDER, se ha procedido a repartir de forma indicativa el 85% de los fondos entre los estados miembros, de forma que un 15% queda disponible para que la Comisión solicite a los Estados la presentación de planes que concreten las iniciativas comunitarias. Una vez aprobados, estos planes se integrarían dentro del correspondiente MAC.

Algunos ejemplos de medidas elegibles son las inversiones en infraestructuras de carácter económico, inversiones en industria y servicios, ayudas a la contratación y creación de actividades económicas, ayudas a los servicios adaptados a las pequeñas y medianas empresas y agrupaciones de agricultores.

4. La cuarta fase es la de seguimiento y evaluación. Con la reforma, cobra especial relevancia debido a:

- El incremento de los recursos totales.
- La necesidad de verificar que se ha cumplido el principio de adicionalidad.
- El desarrollo de formas de intervención con las que los estados miembros adquieren mayor responsabilidad en el gasto.
- La necesidad de estimar el resultado de la intervención. Si fuera preciso, el MAC podría ser revisado con el acuerdo de las partes (Comisión y estado miembro) para adecuarlo a los cambios coyunturales y estructurales.

Con la reforma de los Fondos Estructurales resulta incorrecto identificar la política regional con las actuaciones financiadas por el FEDER, aunque este constituya su núcleo central. Como hemos visto, se pretende concentrar los esfuerzos de los tres FF.EE. y de los otros instrumentos financieros en torno a diversos objetivos. Todos los instrumentos, en cuanto afectados por los objetivos propios de la política regional, forman parte de esta.

3.2.4. La política regional tras la aprobación del Tratado de la Unión

El último paso en el desarrollo de la política regional en Europa se ha dado con la aprobación del Tratado de la Unión Europea (TUE), firmado el 7 de febrero de 1992 y que entró en vigor el 1 de noviembre de 1993, y con las modificaciones de los reglamentos de reforma de 1988 (reglamentos 2080/93 a 2085/93).

De forma similar a la relación establecida en 1987 entre mercado interior y cohesión, el TUE vincula la decisión de evolucionar hacia la Unión Económica y Monetaria y la necesidad de adoptar medidas encaminadas a lograr un nivel más alto de cohesión social. Las dificultades y los sacrificios que los más atrasados debían afrontar para cumplir los criterios de convergencia nominal deberían ser compensadas en parte por el incremento de los fondos para el desarrollo. Tras la firma del Tratado, la cohesión se ha situado entre los fines principales de la UE. El artículo B recoge como uno de los objetivos de la Unión el fortalecimiento de la cohesión económica y social. Este principio se repite en el nuevo artículo 2 de la Comunidad Europea, y en su artículo 3 se dice que se deberá fortalecer la cohesión. Y los artículos 130-A hasta 130-E

desarrollan estos objetivos. El protocolo 15, sobre la cohesión económica y social, es incluso más contundente acerca de la necesidad de fortalecer las acciones dirigidas a este objetivo.

La primera medida concreta adoptada es la creación del Fondo de Cohesión (artículo 130-E), que contribuirá a la realización de proyectos en el campo del medioambiente y en el de las redes transeuropeas de infraestructuras de transporte. Este Fondo se distribuye entre los países con un PIB por habitante inferior al 90% de la media comunitaria (España, Grecia, Irlanda y Portugal) siempre que presenten un plan de convergencia económica dentro del marco de la Unión Económica y Monetaria. Su objetivo es corregir los desequilibrios entre países comunitarios y facilitar la cohesión, pero a diferencia del FEDER, su ámbito de aplicación es estatal y no regional. Pero en cualquier caso, es un complemento del resto de los Fondos Estructurales y afecta a una parte concreta del territorio comunitario, por lo que puede ser considerado parte de la política regional.

El TUE crea el Comité de las Regiones, órgano consultivo formado por representantes de las entidades locales y regionales, que deberá ser consultado antes de que el Consejo adopte decisiones de aplicación relativas al FEDER.

En el año 1993 finalizó la programación quinquenal establecida a partir de la normativa de 1988. Durante este año, el Consejo revisó el conjunto de reglamentos relativos a los Fondos Estructurales, para su aplicación en el nuevo periodo de programación 1994-1999. Los nuevos reglamentos siguen las líneas definidas por sus antecesores de 1988. Las principales novedades que incorporan son:

- Creación de un nuevo Fondo, el Instrumento Financiero de Orientación de la Pesca, IFOP. Este instrumento apoya la reestructuración del sector pesquero dentro del objetivo 5a.
- Los objetivos 3 y 4 se agrupan en un nuevo objetivo 3, cuya finalidad es combatir el paro de larga duración y facilitar la inserción profesional de los jóvenes y de las personas expuestas a la exclusión del mercado laboral. Este objetivo es atendido por el FSE.
- Se establece un nuevo objetivo 4 dirigido a facilitar la adaptación a los trabajadores y trabajadoras a las mutaciones industriales y a la evolución de los sistemas de producción. El encargado de financiar sus actuaciones es el FSE.

- Se establece la nueva lista de regiones incluidas dentro del objetivo 1.

Las reformas anteriores no han incidido de forma sustancial en el marco de actuación diseñado en 1988, especialmente en los objetivos regionales.

Otros hechos reseñables en los últimos años han sido la entrada en vigor del segundo programa de fondos estructurales, que abarca el periodo 1994-1999, la aprobación del reglamento 1164/1994 que regula el Fondo de Cohesión, y la creación de un nuevo objetivo, el 6, que ofrece asistencia financiera a las regiones árticas de Suecia y Finlandia con una densidad de población inferior a los 8 habitantes por kilómetro cuadrado.

3.2.5. Los medios de la política regional

El hecho de que el AUE cree una base jurídica que ampara la política regional y al principio de cohesión, y que el TUE coloque este principio entre los esenciales para su desarrollo, no garantiza que las políticas aplicadas resulten suficientes para alcanzar el objetivo de facilitar la convergencia real entre regiones y estados. Para que esto sea cierto, es necesario que:

- El volumen de recursos de los Fondos Estructurales permita el desarrollo de la política regional.
- El reparto y el uso de estos Fondos sean adecuados.
- El resto de las políticas sean coherentes con la regional.

La dotación del FEDER en 1975 fue de 257,6 millones de ecus, lo que suponía alrededor del 4% del presupuesto. En 1988, antes de la aplicación de la reforma, la cantidad inicial se había multiplicado por 14, alcanzando el 8,1% del presupuesto. Pero durante ese periodo, las incorporaciones de los tres países que actualmente ocupan los últimos lugares en PIB por habitante, Grecia, España y Portugal, habían generado un gran aumento de las disparidades regionales y una mayor demanda de financiación. Si además se temía que el mercado único perjudicara a las regiones más atrasadas por sus dificultades para adaptarse las nuevas condiciones competitivas, no es de extrañar que uno de los puntales de la reforma consistiera en duplicar los Fondos Estructurales entre 1987 y 1993.

Cuadro 3.1. Distribución del presupuesto destinados a políticas de la UE^a

Política/año	1975		1986		1992		1999	
	%	Mecus	%	Mecus	%	Mecus	%	Mecus
FEOGA-Garantía	75,2	4821	64,7	22123	53,2	31161	45,7	39737
Acciones Estructurales	6,4	410	16,8	5744	31,5	18450	35,6 ^b	30945 ^b
I+D	1,4	90	2	684	3,5	2050		
Otras políticas internas	0,6	38	0,8	274	1,6	937	6,1 ^c	5304 ^c
Cooperación desarrollo	5,1	327	2,5	855	3,5	2050	6,7	5826
Personal y Admon.	5,8	372	4,5	1538	4,9	2870	4,6	4000
Reembolsos	5,5	353	8,7	2975	1,8	1055	1,3	1130
Total	100	6411	100	34193	100	58573	100	86952

^a Millones de ecus corrientes. ^b Incluye el Fondo de Cohesión. ^c Incluye I+D

Fuente: Barberán (1997)

En el cuadro 3.1 se muestra, para distintos años, la distribución del presupuesto para pagos por políticas. Pese a la reducción de la participación de la política de garantía agraria en el total de los gastos y el aumento de la participación de las acciones estructurales, la diferencia entre ambas en el año 1999 sigue siendo notable.

Sin embargo, como podemos ver en el cuadro 3.2, el esfuerzo presupuestario realizado en medidas estructurales no deja de ser reducido en términos macroeconómicos, y así lo reconoció el Director General de la Política Regional de la Comisión, E. Landáburu, en 1989: “A pesar del incremento de los recursos aprobados en Bruselas en febrero de 1988, de una ayuda que responde a un porcentaje tan bajo de la inversión total en la Comunidad no puede esperarse ningún impacto global significativo”.

 Cuadro 3.2. Evolución de los fondos destinados a actuaciones estructurales^a

Año	Presupuesto		FFEE ^b		% FFEE en proporción a		
	Ecus	ecus/hab	ecus	ecus/hab	presupuesto	GP ^d	PIB
1975	18232,9	66,4	1130	4,1	6,2	0,07	0,03
1986	48218	142,1	7618	22,5	15,8	0,33	0,16
1987	47586,4	139,9	7709	22,7	16,2	0,32	0,16
1988	53558,6	156,9	8087	23,7	15,1	0,33	0,16
1989	50706,5	148	9533	27,8	18,8	0,38	0,18
1990	52337,3	151,8	10991	31,9	21	0,42	0,20
1991	60165,2	165,8	15222	42	25,3	0,56	0,27
1992	63552,9	176,6	19257	53,5	30,3	0,67	0,33
1993	68692,3	193,7	21295	60	31	0,71	0,37
1994	62718	178,1	16558	47	26,4	0,55	0,28
1995	77604,4	208,6	23748	63,8	30,6	0,73	0,37
1996	82566	221,9	25678	69	31,1	0,78	0,39
1997 ^c	85418	228,8	29042	77,8	34		0,44
1998 ^c	88482	236,1	30880	82,4	34,9		0,46
1999 ^c	91642	243,7	32716	87	35,7		0,47

^a En millones de ecus de 1995, en porcentaje sobre el presupuesto comunitario y sobre el PIB de la comunidad. ^b Incluye el Fondo de cohesión a partir de 1993 y el IFOP a partir de 1994. ^c Perspectivas financieras En la medida en que en los años 94, 95 y 96 los gastos en fondos estructurales han quedado por debajo de las previsiones realizadas en las perspectivas financieras, en los años 97, 98 y 99 pueden

superar las cantidades inicialmente previstas. Se ha supuesto un crecimiento de la población comunitaria del 0,35% anual, la media de las tasas consideradas por la Comisión (CE,1995a) en sus escenarios de crecimiento demográfico lento (0,2% anual) y crecimiento rápido (0,5%).^d GP = Gasto público en los estados miembros

Fuente: CE (1995b).

Desde la reforma de los Fondos Estructurales de 1988 la política regional no se identifica con el FEDER, aunque este continúe siendo su instrumento más importante. El principio de concentración de las actuaciones en objetivos, y el hecho de que el FSE, el FEOGA-orientación, y más recientemente el Fondo de Cohesión y el IFOP, junto con los instrumentos de crédito, financien acciones dirigidas a mejorar las estructuras productivas o el “potencial de desarrollo” de las regiones, hacen que lo más adecuado para medir el volumen de recursos destinados a las políticas regionales sea o bien el total de recursos destinados a los fondos estructurales, o bien los destinados a cubrir los objetivos con contenido espacial. De hecho, el nuevo artículo 130D recoge la posibilidad de la agrupación de los Fondos Estructurales, aunque no parece que se haya contemplado su desarrollo.

Como conclusión a este apartado podemos decir que se ha producido un aumento considerable de los fondos destinados a reducir las disparidades regionales y nacionales en el seno de la UE. Sin embargo, los recursos absorbidos por la PAC continúan siendo considerablemente mayores que los destinados a la política regional, y como porcentaje del PIB total o del gasto público, el volumen de los recursos destinado a los Fondos Estructurales y al de Cohesión es reducido. La suficiencia de la dotación dependerá de los objetivos que se intentan alcanzar y sobre todo de la distribución y concentración de los fondos en las regiones más atrasadas.

3.3. El reparto de los Fondos Estructurales

El objetivo de este apartado es analizar el reparto de los Fondos Estructurales entre los países y las regiones. Nos centraremos en el análisis de los dos programas que han seguido a la reforma: el de 1989-1993 y el de 1994-1999, dado el crucial avance de las acciones estructurales en este periodo y la transformación que supone para la política regional la entrada de España y Portugal en la Comunidad.

El reparto de los Fondos sigue un proceso administrativo complejo y en algunos casos poco transparente. La distribución se realiza a varios niveles: en el tiempo, entre objetivos, entre países y regiones, entre fondos, y entre las instituciones que gestionan

los recursos. Para el estudio de la incidencia regional de las acciones comunitarias, son esenciales las cantidades destinadas a la política regional en cada periodo, y el reparto entre objetivos, países y regiones.

3.3.1. Los criterios de reparto tras la reforma

Antes de analizar los repartos es preciso conocer las normas que establecen los criterios en los que estos deben basarse. Los reglamentos de 1988 y 1993 recogen los principios generales para proceder a la distribución de los Fondos. En el cuadro 3.3. hemos resumido las disposiciones reglamentarias referentes a los repartos. En general, los criterios son muy similares en los dos programas.

Cuadro 3.3. Los criterios reglamentarios de distribución de los fondos

1ºPROGRAMA: 1988-1993	2ºPROGRAMA: 1994-1999
Para las regiones objetivo 1	
<p>Reglamento 2052/88, art. 12 “La comisión procurará que se realice un esfuerzo en favor de las regiones menos prósperas, en el marco de los créditos complementarios asignados a las regiones contempladas por el objetivo 1”. “La contribución de los Fondos Estructurales en estas regiones se duplicará en términos reales de aquí a 1992”. EL FEDER podría dedicar aproximadamente el 80%, de sus créditos al objetivo 1. Dado que el FEDER durante estos años absorbe alrededor del 50% de los Fondos Estructurales, supondría dedicar un mínimo del 40% de las subvenciones a las regiones objetivo 1, a lo que habría que sumar la financiación proveniente de otros fondos.</p>	<p>Reglamento 2081/93, art.12 “Se llevará a cabo un considerable esfuerzo de concentración de recursos presupuestarios en favor de las regiones menos desarrolladas cubiertas por el objetivo 1”. “Para el conjunto de los cuatro Estados miembros beneficiarios del instrumento financiero de cohesión, el aumento de los créditos de compromiso de los Fondos Estructurales deberá permitir la duplicación en términos reales de los compromisos en virtud del objetivo 1 y del instrumento financiero de cohesión entre 1992 y 1999”. “Los recursos disponibles...ascenderán a 96346 millones de ecus para el periodo 1994-1999” (a precios de 1992) Durante el periodo 1994-1999, el incremento de los Fondos Estructurales será de un 35% en términos reales. (Reglamento 2081/93, Anexo II). En el periodo 1994-1999 los fondos destinados a las regiones objetivo 1 deben pasar de suponer el 65% de los fondos estructurales al 70% (Reglamento 2081/93, Anexo II)</p>
Para el objetivo 5b	
<p>Reglamento 4253/88, art. 4 “La Comisión, en la perspectiva de la reforma de la Política Agraria Común, se esforzará por garantizar una concentración efectiva de las intervenciones en las zonas con problemas de desarrollo rural más graves”</p>	<p>Reglamento 2081/93, art. 1 bis. “La Comisión y los estados miembros se esforzará por garantizar una concentración efectiva de las intervenciones en las zonas con problemas de desarrollo rural más graves.”</p>

Cuadro 3.3. Continuación

Reparto indicativo	
Reglamento 4254/88 art. 13 La Comisión debía establecer un reparto indicativo del 85% de los créditos del FEDER para los años 1989- 1993 (este reparto tiene como objeto “facilitar la intervención de las zonas en cuestión”)	Reglamento 2080/93 art 12 La Comisión debe proceder a efectuar el reparto indicativo de los créditos de compromiso de los objetivos 1, 2 y 5b. El 9% del total de los Fondos Estructurales se dedicará a la financiación de las iniciativas comunitarias.
Criterios concretos para efectuar el reparto	
Reglamento 2052/88 art 12 El reparto indicativo del 85% del FEDER se debía basar en los criterios socioeconómicos que determinen la elegibilidad de las regiones y las zonas dentro de los tres objetivos con referencia espacial, es decir: -PIB por habitante (objetivo 1); -Tasa de desempleo, porcentaje de empleo industrial y su disminución con respecto al año 75 (objetivo 2); -Porcentaje de empleo agrícola, su nivel de desarrollo, su situación periférica y su nivel de renta agraria, medida esta última por su VAB agrario por unidad de trabajo agrícola o UTA (objetivo 5b). Por supuesto, el reparto debía garantizar la duplicación de los créditos a las regiones objetivo 1 y propiciar un incremento sustancial en las regiones menos prosperas.	Reglamento 2081/93 art. 12 Tras la modificación de 1993 los criterios que deben regir el reparto de los fondos destinados a los objetivos 1, 2 y 5b son: -Prosperidad nacional; -Prosperidad regional; -Población de las regiones; -Gravedad relativa de los problema estructurales, incluyendo el nivel de paro y las necesidades de desarrollo de las zonas rurales. El objetivo 5a, fuera del objetivo 1, se repartirá basándose en la continuidad vinculada al grado de utilización de los recursos durante el periodo anterior y en las necesidades estructurales. Estos criterios “se ponderarán adecuadamente a la hora de asignar los recursos”.

Sin embargo, los reglamentos de 1993 han introducido precisiones de relevancia práctica, ya que han reducido la discrecionalidad de la Comisión para distribuir los fondos. En los de 1988, la única norma concreta afectaba al reparto indicativo del 85% del FEDER. En las RO1, esta distribución debía realizarse en proporción al PIBpc regional. Pero con el restante 15% del FEDER, y con el resto de los FFEE, la Comisión podía alterar de forma sustancial la participación de los países y regiones. Además, el objetivo de este reparto era facilitar el trabajo posterior de la Comisión, por lo que en los repartos reales la Comisión podía separarse del reparto indicativo, sin que los criterios concretos de este tuvieran que ser aplicados. En cambio, en los reglamentos de 1993 el reparto indicativo afecta al total de los fondos estructurales, y no se limitan sus efectos a “facilitar la programación regional”. El reparto no deja de ser indicativo, pero la Comisión no puede separar excesivamente los reparto reales de los indicativos que se obtienen a partir de variables más o menos objetivas.

Una cuestión no considerada en los reglamentos de ambos periodos, y que introduce un grado adicional de discrecionalidad, se refiere a los coeficientes que deben

ponderar las distintas variables en los repartos, puesto que se desconocen los aplicados por la Comisión, si es que existen. Ante la ausencia de criterios más concretos para determinar cómo se realizan los repartos, los factores políticos pueden adquirir gran importancia⁵⁵.

3.3.2. Los repartos en el periodo 1989-1993

El proceso de reparto de los fondos es complejo, ya que se deben distribuir entre años, objetivos, Fondos Estructurales, países y regiones. Nuestro interés se centra en el reparto del total de los fondos entre los objetivos, ya que determina la cantidad destinada al conjunto de las regiones más pobres (las RO1), y entre los países y regiones de este objetivo.

Las regiones incluidas en el objetivo 1 en el primer programa fueron las siguientes:

- Grecia: todas las regiones.
- España: Andalucía, Asturias, Canarias, Castilla y León, Castilla-La Mancha, Ceuta y Melilla, Extremadura, Galicia, Murcia, Comunidad Valenciana.
- Francia: Córcega y Departamentos de Ultramar.
- Irlanda.
- Portugal: todas las regiones.
- Italia: Campania, Abruzzi, Molise, Puglia, Basilicata, Calabria, Sicilia, Sardegna.
- Reino Unido: Irlanda del Norte.

El reparto por años está condicionado por las “perspectivas financieras”, que son marcos de gastos plurianuales aprobados mediante acuerdos entre el Consejo, el Parlamento y la Comisión. Las perspectivas financieras recogen los límites máximos de gasto clasificados en rúbricas. Para el caso de las medidas estructurales, este límite es además un objetivo de gasto. Las perspectivas elaboradas al inicio del periodo multianual en ecus constantes (euros en el futuro) se ajustan cada año para transformarlas en ecus corrientes, para adaptarlas a las condiciones de ejecución, y, si es

⁵⁵ Véase, por ejemplo, García y Vega (1996).

necesario, para reajustar sus límites ante hechos que no pudieron ser previstos en el momento de la elaboración. Se han elaborado dos marcos plurianuales, uno para el periodo 1988-1992 y el segundo para 1993-1999.

Las principales modificaciones que se produjeron en las perspectivas 1988-1992 se debieron a la unificación de Alemania (se destinan 3000 millones de ecus a acciones en los nuevos Länder) y a las ayudas exteriores.

La evolución de los créditos destinados a medidas estructurales dentro de las perspectivas está condicionada, en parte, por la obligación de duplicar los recursos de los Fondos Estructurales (artículo 12 del reglamento 2052/88) entre 1987 y 1993. Como el presupuesto de 1987 incluía créditos para el conjunto de los fondos por valor de 7234 millones de ecus, el importe en 1993 debía ser de 14468 millones (a precios 1988). Como se puede observar en el cuadro 3.4, la duplicación de fondos se cumplió.

Cuadro 3.4. Dotación de los Fondos Estructurales, periodo 1987-1993. (mecus de 1988)

Año	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	Total
Previsión reglamento	7234	7680	8980	10280	11580	12900	14468	65888
Créditos disponibles	-	7690	8843	10341	11867	14260	15853	68854
Ejecución	-	7014	8146	9652	11786	14034	15563	66196

Fuente: Comisión Europea (1995a)

El reparto entre objetivos es importante porque tres de estos tienen carácter espacial. Cuanto mayor sea la concentración en las áreas problemáticas, y especialmente en el objetivo 1, cabe suponer un mayor efecto redistributivo de los fondos.

Los periodos de los programas estructurales (1989-1993 y 1994-1999) y los de las perspectivas (1988-1992, y 1993-1999) no coinciden exactamente. Como nuestro interés se centra en el análisis de la política regional, y dado que el enfoque de la reforma de los Fondos nos obliga a considerar las actuaciones como parte de la programación multianual, parece lógico utilizar como unidades de trabajo los periodos englobados dentro de cada uno de los programas estructurales y no los de las perspectivas.

Para el primer periodo de programación, el presupuesto total de los Fondos fue de 60315 millones de ecus de 1989 (58208 en ecus de 1988), más 3000 millones que se aprobaron posteriormente para los nuevos Länder.

Como ya se ha señalado, el principio general que rige el reparto entre objetivos es la necesidad de concentrar la mayor parte de los esfuerzos en las regiones del objetivo 1. Para garantizar que este principio se plasme en resultados reales, los reglamentos

obligan a que las RO1 dupliquen sus recursos entre el año inicial y final del periodo de programación⁵⁶.

Cuadro 3.5. Duplicación de los créditos de compromiso del objetivo 1^a

Año	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993 ^b	Total
Previsión Comisión	4084	4901	5718	6534	7400	8168	-	36805
Ejecución objetivo 1			5839	6084	7607	8823	10364	38717

^a Datos en millones de ecus de 1988. ^b En el ejercicio 1993 la Comisión no incluyó ningún importe en la programación, porqué la duplicación con respecto a 1987 debía conseguirse en 1992, año en que finalizaban las perspectivas.

Fuente: Comisión Europea (1995a)

En el primer periodo no existe otra norma operativa al margen de las dos citadas para establecer las dotaciones por objetivos; la indicación de que aproximadamente el 80% del FEDER debería destinarse a estas regiones no supone un compromiso real, ya que no se establece ninguna restricción sobre el reparto de recursos entre los fondos estructurales. De cualquier forma, el porcentaje del objetivo 1 en los créditos del FEDER para el conjunto del periodo 1989-1993 fue del 78,6% sin incluir las medidas transitorias e innovadoras, por lo que se puede decir que se cumplió con la indicación.

Cuadro 3.6. Previsión y ejecución presupuestaria para el periodo 1989-1993^a

Objetivo	Previsión		Ejecución	
	Importe	%	Importe	% ^b
1, de los cuales:	38300	63,5	40286,6	63,8
MAC	36200	60	36255,8	57,5
Iniciativas Comunitarias	2100	3,5	4030,8	6,4
2	7205	11,9	6386,5	10,1
3 y 4	7450	12,4	7436,8	11,8
5a	3415	5,7	3313,9	5,3
5b	2795	4,6	2571,7	4,1
IC fuera objetivo 1 ^c			1565,3	2,5
Medidas transitorias e innovadoras ^d	1150	1,9	1540,7	2,4
-Ajustes	-	-	1653,9	-
Total	60315	100	61447,7	100

^a En millones de ecus de 1989. No incluidos los fondos destinados a los nuevos Estados federados Alemanes. ^b Sobre el total antes de ajustes. ^c Para las previsiones repartidas entre objetivos. ^d Incluye compromisos existentes antes de la reforma y que no pueden ser clasificados en ninguno de los objetivos. Fuente: CEE (1991) y CE(1995a)

El reparto de los Fondos Estructurales entre los distintos objetivos para el conjunto del periodo fue establecida de forma indicativa por la Comisión en el transcurso de la negociación de los MAC en 1989. En el cuadro 3.6 se muestra tanto la

⁵⁶ La duplicación de los créditos que reciben las RO1 “de aquí a 1992”. La Comisión parece entender que el plazo al que se está haciendo referencia es el de 1987-1992 (véase, por ejemplo, CE 1995a), aunque la interpretación más próxima a la redacción de la norma nos llevaría a considerar que el plazo de referencia es 1988-1992.

distribución indicativa como la ejecución presupuestaria. Como puede comprobarse, la previsión se cumplió con bastante exactitud. La ejecución superó en 1132 millones de ecus al presupuesto inicial, debido a un aumento de los precios superior al esperado y a las revisiones de las perspectivas financieras.

La relación entre la población incluida en los distintos objetivos con carácter espacial y los fondos destinados a ellos nos informa sobre la concentración de las acciones (cuadro 3.7). Las cantidades recibidas por las RO1, con el 21,5%, de la población, suponen el 63,5% de los recursos. En este aspecto, los esfuerzos de la Comunidad sí que deben producir efectos beneficiosos apreciables en el conjunto del objetivo, especialmente si dentro de este la distribución también se centra en las regiones más necesitadas. Este aspecto será analizado más adelante.

Cuadro 3.7. Población por objetivos y fondos recibidos.

	Población 89	%Población	Fondos	% sobre FFEE	ecus pc
Objetivo nº 1	70	21,5	38300	63,5	547,1
Objetivo nº 2	54,2	16,6	7205	11,9	132,9
Objetivo nº 5b	16,1	4,9	2795	4,6	173,6
Total 1,2,5b	140,3	43	48300	80	344,3

Fuente: CEE (1991), CE (1994a) y CE(1995a)

En cuanto a la distribución de los Fondos entre los países, la Comisión, cumpliendo el mandato del Reglamento 2052/88, estableció el reparto indicativo del 85%, del FEDER. Los criterios utilizados, según la Comisión fueron:

- Para las regiones del objetivo 1, a las que debía dedicarse aproximadamente el 80% del FEDER, la distribución se realizó a partir de la proporción que la población del estado suponía sobre la población total incluida en el objetivo, ajustada paritariamente por el PIB regional por habitante y el PNB por habitante.
- Para las regiones del objetivo 2, y una vez la Comisión hubo establecido la lista de las regiones beneficiarias, el criterio fue la parte proporcional de la población beneficiaria ajustada mediante el índice de desempleo.
- Para el objetivo 5b, y una vez que la Comisión estableció la lista de las zonas beneficiarias, el reparto se realizó en función de la población incluida en cada estado ajustada mediante la participación del empleo agrario en el total.

La introducción del criterio del PNBpc dentro del reparto indicativo del objetivo 1, aunque puede ser razonable, no está contemplada en el artículo 12.6, párrafo 2, del reglamento 2052/88 del Consejo, en el que se señala que “Este reparto se basará en los

criterios socioeconómicos que determinen la elegibilidad de las regiones y la zonas a efectos de la intervención del FEDER”. El único criterio recogido en la determinación de las regiones incluidas en el objetivo 1 es el PIBpc regional. Sin embargo, y dado que el propio reglamento señala que esta distribución será meramente indicativa, con el único fin de facilitar la programación de las intervenciones, la cuestión no es relevante. La utilidad de realizar un reparto que a nada obligue parece muy dudosa.

El resultado del reparto fue establecido por la Comisión en la Decisión de 25 de enero de 1989. La escasa relevancia del reparto indicativo quedó demostrada poco después, ya que ni siquiera fue respetado en las negociaciones de los MAC. En el cuadro 3.8 presentamos los repartos indicativos y los repartos que se desprenden de los MAC para los objetivos 1, 2 y 5b.

Cuadro 3.8. Comparación entre el reparto indicativo del FEDER y el reparto realizado en los MAC de los recursos del FEDER 1989-1993 (Mecus de 1989)

Objetivo	1 (%)		2 ^a (%)		5b (%)		Total %		ecus pc	
	RI	MAC	RI	MAC	RI	MAC	RI	MAC	RI ^b	MAC
Bélgica	0	0	4,3	4,97	1,2	1,02	0,55	0,63	13,9	15,7
Dinamarca	0	0	0,4	0,77	0,7	1,11	0,08	0,14	3,8	6,7
Alemania	0	0	8,9	8,55	27,5	21,35	2,25	1,94	9,1	7,8
Grecia	16,2	17,47	0	0	0	0	13,59	14,66	338,4	365
España	32,6	29,57	20,7	19,75	7,2	5,54	30,09	27,37	193,2	175,8
Francia	2,1	1,93	18,3	17,64	37,2	30,37	5,54	5,03	24,5	22,2
Irlanda	5,4	7,85	0	0	0	0	4,53	6,59	322,2	468,6
Italia	24,5	23,58	6,3	6,14	16,4	13018	22,02	21,08	95,6	91,5
Luxemburgo	0	0	0,2	0,51	0,1	0,08	0,03	0,33	18,4	42,2
Holanda	0	0	2,6	1,95	2,2	2,26	0,4	0,32	6,7	5,5
Portugal	17,5	17,92	0	0	0	0	14,68	15,04	371,1	380
RU	1,7	1,66	38,3	39,72	7,5	25,09	6,23	7,14	27,2	31,2
EUR12	100	20960	100	2916,7	100	1103	100	24980	76,6	76,6
%		83,4		11,7		4,4				

^aMAC 89-91. ^bAplicando porcentajes del reparto indicativo del 85% a los 20960 millones de ecus del FEDER recogidos en los MAC para el objetivo 1.

Fuente: Comisión de las Comunidades Europeas (1989)

En lo que afecta al objetivo 1, los cambios en el reparto efectuado en la elaboración de los MAC, con respeto al reparto indicativo, apuntan hacia una mayor concentración de las actuaciones en los tres países más atrasados en el año 1989: Grecia, Portugal, y especialmente Irlanda, en detrimento de Italia y, sobre todo, España. Es evidente que las dos distribuciones no pueden corresponder a los mismos criterio de reparto. Analizaremos este aspecto más adelante, pero aprovechamos para llamar la atención sobre el aumento en la participación en los Fondos de Irlanda, aunque su PIB es similar a la media de las RO1 y al de las RO1 españolas, y superior al de Portugal o Grecia.

La Comisión, al mismo tiempo que distribuyó los recursos del FEDER en las negociaciones de los MAC, repartió los créditos provenientes del FSE y del FEOGA-orientación. Para ello consideró los siguientes aspectos⁵⁷:

- En las regiones objetivo 1 era necesario, atendiendo al reglamento marco, un esfuerzo especial en favor de las menos prosperas. La Comisión declaró que tendría en cuenta los mismos criterios que había utilizado para el reparto indicativo del FEDER, es decir, la población, el PIB regional y el PNB por habitante del estado, pero también la amplitud de los problemas que mermasen las posibilidades de desarrollo.
- Para los objetivos 2 y 5b el reparto debería producir los resultados más cercanos a los obtenidos en el reparto indicativo del 85% del FEDER, pero respetando los compromisos existentes antes de la reforma.
- Para los objetivos 3 y 4, fuera del objetivo 1, el reparto debería reflejar la proporción dentro de la comunidad de los desempleados. La Comisión afirma que la distribución se ha realizado a partir de criterios objetivos: la proporción de los recursos totales asignada a cada Estado es igual a su participación en el total de desempleados de larga duración (objetivo 3) y de jóvenes (objetivo 4).

La distribución resultante se recoge en el cuadro 3.9. El reparto que más nos interesa es el que se realiza entre las regiones incluidas en el objetivo 1. Los repartos indicativos en este objetivo se han establecido a partir de tres variables: la población, el PIB regional y el PNB. Pero la propia Comisión introduce la posibilidad de apartarse de los resultados que la aplicación de esas variables les pudiera producir al señalar que también se tendría presente la “amplitud de los problemas regionales”. Junto con el PIBpc, las variables más importantes (al menos desde el punto de vista de la Comunidad) en la definición de los que pueden ser “problemas regionales” son las que sirven para determinar la inclusión en los otros objetivos comunitarios: desempleo y empleo agrícola.

⁵⁷ Véase CEE (1989).

Cuadro 3.9. Distribución de los Fondos Estructurales entre los estados miembros dentro de los MAC^a

Objetivo	1	2 ^b	3-4 ^c	5b	Total	%	ecus pc
Bélgica	0	278,5	273	32,5	584	1,11	58,8
Dinamarca	0	40	278	23	341	0,65	66,4
Alemania	0	614	842	525	1981	3,76	31,9
Grecia	6667	0	0	0	6667	12,64	664,5
España	9779	1326	975	285	12365	23,44	317,9
Francia	888	1229,1	1483	960	4561	8,65	80,8
Irlanda	3672	0	0	0	3672	6,96	1045,5
Italia	7443	418,6	1059	385	9306	17,64	161,7
Luxemburgo	0	24,3	12	2,5	39	0,07	102,9
Holanda	0	179,7	397	44	620	1,18	41,8
Portugal	6958	0	0	0	6958	13,26	704
Reino Unido	793	2595	1914	350	5652	10,72	98,7
EUR12	36200	6705	7233	2607	52745	100	161,8
%	68,63	12,71	13,71	4,94	100		

^aExceptuando las medidas innovadoras y las iniciativas comunitarias. ^bMAC 89-91+ MAC 92-93. ^cMAC 90-92+MAC 93 + asignaciones 1989

Fuente: CEE (1989, 1991, 1992)

Con el fin de verificar hasta que punto la Comisión ha utilizado criterios objetivos intentaremos reproducir el proceso de reparto. En primer lugar analizaremos el reparto indicativo del 85% del FEDER. Para intentar aproximarnos lo más posible a los datos de los que la Comisión pudo disponer al adoptar la decisión, construiremos el reparto con la población de 1988 y el PIBpc regional y PNBpc de 1987⁵⁸.

La siguiente media ponderada incluye los principios de los repartos recogidos en los criterios:

$$F_i = (POB_i/POB) * [(PIBpc/PIBpc_i) * (PNBpc/PNBpc_i)]^a \quad [3.1]$$

Con: F_i = Fondos recibidos por el país i POB_i = población de las RO1 del país i,
 $PIBpc_i$ = PIBpc de las RO1 del país i POB = Población del conjunto RO1
 $PIBpc$ = PIBpc del conjunto RO1 $PNBpc_i$ = PNBpc del país i
 $PNBpc$ = PNBpc de los 6 estados

Como medida de la separación entre el reparto indicativo de los resultados de nuestros cálculos (distancia, en adelante) utilizamos la suma de las diferencias de los porcentajes asignados en los distintos repartos con respecto al indicativo elevadas al cuadrado.

⁵⁸ Los datos proceden de Eurostat. No incluimos las cantidades asignadas a Francia, ya que no se disponen de datos del PIB regional de los departamento de ultramar.

Como podemos ver en el cuadro 3.10, un valor alto de a , cercano a 1, produciría repartos más alejados del criterio poblacional, y más redistributivos. La distribución de los fondos ponderando con un valor de $a=0,35$ produce el reparto más próximo al efectuado por la Comisión. También la media geométrica ($a=0,5$) del PIBpc regional y el PNBpc nacional generan una distribución muy cercana a indicativa.

Cuadro 3.10. Repartos en proporción a la población, al PIB y al PNB por habitante

	RI Comisión ^a		$a=0$		$a=0,35$		$a=0,5$		$a=1$	
	% ^a	ecuspc	% ^a	ecuspc	% ^a	ecuspc	% ^a	ecuspc	% ^a	ecuspc
Grecia	16,5	339,4	14,5	297,3	17,8	366,4	19,4	398,2	24,9	511,9
España	33,3	301,2	32,7	297,3	32,4	294,4	32,1	291,3	30,2	273,9
Irlanda	5,5	319,9	5,1	297,3	5,5	320,9	5,6	329,6	6	350,6
Italia	25	244,8	30,4	297,3	25,2	247,2	23,1	227	16,9	166,4
Portugal	17,9	356,6	14,9	297,3	17	339,3	17,8	356,8	20,6	410,9
RU	1,7	225,8	2,2	297,3	1,8	239,7	1,6	217,2	1,1	152,2
Total/D ^b	20554	-	20554	40,8	20554	3,1	20554	12,4	20554	146,2

% calculados sin incluir las cantidades destinadas a Francia, ya que no existen datos del PIB de las ROI de ultramar. Para el cálculo de los ecuspc se ha tomado la cantidad destinada al FEDER en los MAC: 20960-406=20554 mecus de 1988

El total corresponde a la primera columna de cada reparto. La distancia con respecto a la reparto indicativo corresponde a la segunda columna

Dado que los datos que hemos utilizado no tienen por qué coincidir exactamente con los de la Comisión, consideramos que el reparto indicativo del 85% del FEDER en el objetivo 1 puede responder efectivamente al criterio anunciado.

En segundo lugar analizamos los repartos efectuados en los MAC del FEDER y del conjunto de los fondos estructurales entre las ROI. Dado que hemos comprobado que el reparto indicativo del 85% del FEDER es el resultado de la aplicación de criterios objetivos y generalmente aceptados como buenas aproximaciones del nivel de desarrollo, lo utilizaremos como referencia de los otros repartos para el cálculo de las distancias, si no se especifica otra cosa.

Como muestra el cuadro 3.11, estos repartos se separan considerablemente del indicativo. En el caso del reparto del FEDER en los MAC (Reparto MAC FEDER) la distancia es de 18,8. El reparto se mantiene relativamente próximo al indicativo. Pero si consideramos una variable más relevante, como el total de los fondos que reciben las ROI en los MAC (Reparto MAC FFEE), podemos comprobar que la distribución se aleja considerablemente de la indicativa (distancia de 79,9), más incluso que en un reparto proporcional a la población (reparto con $a=0$, para el que la distancia es 40,8).

Cuadro 3.11. Comparación entre el reparto indicativo y los repartos de los MAC

	RI Comisión ^a		Reparto MAC FEDER		Reparto MAC FF.EE.	
	%	Eecuspc	%	Eecuspc	%	Eecuspc
Grecia	16,5	339,4	17,8	366	18,9	666,4
España	33,3	301,2	30,2	273,8	27,7	431,9
Irlanda	5,5	319,9	8	465,2	10,2	1037,9
Italia	25	244,8	24	235,6	21,1	354,8
Portugal	17,9	356,6	18,3	365,2	19,7	676,4
RU	1,7	225,8	1,7	220,5	2,2	502,5
Total/D ^b	20554	-	20554	18,8	35312	79,9

^a Sin incluir las cantidades destinadas a Francia, ya que no existen datos del PIB de las RO1 de ultramar. Para el cálculo de los eecuspc se ha tomado la cantidad destinada al FEDER en los MAC.

^b El total corresponde a la primera columna de cada reparto. La distancia con respecto a la reparto indicativo a la segunda columna.

¿Es posible que la inclusión de otras variables que puedan aproximarnos a la “amplitud de los problemas regionales” expliquen este resultado?

Entre las variables que podemos añadir para medir la “amplitud de los problemas regionales” es lógico incluir dos que se utilizan para definir el resto de los objetivos, y que son el centro de atención de la mayor parte de los estudios y de las políticas regionales comunitarias: el desempleo y la participación del empleo agrícola en el total.

Un reparto razonable es el que resultaría de ponderar el peso de la población por el PIBpc regional, el PNB, la tasa de empleo total y la tasa de empleo no agrícola. De esta forma, los fondos que debería recibir un país *i* serían:

$$F_i = (POB_i / POB) * [(PIBpc / PIBpc_i) * (PNBpc / PNBpc_i) * (L / L_i) * (LNA / LNA_i)]^a \quad [3.2]$$

siendo L_i la tasa de empleo de la región *i*, L la tasa de empleo del conjunto de las RO1, LNA_i la tasa de empleo no agrícola de *i*, y LNA la tasa de empleo no agrícola del conjunto RO1.

El cuadro 3.12 muestra el resultado de este reparto y la comparación con los tres repartos realizados por la Comisión (el indicativo, el del FEDER, y el de todos los FFEE). Como vemos, un reparto que considere la situación del empleo produciría resultados muy similares al reparto indicativo, y alejados del reparto del conjunto de los Fondos Estructurales. No parece posible que las variables relacionadas con el empleo, las candidatas más obvias para completar al PIB regional por habitante en la medición de la amplitud de los problemas regionales, hayan sido tenidas en cuenta por la Comisión.

Cuadro 3.12. Comparación reparto indicativo, reparto del FEDER en los MAC, reparto de los FFEE en los MAC, y el reparto basado en [3.2]^a

	RI Comisión ^b		Rep. MAC FEDER		Reparto MAC FFEE		$a=0,25$	
	%	ecuspc	%	ecuspc	%	ecuspc	%	ecuspc
Grecia	16,5	584	17,8	628,9	18,9	666,4	16,8	592,3
España	33,3	519,3	30,2	470,4	27,7	431,9	33,3	518,7
Irlanda	5,5	550,5	8	799,3	10,4	1037,9	5,4	537,5
Italia	25	421,3	24	404,8	21,1	354,8	26,6	447,2
Portugal	17,9	613,6	18,3	627,5	19,7	676,4	16,1	553,4
RU	1,7	388,5	1,7	378,9	2,2	205,5	1,9	423,5
Total	35312	511,6	35312	511,6	35312	511,6	35312	511,6
D ^c	-	79,9	18,8	24,1	79,9	-	5,5	103,6

^a Excluyendo las regiones francesas de ultramar. ^b Los porcentajes de los repartos indicativo y “MAC FEDER” en el objetivo 1 se han aplicado al total de los fondos estructurales (35312 millones de Ecus) con el fin de facilitar las comparaciones. ^c La primera distancia con respecto al reparto indicativo, la segunda con respecto al reparto en los MAC del conjunto de los FF.EE.

Pero antes de concluir definitivamente en que han sido otros criterios, probablemente la influencia política en el seno de la Comisión, o la capacidad negociadora, los que hayan influido en las desviaciones observadas con respecto al reparto indicativo, es necesario analizar dos limitaciones que presenta la fórmula que hemos utilizado para analizar el reparto incluyendo las variables de empleo. La primera es que se pondera por igual a cada una de las variables. La segunda es que la opción sobre como introducir las variables genera dispersiones muy diferentes que pueden afectar al resultado⁵⁹. Para reducir el efecto de estos problemas planteamos la posibilidad de que la Comisión haya realizado el reparto de los FFEE en los MAC ponderando cada variable de forma diferente:

$$F_i = (POB_i/POB)[(PIB_{pc}/PIB_{pc_i})^b (PNB_{pc}/PNB_{pc_i})^c (L/L_i)^d (LNA/LNA_i)^e] \quad [3.3]$$

A continuación estimamos los parámetros que más nos aproximan al reparto realizado en los MAC. Tomando logaritmos y restando $\ln(POB_i/POB)$ tenemos:

$$\begin{aligned} \ln(F_i) - \ln(POB_i/POB) = & b \ln[(PIB_{pc}/PIB_{pc_i}) + c \ln(PNB_{pc}/PNB_{pc_i}) \\ & + d \ln(L/L_i) + e \ln(LNA/LNA_i) \end{aligned} \quad [3.4]$$

A priori, esperamos que el parámetro estimado para el PIB regional (b) sea más alto que el del resto de las variables, ya que este es el criterio utilizado para la selección de las regiones incluidas en el objetivo. Sin embargo, los resultados (cuadro 3.13) no

⁵⁹ La razón de las tasas de empleo regional/tasa de empleo del conjunto de las RO1 presenta mucha menor dispersión que la razón de las tasas de desempleo, por ejemplo.

son satisfactorios, porque los coeficientes del PIB y de la tasa de empleo tienen signo negativo. Si restringimos la estimación, obligando a que todos los coeficientes sean mayores o iguales a 0, el reparto que obtenemos queda muy lejos del realizado en los MAC para el conjunto de los FE, y el coeficiente del PIB regional es 0. La variable que debería ser más significativa es la menos importante en el reparto.

Cuadro 3.13. Resultados de las estimaciones de [3.4]

	Coefficiente MCO	Coefficiente restringido
PIBpc/PIBpci	-7,43	0
PNBpc/PNBpc	3,9	1,1
L/Li	-2,6	0,78
LNA/LNAi	1,84	0
Distancia al reparto de los FE en los MAC	5,6	56,8
Distancia al reparto indicativo	71,1	37,3

Para concluir con el análisis del reparto de Fondos Estructurales en el objetivo 1 sólo nos quedaría por analizar la distribución de los fondos incluyendo las iniciativas comunitarias (IC) y las medidas innovadoras. Pero al no formar parte de los MAC, no existen distribuciones previas entre países. Sin embargo, para el periodo 1991-1993, el informe sobre la aplicación de la reforma de los fondos estructurales en 1993 distribuye por fondos y países compromisos en IC por valor de 3703 millones de ecus (a precios corrientes). Esta distribución, junto con el dato del total de iniciativas comunitarias destinadas a las ROI para todo el periodo de programación 1989-1993⁶⁰, nos permiten reconstruir el reparto de las IC entre países e imputar una parte de ellas a las ROI de España, Francia, Italia y Reino Unido:

Cuadro 3.14. Distribución de FE incluyendo Iniciativas Comunitarias

	Iniciativas Comunitarias		FFEE incluidos en los MAC+IC	
	ROI	ecuspc	Total ROI(%)	ecuspc
Grecia	697	69,7	18,9	736
España ^a	817,7	36,1	27,2	468
Irlanda	386	109,1	10,4	1147
Italia ^a	59,3	28,1	206	383
Portugal	778,8	75,7	19,9	752,2
RU ^a	371,6	235,5	3	738
Total IC	4030,8		100	

^a La asignación IC entre las ROI y el resto del país puede ser errónea, especialmente en el caso del Reino Unido. En todo caso, y excepto para Irlanda del Norte, los errores no pueden desvirtuar las conclusiones.

A medida que analizamos repartos más amplios, a fin de cuentas los más significativos ya que los que nos interesa es el total de los recursos que recibe una

⁶⁰ Dato obtenido de la ejecución de los FF.EE., cuadro 3.14.

región para llevar a cabo proyectos de desarrollo, Grecia, Irlanda, Portugal y el Reino Unido mejoran con respecto al reparto indicativo, mientras que España e Italia empeoran. Es especialmente llamativa, e inexplicable utilizando como criterios de los repartos el PIB regional o las tasas de desempleo, la desviación que se produce en el caso de Irlanda. El trato especialmente ventajoso no es demasiado significativo en términos absolutos por el tamaño del país, pero sí que representa una clara discriminación con respecto a Grecia y Portugal, ya que con un PIBpc inferior reciben muchos menos fondos por habitante, o con respecto a España, que con un PIB en las regiones objetivo 1 similar al irlandés recibe la tercera parte de fondos por habitante. En el caso de nuestro país, parece comprensible que el porcentaje de fondos recibidos sea algo inferior al del reparto indicativo, ya que este es superior a la participación de la población española incluida en el objetivo en el total, pero no que la reducción con respecto a la distribución indicativa sea de 6,1 puntos, lo que significa casi el 20%.

¿Qué otras variables han podido influir en la distribución de los Fondos? En principio tres posibilidades son:

1. La capacidad de negociación o de presión política. Es posible que la antigüedad en la comunidad pueda haber generado una mayor presencia en los órganos de decisión de la Comisión o un mejor conocimiento de los mecanismos de toma de decisiones que haya beneficiado a Grecia y, sobre todo, Irlanda.
2. Que se haya utilizado la política regional para favorecer a países o regiones peor tratados por otras políticas de gasto comunitarias, especialmente la PAC.
3. Que se haya utilizado la política regional para compensar a los países que realizan aportaciones al presupuesto comunitario más elevadas en términos relativos.

Para estudiar las posibilidades 2 y 3 es necesario examinar el conjunto del gasto comunitario y la relación entre aportaciones al presupuesto comunitario y recursos recibidos de la Comunidad.

Franzmeyer *et al* (1991) analizan la distribución de todas los Fondos vinculados a las más importantes políticas comunitarias: agrícola, regional, social, I+D, y también los préstamos concedidos por organismos comunitarios. Tras regionalizar los FF.EE., lo que en algunos casos no resulta nada sencillo, y bajo la hipótesis de que los distintos

tipo de ayudas comunitarias en las distintas regiones inciden de forma similar, estudian la relación entre desarrollo, medido por el PIB por habitante, y los cantidades recibidas. Utilizando como instrumento una variante de la curva de Lorenz, muestran que, durante los años 1986-1989, el 60% del FEDER se ha distribuido entre las regiones más atrasadas, en las que vivía el 20% de la población⁶¹, y que la concentración aumenta en los años 1989-90, hasta situarse por encima del 70% (tras la reforma, el FEDER puede dedicar alrededor del 80% a estas regiones). EL FSE y el FEOGA-orientación también contribuyen positivamente a la igualación de las rentas, aunque de forma menos intensa. Sin embargo, las acciones de I+D, menos importantes por su participación en el total del presupuesto, se concentran de forma significativa en las regiones más ricas, y las empresas de las regiones más atrasadas, con el 20% de la población, reciben menos del 10% de las ayudas. Pero la partida más importante en volumen es el FEOGA-garantía. Y la distribución de este fondo no ha contribuido a generar convergencia entre 1986-1989. Dado que en este periodo casi triplica en volumen al resto de los fondos juntos, el resultado neto de los pagos es que el gasto comunitario presenta un escaso carácter redistributivo.

Lázaro y Cordero (1995) examinan la distribución nacional de los gastos comunitarios utilizando las mismas hipótesis y metodología que Franzmayer *et al.* Para un periodo de análisis comparable, 1986-1988, sus resultados globales son similares: los Fondos Estructurales tienen un efecto equilibrador, mientras que el FEOGA-garantía genera desigualdad. Por tanto, hasta 1989, la distribución territorial del gasto difícilmente pudo haber generado convergencia. Sin embargo, la situación por países es muy heterogénea. Irlanda fue el país más favorecido, recibiendo seis veces más fondos por habitante que España, mientras que Grecia y Portugal ocupan lugares intermedios. En el análisis del total de los pagos (incluyendo por tanto los procedentes de la PAC) España y Portugal se situaron por debajo de la media comunitaria, mientras que Grecia doblaba la media de pagos por habitante e Irlanda la cuadruplicaba. Podemos decir por tanto que antes de la entrada en vigor de la reforma de los fondos estructurales los gastos comunitarios contribuían a la convergencia económica hacia la media comunitaria de Irlanda y, en menor medida, de Grecia, pero no de Portugal y España.

⁶¹ Estas regiones coinciden aproximadamente con las que tras la reforma se incluyen en el objetivo 1.

El trabajo de Lázaro y Cordero estudia también la distribución del gasto en el primer periodo de programación, 1989-1993. Sus resultados muestran que los Fondos Estructurales, como consecuencia de la reforma, son más redistributivos, y también los gastos del FEOGA-garantía. Adicionalmente, el cambio del peso de los primeros en el total del presupuesto en detrimento de los gastos vinculados a la PAC genera una mejora en la capacidad del gasto comunitario para equilibrar la comunidad. Sus conclusiones en lo referente a los fondos estructurales son las mismas que las nuestras: aunque la situación de España y Portugal mejora substancialmente, el país más beneficiado en ecus por habitante sigue siendo Irlanda, seguida de Portugal y Grecia, con España en un tercer escalón. En términos de pagos totales por habitante, la situación es similar: Irlanda mantiene un lugar de privilegio (un índice de 450 sobre la media EUR12=100) mientras que Grecia alcanza el 250, Portugal 150, y España supera escasamente la media comunitaria. Como señalan estos autores, “Irlanda ha resultado excepcionalmente beneficiada a lo largo de todo el periodo por las políticas comunitarias, y no únicamente por las políticas que financian los Fondos Estructurales”

Los resultados de Franzmayer *et al*, y especialmente los de Lázaro y Cordero, nos permiten rechazar la posibilidad apuntada de que el reparto real de los FFEE se haya separado del reparto indicativo para compensar la actuación de otras políticas, especialmente la PAC, porque en este caso Portugal y España tendrán que haber mejorado su participación. El trabajo de Lázaro y Cordero también aporta luz sobre la posibilidad de que la distribución de fondos haya estado condicionada por las aportaciones al presupuesto comunitario.

Como podemos ver en el cuadro 3.15, las diferencias entre los cuatro países más atrasados en porcentaje del PIB aportado a la Comunidad son muy pequeñas, y no pueden justificar las disparidades en la distribución de Fondos. El esfuerzo de Portugal es el mismo que el de Irlanda, y el de Grecia incluso algo superior, por lo que los beneficios concedidos a Irlanda tampoco pueden ser justificados por su participación en la financiación. España aporta algo menos como % del PIB que Irlanda, pero una cifra muy similar por habitante, por lo que tampoco parece que este argumento pueda explicar las diferencias de trato.

Cuadro 3.15. Aportaciones al presupuesto, ayudas recibidas de los FF.EE. en las ROI, y saldo financiero neto en % del PIB nacional y regional (medias 1989-1993)

	Grecia	España	Francia	Irlanda	Italia	Portugal	R. Unido
Pagos/PIB	1,29	1,09	1,01	1,22	0,93	1,21	0,81
FE/PIB ROI	2,9	1,25	ND	2,6	0,85	3	ND
Saldo neto/PIB ^a	5,38	0,56	-0,20	5,57	-0,12	2,63	-0,33

^a Los signos negativos identifican a los contribuyentes netos.

Fuente: Lázaro y Cordero (1995) y CE (1994a)

3.3.3. Los repartos en el periodo 1994-1999

El reparto por años

Tanto el volumen total dedicado a las acciones estructurales como el reparto anual de estas fueron determinados en el Consejo Europeo de Edimburgo de diciembre de 1992, que aprobó las perspectivas financieras para el periodo 1993-1999. Como se señala en las Conclusiones de la Presidencia de este Consejo, durante la vigencia de las nuevas perspectivas financieras los recursos destinados a las acciones estructurales van a seguir aumentando, aunque no a las elevadas tasas del periodo anterior. Aún así, durante el periodo 1993-1999 se destinan a políticas estructurales una media de 25.000 millones de ecus anuales, mientras que la media de los años 1988-1992 fue de 13.000 (cifras expresadas en ecus de 1992). El Consejo de Edimburgo también acordó la cantidad anual de Fondos destinados al objetivo 1, asegurando una concentración en este objetivo superior a la de la primera programación, y obligando a que la suma de las cantidades destinadas a Grecia, España, Irlanda y Portugal por este objetivo y por el FC se doblasen entre 1992 y 1999.

El nuevo reglamento marco de los Fondos Estructurales 2081/93, recogió y dio forma legal a los acuerdos del Consejo de Edimburgo (véase cuadro 3.3). Las perspectivas financieras aprobadas en Edimburgo y ratificadas en el Acuerdo Interinstitucional (29/9/93) recogen las implicaciones financieras del Consejo y del nuevo reglamento marco.

Las perspectivas fueron revisadas en diciembre de 1994 para adaptarlas a la ampliación. En la nueva UE con 15 miembros los gastos de compromiso crecen un 4%, con respecto a las perspectivas de la UE-12, el mismo porcentaje en el que aumentan las medidas estructurales, por lo que la participación de estas en el total de gastos se mantiene.

El importante aumento de los recursos destinados a fortalecer la cohesión económica entre los países y regiones de la UE reflejado en las perspectivas no generará un incremento de las ayudas por habitante en la misma proporción, debido a que también la población abarcada por los fondos estructurales ha aumentado. En concreto, la población afectada por el objetivo 1 crece en 21 millones, fundamentalmente por los nuevos estados federados alemanes (16,4 millones de habitantes), pero también por la incorporación al objetivo 1 de Hainau (Bélgica), Flevoland (Holanda), Córcega (Francia), Cantabria (España), y algunas áreas NUTS 3 de Francia y el Reino Unido. En el año 1997, la región italiana de Abruzzi ha salido del objetivo.

El reparto por objetivos

El reparto de los Fondos entre los distintos objetivos se recoge en el cuadro 3.16. A esas cifras se deben añadir 4747 millones de ecus (a precios de 1995) correspondientes a los tres nuevos estados. De ellos, 184 corresponden al objetivo 1, 3822 a los objetivos nº2 a 5b, y 741 al nuevo objetivo 6.

Cuadro 3.16. Reparto indicativo por objetivos de los FF.EE. 1994-1999^a.

Objetivo	Total	MAC	IC
1	102030	93810	9161
2	16220	14922	1298
3 y 4	16775	13950	2825
5a (agricultura)	5597	5149	448
5a (pesca)	909	836	73
5b	6667	6134,1	533
Medidas transitorias e innovadoras ^b	1620	-	129
Total	149818	134801	13647

^a Millones de ecus de 1994. ^b Incluye compromisos existentes antes de 1994.

Fuente: CE (1996).

La concentración de las ayudas en las regiones objetivo 1 es alta: casi el 69%, de los Fondos Estructurales (sin contar las iniciativas comunitarias, IC) tienen como destino estas regiones, en las que vive el 26% de la población comunitaria. El nivel de ayuda financiera por habitante en el objetivo 1 es de 1028 Ecus, 4,7 veces más que el de las regiones 5b, y 9,1 veces superior al del objetivo 2.

El reparto por países

El reglamento 2081/1993 dispone que la Comisión deberá establecer la distribución indicativa por estados de los Fondos de los objetivos 1 a 4 y 5b. La comisión, a finales de 1993 y principios de 1994, adoptó seis decisiones en las que

distribuyó los créditos por estados miembros para todos los objetivos y las Iniciativas Comunitarias.

Cuadro 3.17. Distribución indicativa por estados y objetivos^a

País/Objetivo	1	2 ^b	3 y 4	5a	5b ^c	IC ^d	Total
Bélgica	730	160	465	195	77	234	1860
Dinamarca	0	56	301	267	54	89	767
Alemania	13640	733	1942	1143	1227	1902	20586
Grecia	13980	0	0	0	0	1083	15063
España	26300		1843	446	664	2315	32697
Francia	2190	1765	3203	1932	2238	1422	12750
Irlanda	5620	0	0	0	0	304	5924
Italia	14860	684	1715	814	901	1703	20677
Luxemburgo	0	7	23	40	6	13	89
Holanda	150	300	1079	165	150	232	2075
Portugal	13980	0	0	0	0	1410	15390
UK	2360	2142	3377	450	817	1102	10248
Total	93810	6977	13948	5452	6134	12038	138192

^a Millones de ecus de 1994. No se incluyen las medidas transitorias y acciones innovadoras (1620).

^b El reparto para el objetivo 2 corresponde únicamente al periodo 1994-1996. ^c Pendientes de repartir 518 millones de ecus. ^d Faltan por repartir 1600 millones de ecus

Fuente: CE (1996) y Eurostat

El reparto de los Fondos destinados al objetivo 1 está restringido por dos normas reglamentarias: el volumen total de fondos para el periodo, 102030 millones de ecus de 1994 (correspondientes a los 96346 mecus de 1992 recogidos en el reglamento) y la necesidad de duplicar el volumen recibido por las RO1 de Grecia, España, Irlanda y Portugal, incluyendo en este cálculo las cantidades recibidas a través del Fondo de Cohesión. Según CE (1994b) las cantidades destinadas al objetivo 1 de estos países en 1992 fue de 7582,5 millones de ecus (MAC) más 755 procedentes de IC, por lo que en 1999 deberían recibir como mínimo 15165 (o 16675 millones si incluyésemos las IC). Una evolución lógica de este reparto sería proporcional al incremento de los recursos disponibles para el conjunto de las medidas estructurales. El resultado de una acumulación anual proporcional alcanza los 73843 millones, o 79617 considerando también las IC. Descontando el Fondo de Cohesión, 13650 mecus, los FFEE deben destinar al menos 60193 millones de ecus, o 65967 incluyendo las IC, al objetivo 1 en los cuatro países. Otros sistemas para el cálculo del crecimiento, como un incremento acumulativo constante del porcentaje de FFEE dedicado a estas regiones para pasar del 41,1% al inicio del periodo al 50'5% al final, ofrece resultados similares.

En la Decisión de la Comisión de 28 de octubre de 1993 decidió el reparto indicativo que recogemos en el cuadro 3.18. La suma de las cantidades para Grecia,

España, Irlanda y Portugal asciende a 59880 (sin incluir las IC), cifra muy cercana a la obtenida en nuestros cálculos.

Cuadro 3.18. Distribución de lo créditos de los MAC objetivo nº 1 por Fondos y países^a

País	FEDER	FSE	FEOGA	IFOP	TOTAL	Ecuspc ^b
Bélgica	515,9	166,7	47	0,4	730	570,8
Alemania	6820	4092	2644,5	83,5	13640	829,3
Grecia	9489,5	2560,5	1800	130	13980	1369,4
España	15944,2	6047	3313,8	995	26300	1130,3
Francia	1194	525,7	431,4	38,2	2189,1	860,2
Irlanda	2562	1953	10558	47	5620	1604,3
Italia	9660	2739	2228	233	14860	703,1
Holanda	80	40	21,5	8,5	150	691,2
Portugal	8723,9	3148,7	1489,2	213,2	13980	1416,7
UK	1331,8	747,2	245,9	34,9	2359,8	691,2
Total	56322,4	22019,6	13648,3	1793,7	93810	1020,9
Total en %	60	23,5	14,6	1,9	100	

^aEn millones de ecus de 1994. ^b Los ecuspc se han calculado con la población del cuadro nº 18

Fuente: CE (1996)

De acuerdo con el Reglamento 2081/93, los criterios objetivos que han debido ser utilizados para efectuar los repartos son los siguientes:

- Prosperidad nacional.
- Prosperidad regional.
- Población de las regiones.
- Gravedad relativa de los problemas estructurales, incluyendo el nivel de paro y, para los objetivos apropiados, las necesidades de desarrollo de las zonas rurales.

El reglamento añade que estos criterios “se ponderarán adecuadamente”. A continuación intentamos reproducir el reparto indicativo para las RO1.

Un reparto basado en cuatro variables objetivas

Aplicaremos en primer lugar la formula:

$$Fi=(POB_i/POB)* [(PIBpc/PIBpc_i)*(PNBpc/PNBpc_i)*(L/L_i)]^a \quad [3.5]$$

Esto es, incluimos las cuatro variables que según el reglamento deben utilizarse para la distribución de los fondos en el reparto indicativo.

En el cuadro 3.19 comparamos el reparto indicativo (en porcentaje) con los repartos obtenidos con distintos valores de a. La estimación utilizando el coeficiente a=0,6 produce los resultados más ajustados al reparto real, pero este no es demasiado bueno: Irlanda, España, Portugal y Grecia reciben más fondos en el reparto indicativo

que en los repartos ahora calculados, mientras que Alemania e Italia recibirían menos de los que les corresponderían en nuestros cálculos. De hecho, en ninguno de los reparto se cumple la duplicación de los Fondos para estos países, que situamos en la cantidad realmente asignada de 59880.

Cuadro 3.19. Comparación entre el reparto indicativo y los obtenidos con distintos valores de a

País	Reparto Indicativo		$a=0$ (Población)		$a=0'33$		$a=0'60$	
	%	ecuspc	%	Ecuspc	%	ecuspc	%	ecuspc
Bélgica	0,78	571	1,39	1021	1,13	829	0,95	693
Alemania	14,54	829	17,9	1021	19,1	1090	20	1138
Grecia	14,9	1369	11,1	1021	13,4	1233	15,5	1421
España	28,04	1130	25,3	1021	25,2	1017	24,9	1004
Francia	2,33	860	2,8	1021	2,33	858	2	738
Irlanda	5,99	1604	3,8	1021	4,03	1078	4,17	1116
Italia	15,84	703	23	1021	19,8	878	17,3	769
Holanda	0,16	691	0,24	1021	0,2	882	0,18	775
Portugal	14,9	1416	10,7	1021	11,7	1115	12,5	1186
RU	2,52	691	3,71	1021	3,05	838	2,58	708
Total	93810	1021	93810	1021	93810	1021	93810	1021
Dis ^a /Res ^b	-	59880	108	47830	60	51036	51	53489

^a El primer valor de cada reparto corresponde a la distancia con respecto al reparto indicativo: $\Sigma(\%RI - \%Repartos\ con\ distintos\ a)^2$. ^b El segundo valor es la suma de los fondos destinados a Grecia, España, Irlanda y Portugal. La restricción impuesta por el reglamento (duplicación de los fondos) implica que deben destinarse a estos países al menos 60000 millones de ecus.

Es posible intentar una mejor aproximación al reparto indicativo ajustando un coeficiente para cada variable:

$$\ln Fi - \ln(POB_i/POB) = b \ln[(PIBpc/PIBpc_i) + c \ln(PNBpc/PNBpc_i) + d \ln(L/L_i)] \quad [3.6]$$

Podemos ampliar la ecuación anterior con los datos de la tasa de empleo agrícola sobre el total, o su inversa, la tasa de empleo no agrícola (LNA), como variable que nos informa sobre la necesidad de desarrollo de las zonas rurales:

$$\ln Fi - \ln(POB_i/POB) = b \ln[(PIBpc/PIBpc_i) + c \ln(PNBpc/PNBpc_i) + d \ln(L/L_i) + e \ln(LNA/LNA_i)] \quad [3.7]$$

En el cuadro siguiente recogemos las estimaciones de los valores de los parámetros estimados de estas dos ecuaciones y los reparto resultantes. Presentamos como medida de la incidencia de cada variables en el reparto la suma de los valores absolutos del producto de los coeficientes estimados por las variables, en % sobre el total. Nuestros resultados indican que las variables PNB, tasa de empleo y tasa de empleo agrario son las más relevantes para la explicación de los repartos.

Cuadro 3.20. Comparación entre el reparto indicativo y los realizados tomando las variables establecidas en los reglamentos

Resultado de la estimación	Ecuación sin LNA		Ecuación completa			
	Coefficiente	% explicado	Coefficiente	% explicado		
PIBpc/PIBpci	0,448	25%	0,239	12%		
PNBpc/PNBpci	0,778	51%	0,474	31%		
L/Li	2,119	24%	1,483	17%		
LNA/LNAi	-	-	2,424	40%		
Coef. correlación con RI	0,9781		0,9823			
País	RI		Sin LNA		Con LNA	
	%	Ecuspc	%	ecuspc	%	ecuspc
Bélgica	0,78	571	0,9	659	0,74	545
Alemania	14,54	829	18,1	1032	14,1	803
Grecia	14,9	1369	14,7	1352	16,2	1486
España	28,04	1130	27,9	1123	27,9	1124
Francia	2,33	860	1,92	709	2,19	808
Irlanda	5,99	1604	4,55	1219	4,13	1107
Italia	15,84	703	18,2	807	20,1	891
Holanda	0,16	691	0,15	659	0,15	652
Portugal	14,9	1416	11,1	1053	12,4	1179
Reino Unido	2,52	691	2,56	703	2,15	591
Total	93810	1021	93810	1021	93810	1021
Distancia ^a /Res ^b	-	59880	35	54589	29	56851

^a El primer valor de cada reparto corresponde a la distancia con respecto al reparto indicativo: $\Sigma(\%RI - \%Repartos \text{ con distintos } a)^2$. ^b El segundo valor es la suma de los fondos destinados a Grecia, España, Irlanda y Portugal. La restricción impuesta por el reglamento (duplicación de los fondos) implica que deben destinarse a estos países al menos 60000 millones de ecus.

El que el PNB sea más significativo que el PIB regional puede ser coherente con la intención declarada en los reglamentos comunitarios de centrar sus esfuerzos en los cuatro países que reciben el Fondos de Cohesión, decantándose de esta forma por una distribución de recursos que prioriza a la situación nacional frente a la regional. Bajo esta decisión puede subyacer una consideración razonable: las regiones atrasadas pertenecientes a los países más avanzados pueden obtener la financiación que necesitan para impulsar el desarrollo de sus estados, mientras que las regiones atrasadas, pertenecientes a países atrasados no cuentan con esta posibilidad adicional de financiación. Además, para Grecia, Irlanda y Portugal, todo el país está incluido en el objetivo 1, por lo que para ellos es casi indiferente efectuar el reparto en función del PIB regional o del PNB nacional (excepto para Irlanda, claramente favorecida por el uso del PNB).

En cuanto a la tasa de empleo, parece una variable que ha sido tenida en cuenta para incrementar los recursos que reciben algunos países como España e Irlanda. Pero es el empleo agrícola el que explica en mayor medida la distribución de los fondos, pese a que es la única variable no recogida expresamente en el reglamento.

Una limitación del estudio realizado es que no se cumple la norma reglamentaria que obliga a duplicar los fondos destinados a las RO1 de España, Grecia, Irlanda y Portugal. Es posible que los no demasiado satisfactorios ajustes se deban al incumplimiento de esta condición. A través de un sencillo modelo de programación matemática (no lineal) podemos estimar los parámetros que reducen al mínimo los errores (u) al cuadrado de la estimación cumpliendo la restricción presupuestaria. El modelo es el siguiente:

Minimizar

$$\sum u_i^2 = \sum (POB_i [b(PIBpc/PIBpc_i) + c(PNBpc/PNBpc_i) + d(L/L_i) + e(LNA/LNA_i)] - F_i)^2 \quad [3.8]$$

sujeto a:

- 1) $b, c, d, e \geq 0$
- 2) que las cantidades destinadas a los cuatro países más atrasados sea al menos 59880 millones de ecus: $\sum (POB_i [a(PIBpc/PIBpc_i) + b(PNBpc/PNBpc_i) + c(L/L_i) + d(L/LNA_i)]) \geq 59880$, para $i = \text{España, Grecia, Irlanda y Portugal}$.

El resultado del reparto que minimiza la función objetivo se recoge en el cuadro 3.21⁶².

Cuadro 3.21. Comparación reparto indicativo-reparto objetivo

País	RI		Reparto PNL	
	%	Ecuspc	%	Ecuspc
Bélgica	0,78	571	1,02	753
Alemania	14,54	829	13,26	756
Grecia	14,9	1369	17,66	1623
España	28,04	1130	26,03	1049
Francia	2,33	860	1,88	693
Irlanda	5,99	1604	5,02	1344
Italia	15,84	703	17,12	760
Holanda	0,16	691	0,18	772
Portugal	14,9	1416	15,05	1431
Reino Unido	2,52	691	2,76	759
Total	93810	1021		1021
Distancia/CC	-		16,2	0,989

Es el reparto que más se aproxima al real de los obtenidos hasta ahora (la distancia y el coeficiente de correlación nos lo confirman). Todos los parámetros estimados son 0, excepto el correspondiente al PNB, por lo que los resultados obtenidos

anteriormente se confirman: el PNB parece ser la única variable que realmente cuenta en la distribución realizada por la Comisión.

Como resumen presentamos el siguiente cuadro en el que recogemos las cantidades que se destinarían a cada país en los casos más favorables (máximos) y más perjudiciales (mínimos). Los países cuya dotación real es superior a los máximos pueden ser considerados como favorecidos por los repartos, en comparación con lo que hubiesen recibido si se aplicasen fórmulas objetivas, mientras que los que quedan por debajo pueden considerarse perjudicados.

Para la mayoría de los países desarrollados (Bélgica, Francia, Italia, Holanda y el Reino Unido) el mejor reparto es el proporcional a la población. El peor para Bélgica, Holanda y el Reino Unido es el que incluye todas las variables con ponderaciones distintas; para Francia, el reparto con ponderaciones distintas pero excluyendo el empleo no agrario; y para Italia, el que pondera la tres variables por igual, $a=0'6$.

Cuadro 3.22. Comparación entre el reparto indicativo y los mejores y peores resultados obtenidos utilizando las variables de referencia

País	Reparto Indicativo		Porcentajes		Ecus	
	%	Ecus	Min	Max	Min	Max
Bélgica	0,78	571	0,74	1,39	545	1021
Alemania	14,54	829	13,54	20	769	1138
Grecia	14,9	1369	11,1	17,2	1021	1573
España	28,04	1130	24,9	27,9	1004	1124
Francia	2,33	860	1,92	2,8	709	1021
Irlanda	5,99	1604	3,8	4,94	1021	1318
Italia	15,84	703	17,3	23	769	1021
Holanda	0,16	691	0,15	0,24	652	1021
Portugal	14,9	1416	10,7	14,71	1021	1392
Reino Unido	2,52	691	2,15	3,71	591	1021

La distribución más favorable para Alemania es la que pondera por igual las tres variables fundamentales con $a=0'6$, y la peor la que pondera las cuatro variables. Para España y Grecia el reparto más beneficioso es el que incluye todas las variables con ponderaciones distintas. El peor para España es que incluye las tres variables fundamentales ponderadas por igual, con $a=0'6$, y para Grecia el proporcional. El mejor reparto para Irlanda es el que utiliza distintas ponderaciones con las tres variables

⁶² La distancia y el coeficiente de correlación son menores que en las estimaciones MCO del modelo en logaritmos porque en este caso partimos directamente de un modelo lineal. Hemos estimado por MCO este mismo modelo, con resultados muy similares a los presentados.

fundamentales, y para Portugal el que pondera por igual con $a=0,6$. En ambos casos la peor distribución es la proporcional a la población.

Hay dos países que han obtenido un trato especialmente ventajoso: Irlanda y Portugal. Para los dos países las distribuciones fundamentadas en fórmulas objetivas con las que obtienen más fondos quedan muy lejos del reparto indicativo. La distribución real para el caso español también supera a la mejor de nuestras pruebas, pero en este caso por un margen mucho menor.

Alemania e Italia son los países que parecen menos favorecidos. En el caso italiano, los fondos reales quedan por debajo del mínimo, y en el caso alemán apenas superan el umbral inferior. La situación de Italia puede justificarse por la inclusión en el objetivo de Abruzzi, y en menor medida, de Molise, regiones que tienen un PIBpc y una dotación de “factores de potencialidad” superiores a regiones no incluidas en el objetivo⁶³.

Como resultado de los análisis previos podemos afirmar que no existe una fórmula objetiva que haya sido utilizada para distribuir los fondos. En el reparto real pueden haber influido consideraciones cualitativas (en el caso de Portugal, por ejemplo, con excelentes cifras de empleo que no se corresponden con su nivel de desarrollo, y que rebajan su participación en las fórmulas aplicadas) o de capacidad de negociación (probablemente en el caso de Irlanda).

Para completar el análisis de las causas que han podido influir en las dotaciones, Lázaro y Cordero han extendido su análisis al periodo 1994-1999, bajo la hipótesis de que los gastos no relacionados con las políticas estructurales mantienen la distribución del periodo anterior. Sus proyecciones indican que la suma de los Fondos Estructurales y el Fondo de Cohesión contribuirá la generación de convergencia. España es una de las beneficiadas por el incremento de los recursos (en comparación con el periodo 1989-1993), y el país que va a recibir más fondos, aunque en términos relativos, Irlanda, Portugal y Grecia prácticamente le doblan.

⁶³ En el capítulo cuatro se analiza la situación de las RO1 en ciertos factores que condicionan su potencial de desarrollo, y se relaciona con su PIBpc. Algunas regiones no incluidas en el objetivo presentan un PIBpc y una dotación de estos factores inferiores a las comentadas.

3.4. A modo de conclusión

El objetivo de este capítulo era analizar la política regional de la Unión Europea y especialmente el sistema utilizado para repartir los fondos estructurales entre las regiones objetivo 1. Las conclusiones más relevantes son:

1. El presupuesto destinado a la política regional ha aumentado considerablemente desde 1975, pero también lo han hecho las regiones menos desarrolladas. Tras el esfuerzo presupuestario realizado en las perspectivas financieras correspondientes a 1988-1992 y 1993-1999, el conjunto de los Fondos Estructurales no superan el 0,5% del PIB de la Unión. En términos macroeconómicos, los fondos no son lo suficientemente relevantes como para esperar un impacto global elevado.
2. La concentración de acciones en las RO1 ha sido alta: en torno al 64% y al 68% en el primer y segundo programa, respectivamente. Aunque no parece que los medios sean suficientes como para generar una convergencia rápida de las RO1 hacia la renta media de la comunidad, sí que deberían tener un efecto apreciable.
3. En el primer programa (1989-1993), la distribución indicativa del FEDER realizada entre las RO1 se realizó atendiendo al PIB regional y al PNB nacional. Sin embargo, el reparto real se alejó considerablemente del indicativo, sin que hayamos podido descubrir criterios objetivos que justifiquen tal diferencia.
4. En el programa 1994-99, la capacidad de la Comisión para efectuar repartos discrecionalmente se redujo. Los resultados de distintas simulaciones de reparto realizadas a partir de los criterios establecidos en los reglamentos producen resultados relativamente cercanos a la distribución indicativa aprobada por la Comisión, pero aún así, el criterio que debiera ser fundamental, el PIB regional, fue una de las variables menos relevantes.
5. Como resumen, podemos decir que los repartos de los Fondos Estructurales se han realizado de forma poco clara. Los criterios que teóricamente debían ser fundamentales no lo han sido, o al menos, han sido matizados utilizando variables desconocidas. En este marco, un mecanismo de distribución

transparente parece fundamental para el futuro de desarrollo de la política regional.

4. EVOLUCIÓN DE LAS REGIONES EUROPEAS. CONVERGENCIA E INFRAESTRUCTURAS

4.1. Objetivos del capítulo

El interés por la evolución de las regiones de la Comunidad y la existencia o no de convergencia de tipo neoclásico entre ellas ha dado lugar a la aparición de diversos estudios recientes que abordan este tema. Esta preocupación no es sólo académico, porque la discusión afecta a la causa principal que justifica la existencia de la política regional: la posibilidad de que las fuerzas de mercado y la integración económica no reduzcan las diferencias en renta por habitante. Y dado que el volumen presupuestario asignado a la política estructural ha aumentado considerablemente desde 1989, la necesidad de esta justificación es hoy más importante que nunca. Este parte de nuestro trabajo pretende completar otros ya existentes analizando la influencia de la estructura y del cambio sectorial, así como de las infraestructuras, en el proceso de desarrollo y convergencia de las regiones de la Unión Europea⁶⁴.

En el apartado dos se estudia la convergencia de las regiones europeas, prestando especial atención al efecto del cambio estructural en este proceso. A continuación se analizan las características que distinguen al grupo de regiones en las que se concentran las medidas estructurales comunitarias, las regiones incluidas en el objetivo 1, frente al resto de las regiones. Pretendemos averiguar si existen criterios alternativos al teóricamente empleado (el PIBpc) que justifiquen la elección de las regiones que deben ser objeto de la mayor protección comunitaria. En el apartado cuatro nos centramos en la evolución de estas regiones, ampliando el estudio previamente realizado sobre el cambio estructural. Por último, se analiza la influencia de las infraestructuras y del resto de los factores que, utilizando la terminología propuestas por Biehl (1980), determinan el potencial de desarrollo, en la capacidad productiva y en la convergencia de las regiones europeas.

⁶⁴ En el caso de las CCAA y de las provincias españolas la influencia del cambio estructural y de las infraestructuras en la convergencia ha sido analizada por diversos autores, entre los que podemos destacar a Dolado et al (1994), Mas et al (por ejemplo, 1994a, 1994b, 1998), Raymond y García (1994, 1996) García, Raymond y Villaverde (1995), De la Fuente (1996c) o Cuadrado, Mancha y Garrido (1998).

4.2. La convergencia entre las regiones europeas

4.2.1. Introducción

Aunque los resultados de algunos de los trabajos que analizan la evolución de las regiones de la Unión Europea ya han sido mencionados en la revisión bibliográfica correspondiente a la convergencia, puede ser conveniente recordarlos y ampliarlos antes de iniciar nuestro propio estudio.

Sala-i-Martín (1994, 1996a) estima que 90 regiones europeas, en el periodo 1950-1990, convergen hacia estados estacionarios condicionados por el país de pertenencia y por la estructura sectorial a un ritmo comprendido entre 1,5% y 1,8%.

Armstrong (1995) amplía la muestra de Sala-i-Martín y obtiene velocidades de convergencia absoluta entre las regiones europeas del orden del 1%, mientras que sus resultados para la convergencia hacia niveles determinados por el país de pertenencia (estimación con variables ficticias nacionales) son casi idénticos a los obtenidos por Sala-i-Martín. Armstrong se interesa por la posible existencia de clubes de convergencia (norte/sur o regiones centrales/regiones periféricas), y concluye que no parecen existir. No obstante, las regiones no convergen hacia el nivel de PIB por habitante de su región de referencia (Ile de France, la región más próspera en 1950), sino hacia un nivel situado entre el 80% (para el periodo 1950-1970) y el 70% (para el periodo 1970-1990) de la región francesa.

Dewhurst y Mutis-Gaitan (1995) analizan la evolución de 63 regiones NUTS 1 de la Unión Europea con datos de los informes periódicos para el periodo 1981-1991. Sus resultados indican un ligero incremento de la dispersión del PIBpc, divergencia si se estima la convergencia absoluta, y convergencia condicionada muy lenta (inferior al 1%). Estos autores sugieren que las regiones pueden estar convergiendo con velocidades distintas, y que no parecen existir clubes de convergencia.

Rodríguez-Pose (1997) estudia la convergencia de 109 regiones de la UE para el periodo 1977-1993. La convergencia no condicionada del PIBpc medido en ECUs ofrece los mismos resultados que las estimaciones de Armstrong (1,2% anual). Este autor observa la existencia de correlación espacial, y cómo la aparente convergencia entre regiones no se corresponde con la evolución en el interior de los estados. Cuando utiliza el PIBpc medido en paridad de poder de compra (PPC) la velocidad de

convergencia es más baja y no significativa. Con el fin de reducir el efecto que las distorsiones nacionales producen en las estimaciones, transforma el PIBpc regional ponderándolo por la razón del crecimiento medio de la UE y el crecimiento medio del país al que pertenece la región. La velocidad de convergencia se reduce hasta el 0,6% y los problemas de correlación espacial se reducen. La primera conclusión del trabajo de Rodríguez-Pose es que la evolución de las regiones está íntimamente ligada al contexto geográfico y estatal. La segunda es que no se puede confiar en que la convergencia sea un hecho casi mecánico, y que es mucho más interesante el estudio de porque distintas áreas que parten de posiciones similares, evolucionan de forma muy distinta.

Un quinto trabajo sobre la evolución de las regiones europeas es el realizado por López-Bazo, Vayá, Mora y Suriñach (1997). Estos autores analizan 140 regiones NUTS2 en el periodo 1981-1992. Una de sus principales conclusiones es que se ha producido una convergencia en producto por empleado relativamente elevada que no se ha traducido en niveles similares de convergencia en PIBpc por el incremento en los desequilibrios en tasas de empleo. En segundo lugar, observan que la mayor parte de la reducción de la desigualdad se debe al comportamiento de las regiones más ricas, con una escasa aportación de las más pobres al proceso de convergencia. Como resumen, señalan que la tradicional diferenciación entre regiones centrales y regiones periféricas continuará existiendo en el futuro, pese a la existencia de algunos casos aislados de regiones en un momento atrasadas que han conseguido incorporarse al grupo de regiones desarrolladas.

4.2.2. Análisis de la convergencia: el cambio estructural

Es bien conocido que la renta por habitante o la productividad regional están estrechamente ligadas a la composición sectorial. La aproximación de las estructuras productivas puede ser una importante fuente de convergencia que puede confundirse con la fundamentada en el mecanismo neoclásico (acumulación de capital por empleado).

El análisis del cambio estructural entre las regiones europeas está limitado por la falta de datos. Utilizando información de *Regio* y del *Informe Biehl* hemos podido

completar datos de 112 ámbitos espaciales de la UE 12⁶⁵ sobre VAB y empleo en la agricultura, la industria y los servicios para el periodo 1980-1991.

En el cuadro 4.1 se pueden observar las desviaciones típicas de los logaritmos del PIB por habitante, (PIBpc), del PIB por empleado, (PIBpe), de la razón empleados/habitantes, (Lpc), y del VAB por empleado para la agricultura, (VABApe), la industria, (VABIpe), y los servicios, (VABSpe). Se han calculado también las desviaciones típicas ponderando cada observación por su población o por su empleo.

Utilizando las desviaciones sin ponderar concluiríamos en que se ha producido convergencia sigma en todos los indicadores excepto en la productividad del sector servicios. Pero los resultados son bastante diferentes cuando se utilizan ponderaciones. La convergencia sigma ponderada en todos los indicadores es menor, y en la productividad total, en productividad en agricultura, y en servicios se produce divergencia.

Cuadro 4.1. Convergencia sigma entre los años 1980 y 1991.

Año	1980	1991	1980	1991	1980	1991
	PIBpc		PIBpe		Lpc	
Sigma ponderada	0,266	0,259	0,186	0,193	0,158	0,150
Sigma	0,288	0,270	0,228	0,189	0,183	0,153
	VABApe		VABIpe		VABSpe	
Sigma ponderada	0,431	0,498	0,176	0,174	0,168	0,195
Sigma	0,443	0,440	0,241	0,211	0,172	0,176

Las diferencias observadas entre las medidas ponderadas por la población o el empleo y las no ponderadas se deben fundamentalmente al aumento del peso de las regiones de los grandes estados, y sobre todo de Alemania y UK (países para los que se han tomado NUTS1). En concreto, las regiones de estos dos países suponen el 20% del total (22 sobre 112), y su población el 37%. Las regiones más atrasadas de la UE, las incluidas en el objetivo 1 (RO1 en adelante), en cambio, son el 27% de las regiones y el 21% de la población. El problema generado por el diferente tamaño de las regiones es comentado por Esteban (1994)⁶⁶. Como señala este autor, existe la posibilidad de que el análisis agregado oculte mucha información valiosa sobre la evolución de las regiones

⁶⁵ En algunos casos los datos corresponden a países (Portugal), en otros a NUTS1 (Alemania, Reino Unido) y en otros a NUTS2 (España, Italia o Francia).

⁶⁶ En su análisis de la dispersión del PIBpc de las regiones de la UE, Esteban utiliza los índices de Gini, Theil y Atkinson, comprobando como la dispersión aumenta a lo largo de la década, un resultado similar al que nosotros obtenemos cuando utilizamos la desviación típica ponderada.

más atrasadas, por lo que más adelante nos detendremos en el estudio detallado de las RO1.

Hemos estimado la convergencia beta del PIBpc, del PIBpe, y del VABpe de los tres sectores utilizando la siguiente ecuación:

$$\text{Ln}(\text{PIBpc}_i^{91} / \text{PIBpc}_i^{80}) / 11 = \text{cte} + b * \text{Ln}(\text{PIBpc}_i^{80}) / 11 (+ \text{otras variables}) \quad [4.1]$$

con $b = - (1 - e^{-\beta T})$, siendo β la velocidad de convergencia, y T (=11) el número de años del periodo.

La misma especificación, con PIBpe y VABpe sustituyendo al PIBpc, ha sido utilizada para analizar la convergencia en productividad del conjunto de las economías y de los sectores. Los resultados se presentan en el cuadro 4.2.

El coeficiente de convergencia del PIBpc es casi idéntico al estimado por Armstrong o Dewhurst y Mutis: 1%. La velocidad aumenta hasta el 3,5% en el caso de la convergencia de la productividad, en la misma dirección de los resultados presentados por López-Bazo *et al* (1997) y Cuadrado *et al* (1998).

En las columnas [2] y [5] del cuadro 4.2 utilizamos como variables condicionantes el incremento de la población, para el caso del PIBpc, y del empleo, para la productividad. En principio, y conforme al modelo neoclásico, el crecimiento de estas variables debería afectar negativamente al producto por habitante y empleado porque reducen el capital por habitante o empleado. El incremento del empleo provoca reducciones en la productividad, de acuerdo con nuestras expectativas, pero el aumento de la población presenta el signo contrario al esperado, aunque es poco significativo. Es posible que este resultado inesperado se deba a la causación inversa: las regiones con mayores tasas de crecimiento reciben inmigrantes de las que evolucionan peor, por lo que la tasa de crecimiento de la población en las primeras es más elevada. Las velocidades de convergencia se reducen con la inclusión del incremento de la población y del empleo, aunque la del PIBpe sigue siendo mucho más elevada.

La alta correlación existente, observada por Armstrong (1995) y Rodríguez-Pose (1997, 1998), vinculada a la existencia de *clusters* por países, nos induce a considerar variables ficticias nacionales⁶⁷ (columnas [2-3] y [2-6] del cuadro 4.2). En conjunto son

⁶⁷ Con el fin de utilizar todas las variables, hemos incorporado a los países para los que tenemos una única observación (Dinamarca, Irlanda, Luxemburgo, y Portugal) a los países con los que consideramos

variables muy significativas. Los coeficientes beta aumentan con respecto a la estimación anterior, y siguen siendo mayores para la productividad.

La comparación de las convergencias en PIB por habitante y en productividad nos informa sobre la evolución del empleo. López-Bazo *et al* (1997) señalan que “el proceso de integración económica en la UE ha potenciado la aproximación de las productividades entre las empresas y regiones, como resultado de la necesidad de alcanzar niveles comunes de competitividad. Sin embargo, en el marco de liberalización y libre comercio, las empresas que no han sido capaces de alcanzar esos niveles han sido expulsadas del mercado. Como resultado, las economías débiles de algunas regiones pobres habrían sufrido mayores desequilibrios en sus mercados laborales”.

Cuadro 4.2. Convergencia del PIB por habitante y del PIB por empleado

Var. endógena	Ln(PIBpc ⁹¹ /PIBpc ⁸⁰)/11			Ln(PIBpe ⁹¹ /PIBpe ⁸⁰)/11		
Var. exógena	[2-1]	[2-2]	[2-3 ^a]	[2-4]	[2-5]	[2-6 ^a]
CTE	0,067 (3,97)	0,06 (3,41)		0,198 (7,03)	0,144 (5,54)	
LnPIBpc ⁸⁰ /11	-0,108 (-3,96)	-0,098 (-3,49)	-0,11 (-3,05)			
LnPIBpe ⁸⁰ /11				-0,318 (-7)	-0,227 (-5,44)	-0,32 (-7,04)
LincPOB ^b		0,278 (1,35)	0,522 (2,67)			
LincL ^c					-0,401 (-6,3)	-0,192 (-3,35)
Beta	1,04%	0,94%	1,06%	3,48%	2,34%	3,05%
R ² aj./ DW	0,12-1,49	0,12-1,51	0,36-1,92	0,30-0,93	0,48-1,05	0,73-1,77

a. Incluyen variables ficticias nacionales

b. LincPOB = ln(POB⁹¹/POB⁸⁰)/11

c. LincL = ln(L⁹¹/L⁸⁰)/11, con L = empleo

Es posible profundizar en el estudio de la contribución del empleo al proceso de convergencia descomponiendo el PIBpc⁸⁰ en dos factores e introduciéndolos como variables explicativas:

$$\text{Ln(PIBpc}^{80}) = \text{LnPIBpe}^{80} + \text{LnLpc}^{80} \quad [4.2]$$

Podemos contrastar también la existencia de convergencia en empleo sustituyendo en la ecuación de convergencia [4.1] el PIBpc por la tasa de empleo, Lpc.

Tal como podemos observar en el cuadro 4.3, el empleo por habitante ha convergido a un ritmo cercano al 3%, similar al observado para la productividad por empleado. Esta observación es congruente con la convergencia sigma no ponderada del

pueden mantener una mayor vinculación económica (Alemania, Reino Unido, Bélgica y España, respectivamente). Los resultados no varían substancialmente cuando eliminamos estos países de la muestra.

empleo. En la convergencia del PIBpc, el empleo y la productividad tienen una importancia muy similar, cercana al 1%.

Cuadro 4.3. Convergencia beta del PIBpc y del Lpc

Var. endógena	Ln(Lpc ⁹¹ /Lpc ⁸⁰)/11		Ln(PIBpc ⁹¹ /PIBpc ⁸⁰)/11	
Var. exógena	[3-1]	[3-2 ^a]	[3-3]	[3-4 ^a]
CTE	0,172 (4,43)		0,123 (3,77)	
Ln(Lpc ⁸⁰) / 11	-0,312 (-4,34)	-0,283 (-3,71)	-0,092 (-1,98)	-0,121 (-2,28)
Ln(PIBpc ⁸⁰) / 11			-0,117 (-3,38)	-0,142 (-3,01)
Beta	3,41%	3,03%	0,9-1,1	1,2-1,4
R ² aj. / DW	0,14 / 1,43	0,43 / 2,47	0,11 / 1,48	0,32 / 1,82

a. Incluyen variables ficticias nacionales

La existencia de convergencia en PIBpc y en Lpc a tasas cercanas al 3%, y del PIBpc del 1%, plantea la necesidad de explicar porqué la tasa de esta última variable es menor que la de las otras dos. La causa de ello podía ser la evolución de las regiones con un PIBpc cercano a la media. La mayoría de estas regiones presentan un PIBpc ligeramente superior (inferior) a la media, y la situación contraria en Lpc⁶⁸. Supongamos que una región, con un PIBpc ligeramente inferior a la media, tiene un PIBpc superior y un Lpc inferior. La convergencia en Lpc generaría convergencia en PIBpc, pero la convergencia en PIBpc generaría divergencia. De esta forma es posible explicar el fenómeno observado: tasas de convergencia elevadas en ambos factores, con convergencia en PIBpc reducida. Además, en las regiones intermedias, una diferencia de pocos puntos en PIBpc, PIBpc, o Lpc implican velocidades de convergencia altas, por lo que pueden influir considerablemente en los resultados globales⁶⁹. Podemos confirmar este razonamiento estimando la convergencia del PIBpc, del PIBpc y del Lpc sin las regiones intermedias (cuadro 4.4). Los resultados para la primera y segunda variable apenas cambian con respecto a los obtenidos con la muestra completa, pero para el empleo se produce divergencia, aunque no significativa.

⁶⁸ Si clasificamos las regiones por su PIBpc, y dividimos la muestra en tres partes iguales, en 28 de las 37 regiones centrales sucede que si el PIBpc es superior a la media, el Lpc es inferior, o viceversa.

⁶⁹ Una región con el 95% del PIBpc medio de la Comunidad en el año 1980, que gane un sólo punto con respecto a la media comunitaria (96%) en 11 años, estaría convergiendo hacia la media a una velocidad del 2% anual. Si analizamos la convergencia por grupos de regiones clasificadas por su PIBpc, las regiones intermedias convergen en PIBpc y en Lpc a velocidades cercanas al 8%, muy superiores a los de los grupos extremos.

Cuadro 4.4. Convergencia del PIBpc, PIBpe, y Lpc para 76 regiones

Var. endógena	Ln(PIBpc91/PIBpc80)/11		Ln(PIBpe91/PIBpe80)/11		Ln(Lpc91/Lpc80)/11	
Var. exógena	[4-1]	[4-2 ^a]	[4-3]	[4-4 ^a]	[4-5]	[4-6 ^a]
CTE	-0,00 (-0,2)		-0,001 (-0,8)		0,001 (1)	
LnPIBpc ⁸⁰ /11	-0,104 (-3,3)	0,129 (-3)				
LnPIBpe ⁸⁰ /11			-0,286 (-5,9)	-0,332 (-5,8)		
LnLpc ⁸⁰ /11					0,106 (1,4)	0,136 (1,5)
Beta	0,94%	1,12%	1,68%	3,06%	Negativo	Negativo
R ² aj./ DW	0,13 / 1,82	0,35 / 2,45	0,31 / 1,64	0,59 / 2,72	0,01 / 2,07	0,22 / 2,79

a. Incluyen variables ficticias nacionales

b. LincPOB/11 = ln(POB⁹¹/POB⁸⁰)/11

c. LincL/11 = ln(L⁹¹/L⁸⁰)/11

Por sectores, tal como recogemos en el cuadro 4.5, la convergencia no condicionada de la productividad agrícola es del 2%, mientras que las velocidades de convergencia en la industria y los servicios son superiores: 4,3 y 3,4%, respectivamente (columnas [5-1], [5-4] y [5-7]). El incremento del empleo afecta negativa y significativamente a la productividad en todos los casos (columnas [5-2], [5-5] y [5-8]). Si incluimos variables ficticias nacionales (columnas [5-3], [5-6] y [5-9]) la velocidad de convergencia aumenta, y sigue siendo más elevada en el sector industrial, el más expuesto a la competencia.

Cuadro 4.5. Convergencia de la productividad sectorial

Var. endo	L(VABpeA ⁹¹ /VABpeA ⁸⁰)/T			L(VABpeI ⁹¹ /VABpeI ⁸⁰)/T			L(VABpeS ⁹¹ /VABpeS ⁸⁰)/T		
Var. exog.	[5-1]	[5-2]	[5-3 ^a]	[5-4]	[5-5]	[5-6 ^a]	[5-7]	[5-8]	[5-9 ^a]
CTE	0,133 (-3,66)	0,047 (1,26)		0,236 (6,36)	0,236 (6,99)		0,196 (4,33)	0,134 (3,34)	
LnVABpe80	-0,204 (-3,6)	-0,09 (-1,6)	-0,251 (-4,06)	-0,379 (-6,43)	-0,383 (-7,13)	-0,44 (-7,91)	-0,315 (-4,37)	-0,202 (-3,12)	-0,418 (-4,86)
Ln(L ⁹¹ /L ⁸⁰)		-0,454 (-4,99)	-0,466 (-4,9)		-0,363 (-4,89)	-0,208 (-2,66)		-0,448 (-6,19)	-0,167 (-2,43)
Beta	2,08%	0,86%	2,62%	4,34%	4,38%	5,18%	3,44%	2,05%	4,93%
R ² aj.	0,1	0,26	0,43	0,27	0,39	0,57	0,14	0,36	0,63
DW	1,49	1,69	2,05	1,02	1,2	1,63	0,92	1,36	1,73

a. Incluyen variables ficticias nacionales

Con el fin de presentar de forma sintética el efecto del cambio estructural y de la productividad en los sectores, calculamos, tal como hacen Marimón y Zalibotti (1996) y De la Fuente (1996b) medidas ficticias del PIBpe de 1991 bajo dos supuestos:

1. Considerando que el VABpe de cada sector en 1991 es el mismo que en 1980 (expresado en porcentaje sobre el PIBpe de la UE de 1980), pero con el empleo de 1991. El valor para la región i, al que llamamos PIBpeES_i, es:

$$\text{PIBpeES}_i = [\sum^k (\text{VABpe}_i^{80} * L^{91k}_i) / L^{91}_i] * 100 \quad [4.3]$$

con k = agricultura, industria, servicios.

2. Suponiendo que el empleo en 1991 es el mismo que en 1980, y con el VABpe real de cada sector en 1991. El valor para la región i , al que llamamos PIBpe P_i , es:

$$\text{PIBpe}P_i = [\sum^k (\text{VAB}^k_{\text{pe}i}{}^{91} * L^k_{\text{pc}i}{}^{80}) / L^k_{i}{}^{80}] * 100 \quad [4.4]$$

La razón $(\text{PIBpe}ES_i / \text{PIBpe}{}^{80}_i)$ mide el cambio en la productividad explicado por la modificación de la estructura sectorial, y $(\text{PIBpe}P_i / \text{PIBpe}80_i)$ el explicado por variaciones en la productividad.

Aunque la convergencia en productividad no es realmente la suma de estos factores, su comparación puede darnos una idea de la importancia de ambos. Las columnas [6-1] y [6-5] del cuadro 4.6 muestran las regresiones de convergencia no condicionada para el cambio sectorial y la productividad en sectores. Las columnas [6-2] y [6-6] recogen los resultados incluyendo variables ficticias regionales. El cambio sectorial parece ser mucho más importante que los cambios en la productividad dentro de sectores.

Las columnas [6-3] y [6-4], [6-7] y [6-8] incluyen el incremento del empleo, sin y con efectos nacionales. En el caso de la convergencia por cambios en el peso sectorial, el signo del incremento del empleo total es negativo. Las regiones en las que se produce un mayor incremento en productividad por cambio sectorial son las que pierden más empleo en agricultura, las menos desarrolladas. El signo negativo indica que los sectores industria y servicios no absorben el empleo perdido en el sector primario. En la convergencia por productividad dentro de sectores, el signo del incremento del empleo es positivo. Este resultado puede deberse a que el incremento de productividad regional en un sector genera un incremento en su competitividad y aumentos en la producción total y en la contratación de factor trabajo. La fuente de la convergencia en productividad no es por tanto irrelevante. Si ésta se debe únicamente al cambio estructural, podemos esperar que el empleo total en las regiones atrasadas se reduzca, aumentando la desigualdad en la distribución de la renta regional. Por el contrario, la convergencia fundamentada en mejoras de la productividad regional puede tener efectos beneficiosos sobre el empleo, y por tanto, sobre el PIB por habitante.

Cuadro 4.6. Descomposición de la convergencia en productividad: cambio estructural y cambio en la productividad de los sectores

Var. Endog.	L(PIBpeES _i / PIBpe ⁸⁰ _i) / T				L(PIBpeP _i / PIBpe ⁸⁰ _i) / T			
Var. exóg.	[6-1]	[6-2 ^a]	[6-3]	[6-4 ^a]	[6-5]	[6-6 ^a]	[6-7]	[6-8 ^a]
CTE	0,158 (5,54)		0,086 (3,73)		0,088 (9,6)		0,095 (9,99)	
LPIBpe80/T	-0,255 (-5,58)	-0,268 (-6,55)	-0,17 (-3,93)	-0,238 (-4,54)	-0,14 (-9,6)	-0,153 (-9,01)	-0,152 (-9,87)	-0,161 (-9,27)
L(L ⁹¹ / L ⁸⁰)/T			-0,373 (-5,58)	-0,148 (-2,25)			0,05 (2,12)	0,039 (1,81)
Beta	2,68%	2,84%	1,21%	2,47%	1,37%	1,5%	1,5%	1,59%
R ² aj.	0,21	0,58	0,38	0,60	0,45	0,69	0,47	0,70
DW	1,04	1,79	1,21	1,64	0,89	1,76	0,89	1,73

a. Incluyen variables ficticias nacionales

4.2.3. Recopilación

La convergencia económica es un proceso de largo plazo, por lo que el análisis que hemos realizado presenta limitaciones evidentes. Pero aún así, creemos que es posible realizar algunas reflexiones a partir de los resultados obtenidos. La primera de ellas es que las medidas de convergencia más usuales, sigma y beta, son excesivamente simples para valorar este complejo proceso. De hecho, un cambio en la definición de la variable utilizada para medir la dispersión provoca una alteración considerable en los resultados.

El análisis de la convergencia beta en PIB por empleado, en empleo por habitante y en productividades sectoriales ofrece una panorámica mucho más compleja que la obtenida analizando la evolución del PIB por habitante. Las velocidades de convergencia en todas esas variables parecen ser mucho más rápidas que la del PIBpc. Hemos apuntado dos causas que pueden explicar esta diferencia: el comportamiento de las regiones que forma la parte central de la distribución, y la estructura sectorial.

La estructura y el cambio sectorial son relevantes en la explicación de la evolución de las regiones. Este hecho nos conduce a pensar que los mecanismos que generan convergencia y divergencia son más amplios y complejos que los recogidos en el modelo neoclásico. Y entre ellos, la capacidad para generar o asimilar cambios tecnológicos puede ser fundamental.

Por último, hemos hallado relación entre diferentes tipos de convergencia en productividad y la evolución del empleo. Las regiones más atrasadas tienen estructuras sectoriales muy diferentes a las más desarrolladas, por lo que en el futuro es posible que converjan por la aproximación de estas estructuras. Sin embargo, dada la asociación

entre la convergencia fundamentada en el cambio sectorial y la pérdida de empleo, las perspectivas en este aspecto podrían no ser muy favorables.

4.3. Las características de las regiones objetivo 1

4.3.1. Las regiones objetivo 1: criterios de selección

El artículo 8 del Reglamento CEE nº2052/88 del Consejo dice así: “Las regiones afectadas por el objetivo 1 serán regiones NUTS de nivel II, cuyo PIB por habitante sea, sobre la base de los datos de los tres últimos años, inferior al 75 % la media comunitaria”. En el Anexo 1 del citado reglamento se recoge la lista de regiones cuya vigencia será de cinco años y que agrupadas por países son las siguientes:

- España: Andalucía, Asturias, Islas Canarias, Castilla-León, Castilla-La Mancha, Ceuta y Melilla, Comunidad Valenciana, Extremadura, Galicia y Murcia.
- Francia: departamentos franceses de ultramar y Córcega.
- Grecia: la totalidad del país.
- Irlanda: la totalidad del país.
- Italia: Abruzzi, Basilicata, Calabria, Campania, Molise, Puglia, Cerdeña y Sicilia.
- Portugal: la totalidad del país.
- Reino Unido: Irlanda del Norte.

El Reglamento 2052/88 fue modificado por el Reglamento 2081/93. La nueva norma repite casi textualmente la anterior, y lista en su anexo las nuevas regiones O1. Estas son:

- Bélgica: Hainaut.
- Alemania: Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Ost-Berlin, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thuringen.
- Grecia: todo el país.
- España: Andalucía, Asturias, Cantabria, Castilla-León, Castilla-La Mancha, Ceuta y Melilla, Comunidad Valenciana, Extremadura, Galicia, islas Canarias y Murcia.

- Francia: departamentos franceses de ultramar, Córcega, los distritos de Avesnes, Douai y Valencienes, y las zonas de Argill y Bute, de Arran, de la Cumbraes y de Western Moray.
- Grecia: la totalidad del país.
- Irlanda: la totalidad del país.
- Italia: Abruzzi (sólo entre 1994 y 1996), Basilicata, Calabria, Campania, Molise, Puglia, Cerdeña y Sicilia.
- Países Bajos: Flevoland.
- Portugal: la totalidad del país.
- Reino Unido: Highlands y el área de las Islands Enterprise, Merseyside y Northern Ireland.

Todas las regiones incluidas en el objetivo 1 en el programa 1989-1993 siguen siéndolo en el periodo 1994-1999. Abruzzi, con un PIB cercano al 90%, y por tanto claramente superior al límite⁷⁰, fue mantenida durante dos años para aliviar los problemas que una transición rápida de región receptora de fondos a región no favorecida pudiera generar en su economía⁷¹.

Dado que la única incorporación importante, en cuanto a volumen de población asistida, en el segundo programa son las regiones de Alemania del Este, para las que la información es muy escasa, en la descripción de las características de las RO1 nos centraremos en las que se incluyeron en el primer programa (excepto los departamentos franceses de ultramar) junto a Cantabria.

Aunque la normativa comunitaria utiliza un único criterio para establecer que regiones deben formar parte del objetivo 1, que luego aplica con cierta flexibilidad, las

⁷⁰ En la práctica, la línea divisoria en este segundo programa se estableció en el 80% del PIBpc.

⁷¹ Teniendo en cuenta que, según los datos de Regio, Abruzzi tenía en 1986 un PIBpc del 89% del medio de la UE, nunca debería haber sido incluido en el objetivo, parece muy discutible el mantenimiento de este privilegio durante más tiempo. En 1986 había 18 regiones NUTS2 con un PIBpc (en PPC) inferior al de Abruzzi que no fueron consideradas objetivo nº1, entre ellas todas las españolas que quedaron fuera (exceptuando Baleares). Cantabria tenía incluso un PIBpc inferior al 75%. A continuación se analiza con cierto detalle las características de las RO1 frente a regiones con un PIBpc inferior a la media comunitaria y que no son O1.

regiones atrasadas pueden ser caracterizadas utilizando otras variables⁷². En el cuadro 4.7 comparamos el grupo formado por las RO1 con la media comunitaria, y con las regiones que cuentan con un PIBpc inferior al 90% de la media pero que no son RO1 (a las que llamaremos “regiones intermedias”) utilizando cuatro variables vinculadas al desarrollo regional:

- El índice de localización construido por la CEE (1988).
- El indicador de infraestructuras productivas construido por Biehl et al (1988).
- El empleo agrario como porcentaje del total.
- El porcentaje de población empleada.

Cuadro 4.7. Características de las RO1, de las regiones intermedias y del conjunto UE12

Regiones	PIBpc1986	ILOC ^a	G ^b	LA/L ^c	L/POB ^d
Objetivo 1	62,0	2254,5	20,7	26,3	33,3
18 regiones intermedias (no O1)	80,8	5842,4	39,6	8,4	33,7
UE12	100	6520	38	8	39,2

a. ILOC = Índice de localización (CEE, 1988). Las regiones centrales tienen un índice más elevado.

b. G = Indicador de infraestructuras productivas (Biehl, 1988)

c. LA/L = Tasa de empleo agrícola: porcentaje de empleo agrario sobre el empleo total

d. L/POB = Tasa de empleo: porcentaje de empleo sobre el total de la población

De la observación del cuadro se desprende que el conjunto de las RO1 son claramente diferentes del conjunto intermedio: están mucho más alejadas de los centros económicos y geográficos de la UE, tienen dotaciones de infraestructuras mucho más deficientes, y un porcentaje de empleo agrario que triplica al de las regiones intermedias. El grupo intermedio presenta índices de localización, de dotación de infraestructuras y de empleo agrario semejantes a los de la media UE, por lo que la separación del bloque O1 frente a estas otras áreas puede ser defendida no sólo por su PIBpc, sino también por los factores de potencialidad.

A partir de los datos del PIBpc no es posible explicar la inclusión en el objetivo 1 de regiones como Abruzzi y la exclusión de otras con un PIBpc más bajo. Hemos analizado si las regiones incluidas en el objetivo 1 habrían cambiado si se hubiesen aplicado criterios de selección relacionados con las otras variables presentadas en el cuadro 3.7. Para ello hemos construido diversos índices a partir de estas cuatro variables. El primero de ellos procede de la estimación de la siguiente relación:

⁷² En el “quinto informe periódico sobre la situación y la evolución socioeconómica de las regiones de la Comunidad (CE 1994) se utilizan el equipamiento de infraestructuras y recursos humanos, la inversión en

$$\text{“LnPIBpc potencial”} = \hat{a} + \hat{b} \text{Ln(ILOC)} + \hat{c} \text{Ln(G)} + \hat{d} \text{Ln(LA/L)} + \hat{f} \text{Ln(L/POB)} \quad [3.5]$$

Con \hat{a} , \hat{b} , \hat{c} , \hat{d} , \hat{f} , los estimadores MCO.

El resto de los índices se han construido eliminando las variables menos significativas de la estimación anterior, y agregando las cuatro variables tras estandarizadas⁷³.

El primer resultado destacable es que si tuviésemos que seleccionar 38 regiones para incluirlas en el objetivo 1, 33 serían las mismas independientemente del criterio utilizado. A nivel regional, el caso más llamativo es el de Cantabria, que debería haber sido considerada RO1 según todos los criterios. Navarra debería pertenecer inequívocamente a este grupo según los criterios de potencialidad⁷⁴, aunque no según su PIB real, mientras que Aragón y Rioja podrían estar en una situación similar a la de Abruzzi en factores de potencialidad, pero con un PIB claramente inferior. Al contrario, Córcega, Irlanda del Norte y Atenas deberían salir del objetivo 1 antes que Abruzzi si atendiésemos al criterio del potencial, mientras que otras regiones muestran una dotación de factores similar al de la región italiana. Una hipotética selección de regiones realizada con cualquiera de los criterios fundamentados en el PIBpc potencial produciría resultados más próximos a la decisión real.

Podemos concluir señalando que las RO1, en comparación con las regiones que no son O1 pero que tienen un PIB inferior al 90% de la media, son mucho más periféricas, tienen una peor dotación de infraestructuras y un peso del sector agrícola mucho mayor. El empleo, en cambio, no parece un factor diferencial importante entre estos dos grupos, aunque sí frente al resto de la UE. El grupo de “candidatos” a RO1 presenta características relativamente similares a la media UE en localización, infraestructuras y empleo agrario, por lo que la definición del O1 parece adecuada. La mayoría de las regiones O1 lo habrían sido aunque utilizásemos otros criterios de selección. Pero existen algunas excepciones llamativas: Córcega, Irlanda del Norte, y

I+D, el número de investigadores, estructura sectorial y situación periférica, entre otras.

⁷³ Se han estandarizado los logaritmos de las variables restando su media y dividiendo entre su desviación típica. A continuación se han sumado los resultados de las cuatro variables, y se ha establecido el orden de problemática regional.

⁷⁴ La mala situación de Navarra se debe al indicador de infraestructuras de Biehl, según el cual es la CCAA peor dotada. Aragón sería la CCAA española con mejores dotaciones (sin este buen resultado, Aragón sería una clara candidata a formar parte del O1).

Abruzzi no debieron haber sido incluidas en el O1 mientras que se mantenían fuera a regiones como Cantabria.

4.3.2. Las diferencias entre las regiones objetivo 1

Las RO1 no forman un grupo homogéneo. Entre ellas, las disparidades en PIBpc o en los factores que denominamos “de potencialidad” son considerables. En 1988, año en el que se reforman los fondos estructurales, se definen los objetivos y las regiones que forman parte del O1, el PIBpc de la región más rica, Abruzzi, era el 89% de la media comunitaria, mientras que el de la menos desarrollada, Alentejo, era el 33,1% (una razón de 2,7). Las diferencias en otros indicadores eran similares. En índices de localización, la razón entre la región más cercana la centro, Campania, y la más periférica, las Islas del Egeo, era de 3; en infraestructuras de transporte⁷⁵, la región mejor dotada, Abruzzi, tenía un índice de 171, frente a 16 de Attiki. En educación⁷⁶, las regiones con mejor formación, Campania y Abruzzi, con 11 años de media, doblan al Alentejo. Estas cuatro variables están positiva y significativamente correlacionadas con el PIBpc.

Con el fin de facilitar la clasificación de las regiones, hemos elaborado un “índice sintético”, ISIN, compuesto por el índice de localización, la tasa de empleo agrícola, el índice de infraestructuras y el indicador de formación⁷⁷. La correlación entre ISIN y el PIBpc es mayor que la de este y cualquiera de los cuatro indicadores individuales⁷⁸. Las regiones italianas junto con Irlanda son las que presentan mejores resultados en el ISIN. Las italianas, especialmente Abruzzi y Campania, tienen índices superiores a la media O1 en todas las categorías, excepto, en algunos casos, para el empleo agrícola. Irlanda

⁷⁵ El índice de infraestructuras de transporte ha sido construido a partir de la agregación de indicadores de kilómetros de carreteras, autopistas y ferrocarriles ponderados por la población y la superficie regional, siguiendo la propuesta de Biehl. Los pesos de estas dos variables han sido calculados a partir de los coeficientes de correlación entre los indicadores físicos y la población y la superficie (los pesos resultantes han sido 0'44 para la población y 0'56 para la superficie). Los indicadores así obtenidos no presentan correlaciones significativas ni con la población ni con la superficie. Los datos proceden de Regio.

⁷⁶ El número de años medios de formación de la población se ha calculado multiplicando el tanto por uno de población con un nivel de estudio 1 por 4, el tanto por uno con nivel 2 por 10, el tanto por uno con nivel 3 por 14 y el tanto por uno con nivel 4 por 18. Los datos de formación por niveles proceden de Regio.

⁷⁷ Se ha elaborado asignando el valor 36 a la región que en cada indicador tiene el valor más alto, y descendiendo hasta asignar a la región con un peor indicador 1. El máximo posible, por tanto, si una región tuviera los mejores indicadores en las 4 categorías, sería de 144 puntos.

⁷⁸ Los coeficientes de correlación del orden de las distintas variables con el orden del PIBpc son: 0,57 (infraestructuras), 0,5 (formación), 0,67 (localización), 0,73 (empleo agrario) y 0,82 (ISIN).

también supera la media O1 en los cuatro indicadores. Las regiones griegas sólo superan la media O1 en formación, con valores en los otros tres indicadores muy bajos. Sus índices sintéticos se sitúan entre los menores del O1, excepto en el caso de Attiki. En España, la Comunidad Valenciana y Asturias tienen índices sintéticos superiores a la media, gracias fundamentalmente a sus buenas infraestructuras de transporte y, en el caso valenciano, a su situación. Andalucía, Extremadura y Galicia se sitúan en el grupo de regiones más atrasadas. Las regiones portuguesas, con la excepción de Lisboa y el valle del Tajo, ocupan lugares atrasados en todos los indicadores.

En el cuadro 4.8 hemos clasificado las regiones por su PIBpc y su índice sintético. Las regiones a la derecha de la diagonal son las que presentarían un mayor potencial de crecimiento (Irlanda, Attiki, y Calabria). Las regiones a la izquierda (N. Ageo, D, Makedonia, Sterea, Galicia, Extremadura, Andalucía, Canarias y Murcia) las que podrían afrontar dificultades por las limitaciones de factores de potencialidad.

Podríamos distinguir cuatro grandes grupos en función de las características comentadas:

- Un grupo formado por las regiones griegas, con la única excepción de Attiki (Atenas). Son regiones caracterizadas por su localización, por el elevado peso del empleo agrario, y por la mala dotación en infraestructuras de transporte. En cambio, su nivel de formación, en comparación con la media del O1, es aceptable. Tienen PIBpc e índices sintéticos bajos o medios-bajos.
- Un segundo grupo formado por las regiones españolas Galicia, Andalucía y Extremadura y las portuguesas Norte, Centro, Alentejo y Algarve, que se caracteriza por la deficiente formación de su población y, aunque de forma menos acusada en algunos casos, por su localización. Si hubiésemos tomado en consideración la tasa de actividad o la de desempleo, podríamos separar las regiones portuguesas de las españolas por estas variables. Las regiones portuguesas se sitúan todas en el cuadrante de PIBpc bajo - ISIN bajo, mientras que algunas regiones españolas, se sitúan en el cuadrante PIBpc medio-bajo e ISIN bajo.
- Un tercer grupo comprendería las regiones españolas mejor situadas y con un PIBpc más elevado e índices sintéticos más altos (las dos Castillas, Comunidad

Valenciana, Asturias), junto con Lisboa. Sin embargo, su nivel de formación no es demasiado alto.

- Las regiones italianas e Irlanda, con buenos resultados relativos en las cuatro variables, y con PIBpc relativamente elevados.

Cuadro 4.8. Clasificación de las ROI por su PIBpc y su ISIN

ISIN =>	Bajo (34-59)		Medio-bajo (60-84)		Medio-alto (85-108)		Alto(108-136)
PIBpc bajo (33-47)	Kritti	A,L,T					
	A.Makedonia	A,L,F,T					
PIBpc medio-bajo (48-61)	Ipeiro	T,A,L,F					
	Voreio Agaio	L,T,A					
	Thessalia	A,T,L,F					
	D.Ellada	A,L,T					
	Peloponeso	A,L					
	Alentejo	F,L,A					
PIBpc medio-alto (62-75)	Centro Port.	F,A,L					
	Norte Port.	F,L,A					
	Algarve	F,L					
	Notio Agaio	L,T	K.Maked	L,A,T	Attiki	T	Calabria
PIBpc alto (76-89)	Stereia	L,A,T,F					
	D.Makedonia	L,A,T,F					
	Andalucía	F,T,L	La Mancha	F,T			
PIBpc medio-alto (62-75)	Galicia	F,A					
	Extremadura	F,T,A,L					
PIBpc medio-alto (62-75)			Canarias	L,T,F	C-León	F,A	Irlanda
					Asturias	-	
PIBpc medio-alto (62-75)					Valencia	F	
					Lisboa	F	
PIBpc medio-alto (62-75)			Murcia	F,A,T	Cerdeña	T	
					Basilicata	-	
PIBpc alto (76-89)							Molise Puglia Abruzzi

Clave:

A → Región con indicador de empleo agrario inferior al de la región mediana

F → Región con indicador de formación inferior al de la región mediana

T → Región con indicador de infraestructuras de transporte inferior al de la región mediana

L → Región con índice de localización inferior al de la región mediana

El orden de las letras indica la situación relativa de cada región en los indicadores. Por ejemplo, Ipeiro es la región peor dotada en transporte (T), la sexta en empleo agrario (A), la 14ª en localización (L) y la 15ª en formación (F).

4.4. La evolución de las regiones objetivo 1

4.4.1. Análisis de la convergencia en el periodo 1970-1994

A continuación realizaremos un breve análisis de la evolución de las RO1. Contamos para ello con datos del año 1970 y de 1980 a 1994, obtenidos de *Regio* y Biehl⁷⁹.

En el cuadro 4.9 recogemos el PIBpc (en PPC) del conjunto de estas regiones, así como su desviación típica, ponderada por la población y sin ponderar.

Cuadro 4.9. Evolución del conjunto de las RO1. (PIBpcPPC UE=100)

Año	1970	1980	1986	1994
Media (ponderada población)	58,45	64,86	63,81	67,71
Desv típica	13,64	11,61	11,63	10,36
Desv. Típica ponderada	12,12	9,67	10,36	9,84
Convergencia entre los años	1970/1980	1980/1986	1986/94	1970/1994
Beta (hacia UE12=100=EE)	1,54%	-0,49%	1,42%	1,02%

A lo largo de todo el periodo se produce convergencia sigma entre las RO1, algo más intensa cuando utilizamos medidas no ponderadas. La “velocidad de convergencia” del conjunto RO1, suponiendo que se está aproximando el PIB medio de la UE-12, es muy cercana a 1%⁸⁰. La velocidad es similar a la estimada para el conjunto de las regiones europeas en el apartado anterior y también a las estimadas por Armstrong y por Dewhurst-Mutis. Pero la evolución es claramente diferente entre periodos. En la década de los 70 se produce convergencia sigma y beta⁸¹. Entre los años 1980-1986 se produce una ligera divergencia tanto en sigma como en beta. Y, finalmente, en el último periodo, se recupera la senda de la convergencia.

El ritmo de convergencia medio del periodo más amplio (1%) es incompatible con el modelo neoclásico si se supone que el grupo de RO1 converge hacia la media

⁷⁹ A la dudosa calidad de los datos, hay que agregar el hecho de la distinta procedencia de los correspondientes a 1970. Para las regiones portuguesas y las españolas hemos utilizado los tipos de cambio de paridad de poder de compra implícitos en los datos por países de Maddison (1997) para hallar los valores regionales.

⁸⁰ Los resultados presentados en el cuadro 4.9 corresponden a las regiones objetivo 1 en el programa 1989-1993 excepto las regiones francesas y Ceuta y Melilla (para los que no hay datos desde 1970) e incluyendo Cantabria. Podríamos pensar que puede existir un problema de selección al analizar las regiones que al final del periodo eran las más pobres. Si la selección se hubiese realizado con los valores correspondientes a 1970, tres regiones no deberían ser incluidas en la muestra: Cantabria, Lisboa e Irlanda del Norte. Los valores del cuadro 4.9 excluyendo estas tres regiones son prácticamente idénticos a los presentados.

comunitaria (recordemos que un 2% anual es difícilmente justificable), por lo que se puede considerar que el conjunto RO1 no está convergiendo hacia ese valor. En el cuadro 4.10 presentamos los estados hacia los que el grupo RO1 estaría convergiendo si suponemos velocidades del 2% (el resultado más común en los trabajos de BS), del 4% (compatible con el modelo neoclásico para economías cerradas) y del 8% (en la línea de las obtenidas cuando se utilizan efectos fijos regionales). Con velocidades del 4% o del 8% la convergencia estaría prácticamente agotada.

Cuadro 4.10. Estados estacionarios (UE12=100) hacia los que convergería el grupo O1 con distintas velocidades de convergencia

Periodo	1970/1980	1980/1986	1986/1994	1970/1994
EE de las RO1 si $\beta = 2\%$	93,75	55,58	90,16	82,71
EE de las RO1 si $\beta = 4\%$	77,86	59,94	78,04	73,44
EE de las RO1 si $\beta = 8\%$	70,07	62,11	72,05	69,29

Ahora bien, la evolución de las RO1 no es ni mucho menos homogénea. En el cuadro 4.11 hemos clasificado las RO1 por la diferencia de sus PIBpc (en PPC) en los años 1994 y 1970.

A partir del análisis precedente, la evolución de las RO1 se puede del siguiente modo:

1. El comportamiento de casi todas las regiones ha superado el de la media de la UE. Sin embargo, la evolución media es poco representativa de la de algunas regiones. Hay demasiadas diferencias como para considerar que un análisis de la “región representativa” puede añadir más información.
2. Si la selección de RO1 se hubiese realizado atendiendo al PIBpc de 1970, ni Irlanda del Norte, ni Cantabria, ni probablemente Asturias, se hubiesen incluido dentro de este grupo. Estas tres regiones se encuentran entre las que han evolucionado negativamente. Además, existen explicaciones evidentes de los malos resultados de estas regiones: problemas de reconversión industrial aún no totalmente resueltos, agravados en el caso de Irlanda del Norte por la conflictividad constante desde que se desatase el conflicto a inicios de la década de los setenta.

⁸¹ Es posible que este periodo no abarque los 10 años, pero carecemos de datos intermedios.

3. La velocidad de convergencia ha sido lenta. Incluso prescindiendo de las tres regiones mencionadas, el PIBpc habría pasado de 56,3 a 67,4 (una ganancia de 11,1 frente a 9,3, o de 12,9 frente a 11,2 en media aritmética), con una velocidad de convergencia del 1,2% anual hacia la media comunitaria⁸².

Cuadro 4.11. Diferencia (PIBpc 1994 - PIBpc 1970), PIBpc UE12 = 100(a)

ALGARVE	38,7	SARDEGNA	10,6
IRLANDA	36,6	CAMPANIA	10,4
ABRUZZO	29,2	CANARIAS	9,9
MOLISE	27,3	GALICIA	9,7
CRETA	21,6	CASTILLA-LEON	9,5
BASILICATA	16,6	PELOPONESO	8,4
CALABRIA	15,2	CENTRO (P)	6,3
NORTE (P)	15,2	ANDALUCIA	5,2
MACEDO. ORIEN. Y TRA	15,0	MACEDO. CENT. Y OCC.	4,5
ISLAS DEL EGEO	14,9	LISBOA E VALE DO TEJO	4
PUGLIA	12,6	C. VALENCIANA	3,9
SICILIA	12,6	EPIREO	2,0
EXTREMADURA	11,6	ASTURIAS	-4,2
CASTILLA-LA MANCHA	11,6	CANTABRIA	-7,9
TESALIA	11,4	CONT. ORIEN. + IS. JONI	-9,2
ALENTEJO	11,2	IRLANDA DEL NORTE	-12,4
MURCIA	11,1	MEDIA OBJETIVO N° 1 ^(b)	9,3 (11,2)

- a. La regionalización en Grecia ha cambiado en la década de los 80, por lo que hemos agregado regiones para poder realizar las comparaciones de todo el periodo. La principal causante de la pobre evolución del país es Atenas. De hecho, durante el periodo analizado, la convergencia regional en Grecia ha sido considerable.
- b. El primer valor es la media del conjunto, o ponderada por la población, y el valor entre paréntesis corresponde a la media aritmética.

4. La convergencia sigma entre las RO1 y la del conjunto de las RO1 con respecto a la media comunitaria ha diferido considerablemente entre periodos. Tras la convergencia producida en la década de los 70, durante la primera mitad de los 80 la convergencia se detiene. A partir de la segunda mitad de los 80, y primera parte de los 90, se vuelve a producir convergencia. Este nuevo periodo de acercamiento entre las RO1 y de estas hacia la media comunitaria coincide con la reforma de los Fondos Estructurales y el aumento de la dotación presupuestaria de la política regional de la UE. Aunque pueden haberse producido muchas otras circunstancias que pueden explicar este nuevo

⁸² Esta reducida tasa de convergencia, especialmente la de la última década, confirma la hipótesis de la persistencia en las disparidades regionales, en la línea de los resultados de Rodríguez-Pose (1998b). Este trabajo muestra la conexión existente entre clusters de regiones europeas elaborados a partir de indicadores sociales y el crecimiento durante la década de los 80. Los grupos formados por las capitales y grandes ciudades, y el de "regiones dinámicas" crecen por encima de la media comunitaria, mientras que las periféricas y las regiones en declive industrial lo hacen por debajo.

proceso convergente (para España y Portugal el periodo coincide con el de su incorporación a la UE), esta coincidencia puede ser un indicio positivo de la relevancia de la política regional. Sin embargo, las regiones O1 españolas sólo han recuperado 2 puntos sobre la media UE, mientras que las que no son O1 se han acercado en más de 8 puntos, y entre las regiones italianas no se aprecian diferencias entre las O1 y las que no lo son.

5. Todas las regiones italianas superan los resultados de la media O1, pero en los otros tres países para los que tenemos datos regionales (España, Grecia y Portugal) hay regiones que superan la media y otras que han convergido muy lentamente o incluso divergido. Hay que recordar que en todos los países se ha producido convergencia regional (al menos durante la década de los 70) por lo que las regiones más ricas entre las O1 de cada uno de estos países (C. Valenciana, Asturias, Cantabria en España; Lisboa en Portugal; Attiki, incluida en Grecia Continental) han crecido menos que las más atrasadas. El factor país no parece por tanto haber sido demasiado importante excepto para Italia.
6. Son las regiones italianas e irlandesas, pertenecientes a los países que ya formaban parte de la UE en la década de lo 70, las que más han convergido. La impresión de que el formar parte de la Comunidad, o incorporarse a ella, puede ser un hecho relevante en el proceso de convergencia también se sostiene si analizamos los subperiodos. Entre 1970 y 1980 las regiones que más crecen son las italianas, seguidas de Irlanda. Entre 1980 y 1986 no se observan pautas claras, pero entre 1986 y 1994 son las RO1 españolas, las portuguesas e Irlanda las que más se acercan a la media. Sólo el caso de Grecia parece ser una excepción.

4.4.2. Evolución sectorial de las RO1: 1980-1991

En este apartado analizaremos la influencia de la estructura sectorial y de su evolución sobre la convergencia entre RO1. La década de los 80 e inicios de los 90 abarca un ciclo económico completo, por lo que lo sucedido en estos años puede ser un buen indicador de las tendencias futuras. Los datos de los que disponemos proceden de una única fuente (*Regio*), y podemos realizar una análisis desagregado por ramas de actividad.

En el cuadro 4.12 se recogen los datos de PIB por empleado y por habitante, y del VAB por empleado en agricultura, industria y servicios (todas las variables expresadas en PPC y sobre UE12=100). A partir de estos datos hemos calculado la velocidad de convergencia de las regiones que forman parte del O1 por países, y del conjunto O1, hacia la media comunitaria (cuadro 4.13).

Para el conjunto de RO1, el PIB por habitante se ha acercado 2 puntos a la media comunitaria, lo que implica una velocidad de convergencia hacia la media de apenas un 0,5% anual. La evolución de la productividad aparente del trabajo es similar.

Cuadro 4.12. Datos sectoriales de las RO1, 1980 y 1991

	PIBpc		PIBpe		VABpeA		VABpeI		VABpeS	
	80	91	80	91	80	91	80	91	80	91
Grecia	62,6	58,2	67,7	67,5	89,1	97,8	72,0	70,1	74,8	70,3
España	62,7	65,9	80,3	85,7	69,2	83,0	88,9	89,8	94,3	90,8
Italia	70,6	72,4	87,0	86,9	85,2	73,8	86,3	84,6	100,1	95,9
Irlanda	60,2	72,7	70,2	94,1	88,9	112,6	74,9	113,8	70,8	88,3
Portugal	60,1	62,5	61,4	54,6	50,5	37,2	63,8	57,5	78,3	61,4
Irl. Del Norte	73,0	75,9	77,7	81,4	89,3	102,5	77,8	91,3	75,8	77,1
RO1	64,8	66,8	76,4	77,7	74,5	75,9	79,4	79,3	89,0	84,2

A nivel sectorial, los resultados son peores. Se produce un ligero incremento de la productividad por empleado en la agricultura, en la industria no cambia, y la productividad en servicios retrocede considerablemente. Por tanto, es el cambio del peso de los sectores el que explica el aumento de la productividad por empleado. Estos resultados confirman los indicios observados en la sección anterior y los resultados obtenidos por López-Bazo *et al.* Esto es, la reducción de las disparidades se debe más al comportamiento de las regiones ricas que al de las regiones atrasadas.

Por países, destaca la positiva evolución de Irlanda, principalmente en PIBpe, pero también en PIBpc. Sin embargo, el empleo irlandés retrocede de forma espectacular en este periodo. El resto de las RO1 agrupadas por países han convergido hacia la media UE a velocidades más lentas que el conjunto de la UE, o bien lo han hecho hacia un estado estacionario inferior a la media comunitaria.

Cuadro 4.13. Velocidades de convergencia de las RO1 hacia la media comunitaria

	VABpeA	VABpeI	VABpeS	Lpc	PIBpe	PIBpc
Grecia	14,73%	-0,62%	-1,47%	-5,73%	-0,04%	-1,00%
España	5,40%	0,77%	-4,40%	-0,61%	2,94%	0,82%
Italia	-5,20%	-1,06%	b	0,96%	-0,07%	0,59%
Irlanda	4,47% ^a	6,64% ^a	8,28%	-4,41%	14,70%	3,42%
Portugal	-2,16%	-1,46%	-5,25%	3,33% ^a	-1,46%	0,56%
Irl. del Norte	2,22% ^a	8,45%	0,52%	-1,52%	1,65%	1,03%
RO1	0,52%	0,03%	-3,28%	0,47%	0,54%	0,53%

- a. Para el VABpe de Irlanda en los sectores agrícola e industrial, para Irlanda del Norte en agricultura, y para Portugal en empleo por habitante, se ha supuesto que el nivel de convergencia es el 150% del medio de la comunidad. Estas regiones han superado durante el periodo el nivel 100, por lo que tomando esta cifra como referencia, la convergencia habría sido “más que absoluta”.
- b. La productividad por empleado en el sector servicios en las RO1 italianas era, en 1980, ligeramente superior a la media UE. En 1991 la situación era justo la contraria, por lo que una pequeña variación produce un resultado (divergencia) muy importante pero sin significado económico. Puede interpretarse como una perturbación aleatoria alrededor de la media.

La tasa de variación del PIBpe (para una región i , con $k =$ agricultura, industria, servicios; $t = 1991$, $0 = 1980$) puede descomponerse en tres factores:

$$\begin{aligned}
 \text{PIBpe}_i^t / \text{PIBpe}_i^0 - 1 &= [\sum^k (\text{VAB}_{i\text{pe}}^{k,t} * L_i^{k,t}) / L_i^t] / \text{PIBpe}_i^0 - 1 = \\
 &\{ \sum^k [(\text{VAB}_{i\text{pe}}^{k,0} + \Delta \text{VAB}_{i\text{pe}}^k) * (L_i^{k,0} + \Delta L_i^k)] / L_i^t \} / \text{PIBpe}_i^0 - 1 = \\
 &\{ \sum^k (\text{VAB}_{i\text{pe}}^{k,0} * L_i^{k,t}) / L_i^t \} / \text{PIBpe}_i^0 - 1 \quad (1) \text{ EFECTO CAMBIO SECTORIAL} \\
 &+ \{ \sum^k (\Delta \text{VAB}_{i\text{pe}}^k * L_i^{k,0}) / L_i^t \} / \text{PIBpe}_i^0 \quad (2) \text{ EFECTO PRODUCTIVIDAD} \\
 &+ \{ \sum^k (\Delta \text{VAB}_{i\text{pe}}^k * \Delta L_i^k) / L_i^t \} / \text{PIBpe}_i^0 \quad (3) \text{ EFECTO COMBINADO} \quad [4.6]
 \end{aligned}$$

El primer factor nos informa sobre el cambio en la productividad explicado por cambios en la estructura sectorial del empleo. El segundo, de las ganancias en productividad dentro de cada sector. El tercero, de la interacción entre ambos factores. Un resultado negativo en el efecto combinado indicaría que los sectores con mayores ganancias en productividad tienden a perder empleo.

El gráfico 4.1 representa la descomposición del incremento del PIBpc en aumento del PIBpe y de la razón empleo/población, y el 4.2 la del PIBpe en los tres factores (en porcentaje). Los gráficos de incremento del empleo y de la productividad son casi simétricos; las regiones con tasas elevadas de crecimiento relativo en empleo presentan reducciones relativas de la productividad, y al contrario (el coeficiente de correlación es $-0,75$). Para el conjunto de las RO1, el factor más importante en la explicación de la variación de la productividad es el cambio estructural, que es positivo y semejante para todas las regiones. Sin embargo, lo que determina las diferencias regionales en la evolución de la productividad regional es el cambio dentro de sectores. Los gráficos

correspondientes al incremento de la productividad total, y a la parte explicada por cambios en la productividad sectorial son muy semejantes (coeficiente de correlación de 0,94). La evolución de la productividad explicada por cambios en la productividad sectorial es también simétrica a la del empleo (coeficiente de correlación de -0,62, mientras que el coeficiente entre cambio estructural y empleo es de 0,17). Para el conjunto de la UE, la correlación entre variaciones en la productividad en sectores y variaciones en empleo era positiva. Una explicación a esta contradicción es que en las regiones más desarrolladas de la UE la inversión permite la especialización en bienes y servicios con una alto componente en I+D, en productos innovadores o que estén al inicio de su ciclo vital, y que aumentan simultáneamente el VABpe y el empleo. En términos de producción sectorial, se produciría un aumento en la productividad total de los factores (PTF) en cada sector y de la productividad marginal del trabajo y del empleo. En las regiones relativamente desarrolladas en las que no se producen estas inversiones, se produce un proceso de deslocalización, con industrias cada vez más maduras que van quedando rezagadas en empleo y en productividad. En las regiones más atrasadas, las nuevas inversiones pueden no suponer un salto cualitativo en PIBpe del sector, pero si permiten el cambio sectorial absorbiendo los excedentes de empleo agrícola⁸³. La correlación negativa entre variaciones en productividad y en empleo se produciría por cambios en la razón capital/empleado más que por modificaciones en la productividad total de los factores dentro de los sectores.

⁸³ Sobre todo cuando los inversores son nacionales o regionales. Excepto en contados casos, como Irlanda, las RO1 son regiones poco atractivas para la inversión extranjera, como pone de manifiesto el estudio CEE (1993). Algunos de los factores que anteriormente hemos utilizado para clasificar las RO1 son aludidos por empresas multinacionales como decisivos a la hora de adoptar decisiones de localización: la cercanía a los mercados centrales de la UE, la cualificación de los trabajadores, la dotación de infraestructuras de transporte y de telecomunicaciones. En todos estos factores las RO1 se encuentran en desventaja frente a las regiones centrales. Según la mayoría de las empresas encuestadas, los costes directos (fundamentalmente el laboral) tienen menos importancia en las decisiones. Y cuando se trata de decidir la localización de centros tecnológicos, de comercialización de productos, o las oficinas centrales, las regiones periféricas no son tomadas en cuenta en el proceso de selección.

Gráfico 4.1: Descomposición del incremento del PIBpc

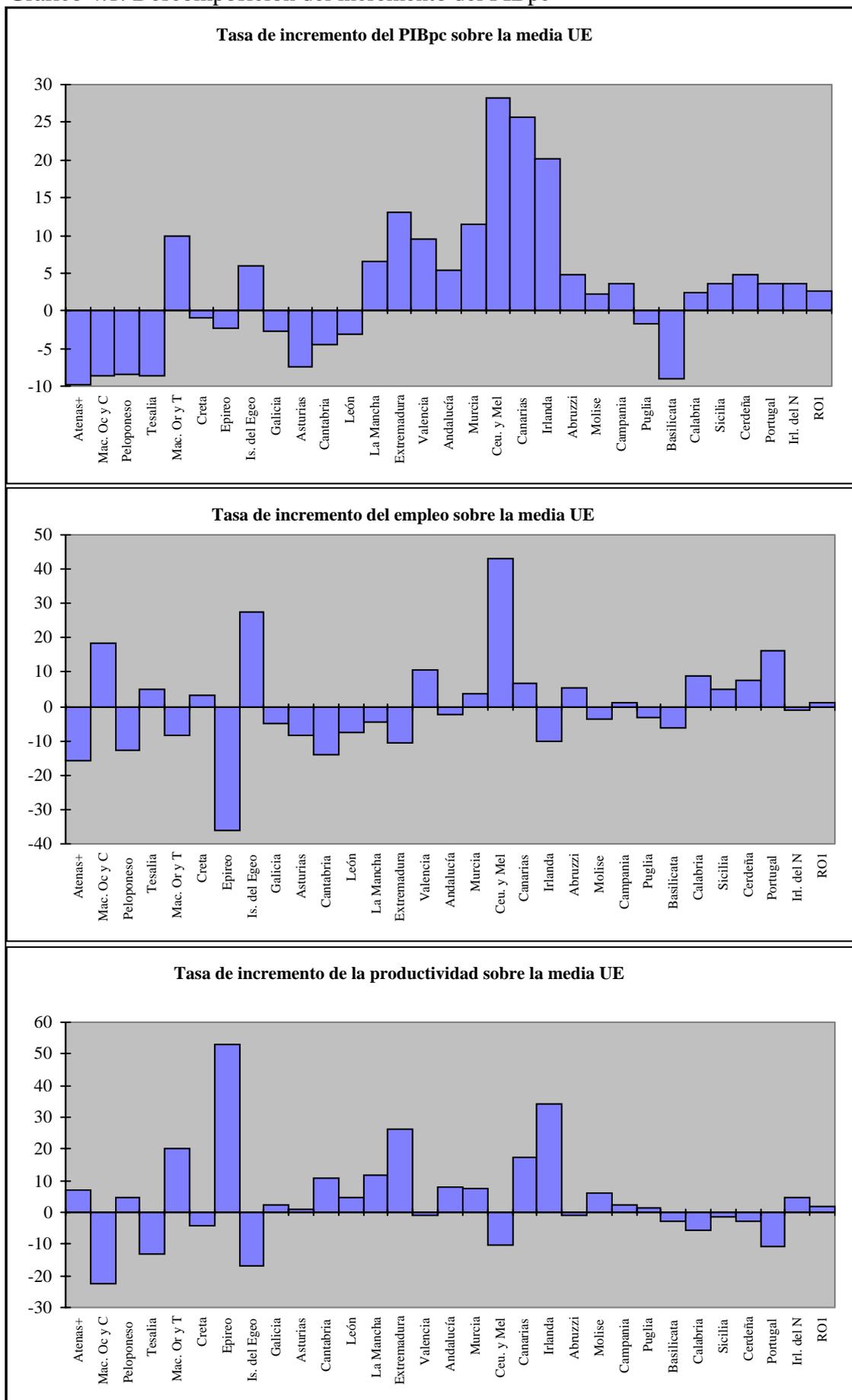
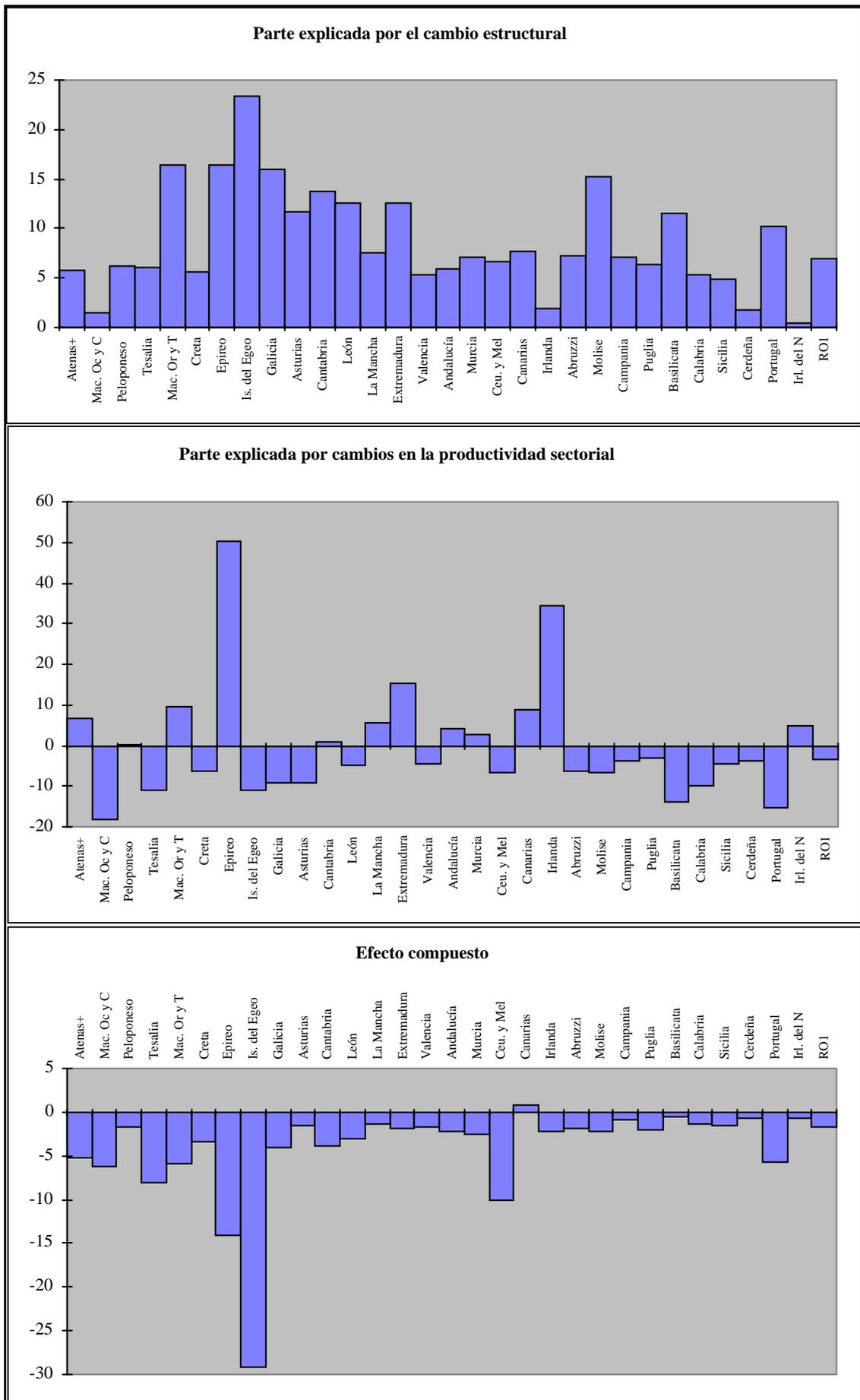


Gráfico 4.2. Descomposición del incremento de la productividad



4.5. Las infraestructuras y el desarrollo de las regiones de la UE

4.5.1. Introducción: el enfoque del potencial de desarrollo

Aunque fueron los artículos de Aschauer (1989a,b) y Munnell (1990a,b) los que despertaron el interés de muchos economistas por estudiar la influencia del capital público en el crecimiento de la producción de los países y de las regiones, existían trabajos previos que habían analizado la relación existente entre estas variables. Uno de los que ha tenido mayor difusión e influencia, al menos en Europa, fue el elaborado por el grupo de estudio dirigido por Dieter Biehl. Este grupo fue creado por iniciativa de la Comisión Europea en 1979 con el fin de investigar el efecto de las infraestructuras en el desarrollo regional. Sus principales resultados se reúnen en un informe final publicado bajo el título “The contribution of infrastructure to regional development” en 1986.

El grupo de estudio desarrolló el enfoque conocido como el “potencial de desarrollo regional”, que intenta responder a dos cuestiones⁸⁴:

- a. ¿Qué determina el “potencial de desarrollo de una región”, estableciendo los límites de su renta por habitante?
- b. ¿Qué factores permiten aprovechar o desaprovechar el potencial de cada región?

El potencial de desarrollo regional estaría determinado por un tipo especial de recursos distintos de los factores productivos más conocidos (capital privado y trabajo). Estos “factores de potencialidad” (FP en adelante) deben reunir, en mayor o menor grado, las siguientes características:

1. Inmovilidad, referida a la imposibilidad de trasladar el recurso a otra región.
2. Indivisibilidad, referida al hecho de que afecta a todos los consumidores o productores, sin que el Empleo del factor por algunos agentes restrinja el uso que de él pueden hacer los demás.
3. No sustituibilidad, entendida como la imposibilidad o dificultad para sustituir el factor de potencialidad por otro factor, público o privado.

⁸⁴ Aunque sólo la primera de ellas es analizada con detenimiento en su trabajo.

4. Polivalencia, referida a que el factor de potencialidad puede ofrecer servicios a un gran número de procesos productivos o de consumo.

El grupo de trabajo distingue los siguientes tipos de FP:

- a. Los recursos naturales.
- b. La situación de una región.
- c. El tamaño y la estructura de los asentamientos. La concentración de la población, hasta alcanzar un determinado nivel, permitiría el aprovechamiento de economías de escala internas y externas que incrementarían la productividad de los factores privados.
- d. La estructura sectorial de la economía regional.
- e. El *stock* de capital de una región, y fundamentalmente el que presenta en mayor medida las características antes mencionadas, es decir, el capital público. Este factor se distingue de los otros por tratarse de un bien de capital, que proporciona un conjunto de servicios y que ha sido creado por un proceso de inversión al principio de su vida útil. El capital privado también presenta estas características, aunque su vida útil suele ser mucha más breve.

Dadas sus características, los factores de potencialidad no son proporcionados en cantidad y calidad suficiente por el mercado. Si el sector público los proporciona de forma adecuada, permitirían la utilización eficiente de los recursos privados. Pero si los FP son insuficientes o están saturados, representan un límite a la capacidad de desarrollo regional.

El máximo aprovechamiento de los factores de potencialidad requiere su combinación óptima con los factores relativamente móviles, capital privado y trabajo. Según el grupo de trabajo, la explicación más lógica de la diferencia entre rentas reales y potenciales, o del porqué los factores privados no se ajustan perfectamente a los FP, es la segmentación del mercado laboral entre trabajadores con distintos niveles de formación y la igualación de los salarios derivada de la negociación colectiva a nivel nacional.

El grupo de Bielh era consciente de las dificultades que presentaba la contrastación de su enfoque. Los principales problemas hacían referencia a la forma en la que se debía medir la capacidad incorporada en los distintos tipos de infraestructuras,

la agregación de los distintos tipos de infraestructuras para analizar su efecto conjunto sobre la producción⁸⁵, la delimitación de las regiones, y la carencia de fuentes estadísticas comparables, entre otros.

Los autores optaron por elaborar ciertos índices sintéticos normalizados. Para elaborar estos índices siguieron el siguiente proceso:

1. Para cada categoría de infraestructuras se eligió un indicador adecuado de su capacidad para generar servicios. En el caso de las carreteras, por ejemplo, se multiplicó su longitud por su anchura, para obtener km^2 de carreteras.
2. Con el fin de medir la capacidad relativa de cada tipo de infraestructuras, se dividió cada indicador por la población (en el caso de infraestructuras “puntuales”, como colegios), o entre la superficie (en el caso de las “infraestructuras tipo red”, como carreteras).
3. Los resultados se normalizaron, asignando a la región mejor dotada el valor 100.
4. Los indicadores correspondientes a un mismo tipo de categoría (por ejemplo, transporte) se agregaron hallando su media aritmética.
5. Los distintos tipos de categorías se agregaron utilizando su media geométrica, con el fin de recoger la escasa sustituibilidad entre ellas (por ejemplo, entre transporte y educación).

El equipo elaboró dos indicadores agregados para los años 1970 y 1980. El más general incluye 9 categorías de infraestructuras, aunque no todas pudieron ser utilizadas para la elaboración de los índices de algunos países. Un segundo indicador recoge sólo las infraestructuras con una mayor vinculación al desarrollo (transporte, comunicaciones, energía y educación).

En sus análisis previos, las correlaciones halladas entre el principal indicador de desarrollo (PIB por habitante) y las cuatro variables fueron las esperadas. Tras el análisis de correlación estimaron funciones con el PIB por habitante y otros indicadores

⁸⁵ Los indicadores se elaboraron en términos físicos. La valoración monetaria hubiese evitado algunos problemas, como el de la consideración de la calidad de las infraestructuras y su agregación, aunque hubiese generado o agravado otros, como el impacto de la orografía sobre las infraestructuras tipo red. De cualquier forma, la construcción de indicadores monetarios hubiese resultado muy complicada por falta de datos.

de desarrollo como variables endógenas, y el empleo, el índice de infraestructuras y variables ficticias nacionales, como variables exógenas. Las regresiones tenían R^2 elevados y las variables explicativas, y en concreto las infraestructuras, eran muy significativas.

El siguiente paso consistió en estimar funciones de cuasi-producción para las regiones de la UE-10 incluyendo variables que les aproximaban a cuatro de los FP señalados:

1. El indicador general de infraestructuras.
2. Un índice de localización, calculado a partir de las distancias de una región al resto de las regiones, como aproximación a la situación.
3. La densidad de la población o del empleo, y el tamaño de la región (superficie y población) como aproximación a la aglomeración y la estructura de los asentamientos.
4. La participación de la industria y de los servicios en el PIB y en el empleo como medida de la estructura sectorial.

La contrastación de la validez del enfoque del potencial de desarrollo y de la importancia de las infraestructuras a través de la estimación de la función de cuasi-producción con las cuatro variables señaladas y variables ficticias nacionales era, en opinión de los autores, un test exigente, debido a que:

- a. Al utilizar únicamente datos de sección cruzada no existe la posibilidad de obtener correlaciones debidas a la existencia de tendencias en las series.
- b. Las variables utilizadas habían sido convertidas en índices relativos, al dividir las por la población o la superficie, por lo que se excluía la posibilidad de elevados ajustes debidos a la utilización de valores absolutos.
- c. La utilización de un número relativamente elevado de variables exógenas elevaba la posibilidad de que estas fueran poco significativas.

En general, el ajuste de estas funciones fue tan bueno o mejor que el que obtuvieron cuando introducían como variables exógenas el empleo y variables ficticias nacionales. En concreto, la variable infraestructura era muy significativa. Los demás FP

también eran significativos y tenían los signos esperados⁸⁶. Los autores consideraron que estos resultados respaldaban su enfoque teórico, y también la posibilidad de utilizar el capital público como instrumento de política regional si este era el factor de potencialidad que restringía el desarrollo.

El grupo de trabajo interpretaba los valores estimados del PIB por habitante o por trabajador como el nivel esperado si la región utilizaba sus factores de potencialidad con una intensidad “normal”. Si el capital privado, el humano, o la capacidad empresarial de una región superan los niveles “normales” dados sus FP, el PIB real superaría al potencial. La diferencia entre ambos nos proporciona una medida de la “sobreutilización” o “infrautilización” de los FP. En general, sus resultados indicaban que las regiones más desarrolladas tendían a utilizar más intensamente su capital público que las regiones más atrasadas (es decir, que el error de las regresiones estaba correlacionado con el PIB por habitante). Esta observación podría indicar que el principal obstáculo para el desarrollo de algunas regiones atrasadas no habría que buscarlo en los FP. Sin embargo, parece probable que, dadas las características de estos factores, la relación entre el capital público y el desarrollo sea más compleja que la que los autores recogieron en sus funciones. Por ejemplo, pueden existir umbrales mínimos de potencial, o que la productividad marginal de la inversión en infraestructuras sea baja cuando el *stock* es pequeño, crezca a medida que se acumula y decrezca superado un determinado punto (forma de S).

Dos son las principales críticas que pueden realizarse sobre las conclusiones del “Informe Biehl”. La primera de ellas se refiere a la omisión de variables relevantes en el estudio. El empleo ha sido utilizado en algunas especificaciones, bien directamente, o bien utilizando como variable exógena el PIB por empleado. Pero el capital privado ha quedado fuera, por falta de datos, de todas las estimaciones. Es más que probable que el capital público y el privado estén correlacionados, por lo que las estimaciones estarían sesgadas. De cualquier forma, si aceptamos que el capital privado es relativamente móvil, y que por tanto responde a la acumulación de factores de potencialidad, el problema no sería demasiado grave, ya que la correlación entre ambos estaría determinada por la atracción que el segundo ejerce sobre el primero. Más relevante puede resultar la segunda crítica. Los investigadores del grupo de trabajo reconocen que

⁸⁶ La significatividad del índice de infraestructuras era mayor cuando se excluían el resto de los FP.

la estrecha relación entre desarrollo y capital público, como la mayoría de los fenómenos económicos, es el resultado de una complicada relación entre la demanda y oferta. El capital público es al mismo tiempo causa y efecto del desarrollo. En algún tipo de infraestructuras, las que presentan en mayor medida las características de bien público, puede dominar la condición de causa, mientras que en otras puede considerarse que predomina la relación contraria. Los autores argumentan que la causalidad se dirige principalmente de las infraestructuras hacia el desarrollo:

- a. La reflexión sobre para que se utilizan las infraestructuras. Si estas proporcionan servicios que son indispensables para la actividad económica, la dirección predominante de causalidad es de las infraestructuras hacia el desarrollo.
- b. El hecho de que la mayor parte de la inversión se realice utilizando financiación estatal y no regional nos permite pensar en que no tiene porque existir una relación estrecha entre ambas si la relación de causalidad no transcurriese al menos en ambas direcciones⁸⁷.
- c. Si la cantidad de inversión pública es fundamentalmente el resultado de la presión de la demanda, podríamos esperar que el *stock* existente en las regiones más ricas fuese proporcionalmente más elevado que el existente en las regiones más pobres. Esta predicción se fundamenta en que las infraestructuras son bienes normales o superiores, y en el poder político de las grandes aglomeraciones urbanas. En este caso, las regiones desarrolladas tenderían a mostrar infrautilización y las atrasadas sobreutilización de infraestructuras. Pero sus estimaciones muestran que la situación es la contraria.
- d. Las funciones ampliadas con otros FP (situación, densidad, estructura sectorial) producen mejores ajustes que las que utilizan como única variable exógena las infraestructuras. En estos casos, la dirección de la causalidad debe dirigirse de los FP hacia el desarrollo. Como estos factores comparten con el

⁸⁷ Una carretera que une dos regiones relativamente desarrolladas atravesando una región más atrasada igualaría los niveles de infraestructuras entre las tres regiones. Pero si la causalidad fuera únicamente del desarrollo al capital público, no generaría convergencia real; en este caso, la correlación entre el indicador de infraestructuras y el producto no podría ser demasiado alta.

capital público las características señaladas, parece razonable suponer que una son las infraestructuras las que impulsan el crecimiento y no al contrario.

En las líneas anteriores hemos expuesto, brevemente, las hipótesis, la metodología y los resultados del grupo de trabajo dirigido por Biehl. Lo hemos hecho por dos razones. En primer lugar, porque nos permite entender cual es el papel que las infraestructuras y del resto de los FP en el proceso de desarrollo regional, y presta fundamento teórico a una herramienta básica en la política regional europea: la inversión en infraestructuras. En segundo lugar, porque en las páginas siguientes ampliaremos su análisis, utilizando los mismos datos.

4.5.2. Incidencia de las infraestructuras en el desarrollo regional: periodo 1970-1980

Los datos de infraestructuras reunidos en el “Informe Biehl” nos permiten repetir parte de su análisis, aunque complementándolo en dos aspectos:

1. Incluyendo las regiones españolas y las portuguesas. Aunque en el “Informe Biehl” se incluyen los datos de las regiones de estos dos países, no se incluyen en el análisis general realizado, ya que los datos se reunieron con posterioridad y no están normalizados.
2. Realizando un acercamiento a la relación de causalidad, que como ya se ha comentado, es la principal de las críticas que puede realizarse a la utilización de las infraestructuras como elemento de la política regional.

Antes de iniciar el estudio, pretendemos averiguar si los datos del informe han sido tratados correctamente⁸⁸. Para ello utilizaremos una aproximación similar a la utilizada por Prud’homme (1993).

Nuestro punto de partida es considerar que las regiones con un PIB por habitante muy próximo deben tener una dotación de infraestructuras tal que les proporcione una cantidad de servicios similar. Ordenamos las regiones en función de su PIB por habitante. Si i e $i+1$ son dos regiones consecutivas tras la ordenación, sus razones de

⁸⁸ Como ya hemos comentado, los indicadores correspondientes al tipo red fueron divididos entre la superficie, y los correspondientes a las puntuales entre la población regional. En un trabajo posterior (Biehl, 1988) los datos físicos fueron divididos por una media ponderada de las población y de la superficie de la región, utilizando como ponderaciones los coeficientes de correlación entre estas variables y el indicador físico.

PIB y de los indicadores de infraestructuras deben ser similares. Llamando IGES al indicador general de infraestructuras de Biehl, S a la superficie, y Pob a la población, tenemos que:

$$\frac{IGES_i}{S_i^\alpha * Pob_i^\beta} = \frac{IGES_{i+1}}{S_{i+1}^\alpha * Pob_{i+1}^\beta} \quad [4.7]$$

Si el indicador de infraestructuras de Biehl estuviese bien construido, podríamos esperar que alfa y beta no fuesen muy diferentes de 0. También podríamos incluir en la fórmula la razón entre los PIBpc por si las diferencias entre estos fuesen importantes:

$$\frac{IGES_i}{S_i^\alpha * Pob_i^\beta} * \left(\frac{PIBpc_{i+1}}{PIBpc_i} \right)^\lambda = \frac{IGES_{i+1}}{S_{i+1}^\alpha * Pob_{i+1}^\beta} \quad [4.8]$$

Los indicadores de infraestructuras de España y Portugal son comparables sólo con los de las otras regiones del mismo país, por lo que introduciremos variables ficticias para estos países:

$$\frac{IGES_i * (XE^{DE_i} * XP^{DP_i})}{S_i^\alpha * Pob_i^\beta} * \left(\frac{PIBpc_{i+1}}{PIBpc_i} \right)^\lambda = \frac{IGES_{i+1} * (XE^{DE_{i+1}} * XP^{DP_{i+1}})}{S_{i+1}^\alpha * Pob_{i+1}^\beta} \quad [4.9]$$

con:

XE = Valor que utilizamos para normalizar los índices de las regiones españolas.

XP = Valor que utilizamos para normalizar los índices de las regiones portuguesas.

y DE, DP variables ficticias correspondientes a España y Portugal.

Tomando logaritmos

$$\ln \frac{IGES_{i+1}}{IGES_i} = \alpha * \ln \frac{S_{i+1}}{S_i} + \beta * \ln \frac{Pob_{i+1}}{Pob_i} + \lambda * \ln \frac{PIBpc_{i+1}}{PIBpc_i} + DE_i * \ln(XE) - DE_{i+1} * \ln(XE) + DP_i * \ln(XP) - DP_{i+1} * \ln(XP) \quad [4.10]$$

Los valores XE y XP nos servirán para transformar los índices correspondientes a España y Portugal en valores comparables con los de las regiones UE-10.

Contamos con los datos del indicador de infraestructuras agregado (IGES), del PIB en ecus corrientes y en paridad de poder de compra, del empleo total y del empleo sectorial para 161 regiones⁸⁹.

Los valores estimados para la superficie y la población en la ecuación [4.10] son significativos en los dos años (cuadro 4.14), por lo que hemos transformado los índices de Biehl utilizando sus coeficientes. Como era de esperar, las variables ficticias para España y Portugal también lo son, por lo que también hemos transformado los índices correspondientes a las regiones españolas y portuguesas⁹⁰.

Cuadro 4.14. Incidencia de la superficie, de la población y de España y Portugal

Variable	Año 1970		Año 1980	
	Coficiente	t	Coficiente	t
LnS	-0,205	-4,38	-0,122	-3,44
LnPOB	0,218	4,88	0,186	5,73
DE	-0,589	-6,02	-0,757	-9,87
DP	-1,232	-7,01	-1,29	-10,38
	R ² .Aj. 0,39	DW 2,3	R ² .Aj. 0,38	DW 2,33

A partir de los valores transformados, estimamos una función de cuasi-producción similar a la de Biehl para los años 70 y 80, aunque, con el fin de evitar en lo posible la omisión de variables relevantes, optamos por introducir el empleo en la regresión⁹¹. La función estimada es (para 1970):

$$\ln(\text{PIB70pc}_i) = \text{cte} + a\text{LG}^{70}_i + b\text{LL}^{70}_i + c\text{LILOC}_i + d\text{LDEN}^{70}_i + e\text{LA}^{70}_i + \sum f_j D_j + u_i \quad [4.11]$$

siendo LG^{70} el logaritmo del indicador corregido de infraestructuras de Biehl en 1970, LILOC el logaritmo del índice de localización de Biehl⁹², con valores más altos para las regiones periféricas (esperamos que su valor sea negativo), LDEN el logaritmo de la población por km^2 , LL el logaritmo del empleo por habitante, LA el logaritmo de la participación del empleo agrícola en el empleo total en 1970, y D_j las variables ficticias nacionales.

Cuadro 4.15. Resultados de las estimaciones de las funciones de producción.

⁸⁹ Correspondientes a 37 regiones alemanas, 21 francesas, 20 italianas, 10 holandesas, 9 belgas, Luxemburgo, 11 regiones del Reino Unido, 9 irlandesas, 12 danesas, 9 griegas, 17 españolas, y 18 portuguesas. En este último caso, no disponemos del PIBpc en PPC para el año 1980 a este nivel, por lo que optamos por agregarlas en las 5 regiones NUTS2 continentales actuales.

⁹⁰ Los coeficientes implícitos para España y Portugal son 0'555 y 0'291, para 1970, y 0'469 y 0'275, para 1980.

⁹¹ En el caso de los trabajos de Biehl, las estimaciones con todos los FP no incluían el empleo.

⁹² Este índice es la suma de las distancias de cada región al resto de las regiones. Las regiones de España y Portugal no están incluidas, por lo que hemos optado por calcular una aproximación a partir del índice de la Comisión de las Comunidades Europeas (1988). Los valores así obtenidos son razonables.

Variable	Año 70 [15-1]	Año 70 [15-2]	Año 80 [15-3]	Año 80 [15-4]
Constante	3,34 (3,91)	2,17 (4,73)	2,97 (3,83)	3,22 (6,71)
LG	0,174 (4,56)	0,211 (9,21)	0,171 (4,17)	0,131 (4,33)
LILOC	-0,298 (-3,26)	-0,275 (-6,27)	-0,312 (-3,8)	-0,295 (-4,9)
LDEN	0,049 (2,02)	0,05 (3,33)	0,045 (2,47)	0,043 (2,73)
LL	0,714 (6,23)	0,948 (13)	0,814 (7,53)	0,735 (9,36)
LA	-0,115 (-4,24)	-0,101 (-6,4)	-0,098 (-4,08)	-0,082 (-4,08)
Alemania	0,07 (1,35)		0,22 (5,45)	0,239 (8,79)
Francia	0,057 (0,99)		0,136 (2,68)	0,136 (4,26)
Italia	0,052 (0,75)		0,04 (0,7)	
Holanda	-0,068 (-0,94)		0,178 (3,15)	0,174 (3,22)
UK	0,079 (1,12)		-0,088 (-1,47)	
Irlanda	-0,046 (-0,54)		0,123 (1,53)	
Dinamarca	0,175 (2,45)		-0,016 (-0,2)	
Grecia	0,022 (0,21)		0,122 (1,33)	
España	0,082 (0,96)		0,179 (2,6)	0,128 (3,94)
Portugal	-0,007 (-0,07)		0,01 (0,1)	
R ² / DW	0,89 / 1,68	0,89 / 1,65	0,91/1,81	0,9/1,67

En el cuadro 4.15 se presentan los resultados de las estimaciones más significativas en 1970 y 1980. La variable LG es significativa al 1% en los dos años, confirmando los resultados obtenidos por Biehl. El resto de los factores de potencialidad son también significativos.

El segundo elemento objeto de nuestro trabajo se refiere al sentido de la causalidad entre infraestructura y crecimiento. Una primera aproximación a la contrastación de este aspecto consiste en analizar si la “sobreutilización” de los recursos implican la existencia de cuellos de botella que retarden el desarrollo, y la infrautilización un potencial que permite un mayor crecimiento futuro. Siguiendo a Biehl, utilizamos la diferencia entre el PIBpc real y el potencial para medir la sobreutilización / infrautilización:

$$\Delta LPIB_{pc_i} = aIUF_{70_i} + b\Delta LL_i + c\Delta LA_i + d\Delta LG_i + eLPIB_{70_i} + \sum f_i D_j \quad [4.12]$$

siendo $\Delta LPIB_{pc} = LPIB_{pc}^{80} - LPIB_{pc}^{70}$, IUF_{70} = índice de utilización del factor de potencialidad en 1970 = $(LPIB_{pc}^{70} \text{ real}) - (LPIB_{pc}^{70} \text{ estimado})$, $\Delta LL = LL^{80} - LL^{70}$, $\Delta LA = LA^{80} - LA^{70}$, $\Delta LG = LG^{80} - LG^{70}$.

Introducimos el logaritmo del PIB inicial porque existe una pequeña correlación entre este y el IUF_{70} , y porque de esta forma podemos controlar por la posible existencia de un mecanismo de convergencia absoluta. Como podemos ver en el cuadro 4.16, tanto el indicador de utilización de los factores en el año 70, como el incremento del empleo, del empleo agrario, y del índice de infraestructuras son significativos y presentan los signos esperados. El PIB inicial también tiene el signo esperado, aunque

es poco significativo, indicando que, una vez controlado por otros factores, las regiones más atrasadas tienden a crecer más rápidamente.

La inclusión en la regresión de IUFP70 (el error de la regresión 70-1) supone en realidad estimar una ecuación de convergencia condicionada, por lo que sumando los coeficientes de IUFP y del PIB inicial podemos obtener el parámetro beta.

Al utilizar IUFP70 en lugar de LPIB70, LILOC, LDEN⁷⁰, LL⁷⁰, LA⁷⁰, LG⁷⁰ imponemos que la relación entre los coeficientes de estas variables sean los obtenidos en el análisis de sección cruzada correspondiente a 1970. Podemos estimar una autentica ecuación de convergencia utilizando los FP como variables condicionantes:

$$\Delta LPIB_{pc} = aLG^{70} + bLILOC + cLDEN^{70} + dLL^{70} + eLA^{70} + fLPIB^{70} + g\Delta LL + h\Delta LA + i\Delta LG + \sum k_i DR_i \quad [4.13]$$

Cuando utilizamos la formulación más amplia⁹³ (cuadro 4.16, columna [3]), las variables más importantes para nuestro estudio (ΔLG , y sobre todo LG^{70} ya que está libre de la causación inversa) presentan los signos esperados, pero no son muy significativas. Si eliminamos las variables con muy baja capacidad explicativa, el nivel de significatividad de los indicadores de infraestructuras aumenta. Las velocidades de convergencia hacia los estados estacionarios condicionadas por la dotación de infraestructuras y el resto de los FP se sitúan entre el 3 y el 4%, con un incremento considerable con respecto a las obtenidas en la sección 1 de este capítulo. Como en otros estudios, a medida que eliminamos el número de variables condicionantes (variables ficticias), la velocidad de convergencia disminuye.

En resumen, los resultados presentados sostienen la hipótesis de que el sentido de la relación de causalidad es de los factores de potencialidad, y las infraestructuras, hacia el desarrollo. Sin embargo, los resultados no son categóricos, ya que algunas variables son poco significativas. En las páginas siguientes pretendemos confirmar estos resultados analizando otros periodos.

Cuadro 4.16. Convergencia condicionada en el periodo 1970-1980

⁹³ No se incluye la densidad, porque es poco significativa y con el signo contrario al esperado.

Variable	[16-1]	[16-2]	[16-3]	[16-4]
Constante	0,21 (1,66)	0,377 (3,91)	0,69 (1,49)	0,507 (1,49)
IUFP70	-0,219 (-3,89)	-0,163 (-3,24)		
LG ⁷⁰			0,029 (1,24)	0,04 (1,8)
LLOC			-0,113 (-2,38)	-0,108 (-3,05)
LL ⁷⁰			0,34 (4,66)	0,381 (6,25)
LA ⁷⁰			-0,02 (-1,73)	-0,015 (-1,4)
Δ LL	0,27 (3,16)	0,201 (3,28)	0,377 (4,21)	-0,314 (-7,65)
Δ LA	-0,038 (-2,49)	-0,016 (-2,06)	-0,025 (-1,49)	-0,01 (-0,7)
Δ LG	0,04 (1,35)	0,053 (2,49)	0,025 (0,71)	0,051 (1,7)
LPIB ⁷⁰	-0,07 (-2,26)	-0,114 (-4,8)	-0,31 (-7,33)	-0,31 (-7,64)
Alemania	0,14 (5,8)	0,17 (10,2)	0,13 (5,1)	0,12 (7,01)
Francia	0,07 (3,06)	0,08 (4,58)	0,05 (1,56)	
UK	-0,16 (-6,2)	-0,15 (-6,81)	-0,17 (-4,89)	-0,19 (-8,5)
Irlanda	0,15 (4,11)	0,15 (5,36)	0,12 (2,72)	0,11 (3,7)
Dinamarca	-0,04 (-1,49)		-0,06 (-1,47)	-0,1 (-4,25)
Portugal	0,09 (2,15)	0,1 (2,91)	0,07 (1,26)	
Italia	-0,04 (-1,38)		-0,05 (1,26)	
Holanda	0,04 (0,87)		0,05 (1,02)	
Grecia	0,04 (0,99)		0,02 (0,3)	
España	-0,01 (-0,2)		0,01 (0,02)	
Beta ^a	3,4%	3,2%	3,7%	3,8%
R ² / DW	0,74 / 1,71	0,73 / 1,59	0,76 / 1,74	0,76 / 1,75

^a Calculado a partir de la suma de los coeficientes de IUFP y LPIB70

4.5.3. Análisis de la incidencia de las infraestructuras: el periodo 1980-1985

Hemos realizado un ejercicio similar con los datos de 1980. En este caso, utilizaremos los datos de Biehl (1988), que presentan dos ventajas. Por un lado, los índices de España y Portugal son comparables a los del resto de las regiones. Por otro lado, las variables que componen el índice han sido relativizadas dividiéndolas entre una media ponderada de la superficie y de la población de cada región. Como ponderaciones se han utilizado los coeficientes de correlación. No necesitamos por tanto realizar ningún ajuste previo de los datos. A diferencia de los índices utilizados en el periodo 70-80, los que utilizaremos en este caso sólo recogen las categorías de infraestructuras que el grupo de estudio consideró más relacionadas con la productividad (transporte, comunicación, energía y educación). La clasificación regional es diferente para algunos países a la utilizada en el informe Biehl⁹⁴, por lo que hemos tenido que reunir datos procedentes de diversas fuentes⁹⁵. Como índice de

⁹⁴ El número de regiones analizadas es de 137. Dinamarca e Irlanda se consideran como una única región, y para Alemania se utilizan 31 regiones NUTS1 en vez de las 37 regiones funcionales del “Informe Biehl”.

⁹⁵ Los datos del PIBpc en PPC del año 1980 proceden del “Informe Biehl” y de Regio. Los de empleo total del “Informe Biehl” y de Regio. Los correspondientes al empleo agrario y al PIBpc en PPC para

localización utilizaremos el elaborado por la Comisión de las Comunidades (1988), al que llamaremos ILOC2. Este índice tiene en cuenta el peso económico de la propia región, por lo que consideramos que resume dos de los factores que en la regresión anterior separábamos: situación y densidad. En el caso del empleo agrícola, sólo contamos con datos correspondientes a 1985, que serán utilizados como aproximación a la estructura sectorial del empleo en el año 1980.

En los cuadros 4.17 y 4.18 se presentan los resultados de la estimación de las siguientes funciones:

$$LPIBpc80_i = aLG^{80}_i + bLL^{80}_i + cLA^{85}_i + dLILOC2_i + \sum e_j D_j + e_i \quad [4.14]$$

$$\Delta LPIBpc_i = fIUFP^{80} + g\Delta LL_i + hLPIBpc^{80}_i + \sum e_j D_j + e_i \quad [4.15]$$

$$\Delta LPIBpc_i = mLG^{80}_i + nLL^{80}_i + qLA^{85}_i + rLILOC2_i + s\Delta LL_i + tLPIBpc80_i + \sum e_j D_j + e_i \quad [4.16]$$

siendo

LG^{80} = logaritmo del índice de infraestructuras correspondiente a las cuatro categorías en el año 80.

$\Delta LPIBpc = \ln(PIBpc85) - \ln(PIBpc80)$

$IUFP^{80}$ = índice de utilización del factor de potencialidad en 1980 =

$(LPIB^{80}pc \text{ real}) - (LPIB70pc \text{ estimado})$

LL^{80} = logaritmo del empleo por habitante en 1980

LA^{85} = logaritmo del porcentaje del empleo agrícola sobre el empleo total en 1985,

$LILOC2$ = logaritmo del índice de localización de la CEE (las regiones centrales tienen valores mayores, por lo que esperamos que el coeficiente de esta variable sea positivo).

$\Delta LL = LL^{85} - LL^{80}$,

Los parámetros estimados de la ecuación [4.14], presentados en el cuadro 4.17, son significativos y presentan los signos esperados. En concreto, las variables que miden la dotación de infraestructuras, LG^{80} , el empleo por habitante, LL^{80} , y el empleo agrario, LA^{85} , son muy significativas. También es significativo a los niveles normales el

índice de localización LILOC2. En la columna 80b-3 hemos prescindido del empleo agrario (por ser de una año lejano al del resto de la muestra) y de las variables ficticias regionales, pero los resultados no cambian sustancialmente.

Cuadro 4.17. Estimación de la función de cuasi-producción en 1980

Variable	[17-1]	[17-2]	[17-3]
Constante	-0,651 (-1,1)	-0,757 (1,26)	-0,448 (-0,7)
LG ⁸⁰	0,278 (6,74)	0,274 (7,94)	0,372 (9,66)
LILOC2	0,044 (1,38)	0,047 (1,55)	0,111 (3,39)
LL ⁸⁰	0,834 (8,95)	0,847 (9,6)	0,565 (6,93)
LA ⁸⁵	-0,067 (-3,98)	-0,067 (-4,1)	-0,017 (-0,85)
Bélgica	0,168 (2,33)	0,199 (4,1)	
Alemania	0,128 (2,01)	0,156 (4,61)	
UK	-0,36 (0,52)		
Francia	0,187 (3)	0,217 (5,93)	
Portugal	0,035 (0,4)		
Italia	0,287 (4,43)	0,317 (10,04)	
Holanda	0,316 (4,3)	0,349 (6,56)	
Grecia	-0,068 (-0,8)		
España	0,189 (2,81)		
R ² / DW	0,89 / 1,91	0,89 / 1,84	0,81 / 1,39

Los resultados de las ecuaciones de convergencia [4.15] y [4.16] se presentan en el cuadro 4.18. Aunque los signos de las variables, y en concreto del indicador de infraestructuras, son los esperados, su significatividad es baja. El logaritmo de la participación del empleo agrario es poco significativo; sin embargo, si lo introducimos en valor absoluto, su significatividad aumenta (columnas [5] y [6]), y también la del indicador de infraestructuras.

Biehl y su grupo detectaron que las regiones más prosperas tendían a utilizar con una mayor intensidad los factores de potencialidad. Una de las posibles causas de este hecho es que la elasticidad de las infraestructuras no sea constante. Dadas las características del capital público, fundamentalmente la no exclusividad, es posible que un pequeño incremento en su *stock* no genere el efecto esperado sobre los factores privados. En este caso, podríamos esperar una elasticidad creciente del capital público con respecto al producto, al menos hasta que una región alcanza un nivel suficientemente elevado de este factor.

Cuadro 4.18. Ecuación de convergencia entre 1985 /1980

Var Endo.	LPIBpc85 – LPIBpc80					
Var. Exo.	[18-1]	[18-2]	[18-3]	[18-4]	[18-5]	[18-6]
Constante	0,119 (0,48)	-0,067 (-0,38)	0,031 (0,07)	-0,862 (-0,2)	-0,21 (-0,56)	-0,48 (-1,5)
IUFP80	-0,083 (-1,22)	-0,108 (-1,71)				
LG80			0,034 (1,1)	0,045 (1,55)	0,043 (1,42)	0,057 (1,97)
LILOC2			-0,088 (-0,42)		0,001 (0,05)	0,014 (0,77)
LL80			0,076 (0,94)	0,071 (1,2)	-0,009 (-0,11)	0,039 (0,63)
LLA85			-0,0047 (-0,4)	-0,006 (-0,6)		
LA85					-0,26 (-2,6)	-0,163 (-1,77)
LPIB80	0,00 (0,2)	-0,026 (-0,96)	-0,072 (-1,41)	-0,084 (-1,62)	-0,002 (-0,03)	-0,037 (-0,68)
ΔLL	0,127 (2)	0,168 (3,03)	0,128 (1,95)	0,15 (2,64)	0,11 (1,73)	0,166 (2,89)
Bélgica	-0,164 (-3,79)	-0,152 (-7,38)	-1,319 (2,92)	-0,14 (-5,18)	-0,152 (-3,24)	
Alemania	-0,113 (-2,85)	-0,103 (-5,06)	-0,093 (-2,23)	-0,091 (-4,5)	-0,1 (-2,44)	-0,1 (-4,73)
UK	0,00 (0,0)		0,004 (0,1)		0,025 (0,59)	
Francia	-0,164 (-4,1)	-0,15 (-7,38)	-0,145 (-3,47)	-0,137 (-6,43)	-0,167 (-4,06)	-0,152 (-7,4)
Portugal	-0,219 (-4,4)	-0,19 (-6,13)	-0,212 (-3,61)	-0,181 (-5,14)	-0,218 (3,81)	-0,174 (-4,94)
Italia	-0,218 (-5,45)		-0,188 (-2,23)	-0,173 (-7,74)	-0,207 (-4,63)	-0,18 (-8,38)
Holanda	-0,118 (-2,7)		-0,082 (-1,61)	-0,86 (-2,8)	-0,114 (-2,26)	-0,11 (-3,36)
Grecia	-0,04 (-0,78)		-0,043 (-0,81)		-0,068 (-1,29)	
España	-0,37 (-0,87)		-0,021 (-0,45)		-0,049 (-1,05)	
Beta	1,7%	2,88%	1,5%	1,75%	0,03%	0,7%
R ² / DW	0,54 / 1,58	0,54 / 1,53	0,53 / 1,57	0,54 / 1,55	0,55 / 1,59	0,55 / 1,53

Si introducimos en la función de producción el índice de producción en valor absoluto, permitimos que la elasticidad sea proporcional a su valor. Las principales diferencias se producen en la función de convergencia, en la que G es significativo y con el signo esperado. Aunque este resultado debe ser interpretado con precaución⁹⁶, pueden indicar que la relación entre las infraestructuras, el resto de los factores productivos y el producto es más compleja que la recogida en una forma funcional sencilla.

4.5.4. Análisis de la incidencia de las infraestructuras: el periodo 1988-1994

Podemos completar el estudio de la incidencia de las infraestructuras en las regiones europeas utilizando datos de kilómetros de carreteras y de autopistas procedentes de *Regio*⁹⁷. Hemos construido un indicador agregado de infraestructuras de transporte asignando un coste medio al kilómetro de carretera y de autopista⁹⁸.

⁹⁶ Hemos estimado las funciones de producción y de convergencia para el periodo 1970-1980 introduciendo el indicador en valor absoluto, y al contrario de los que sucede por este periodo, los resultados no cambian excesivamente.

⁹⁷ Aunque pueden ser menos apropiados que los elaborados por Biehl y su grupo de trabajo, ya que estos recogen más tipos de infraestructuras y tienen en cuenta su calidad al incluir conceptos como anchura de las carreteras, pueden ayudarnos a confirmar los obtenidos en los apartados anteriores. Además, los utilizaremos para realizar propuestas de reparto de fondos estructurales entre las RO1 en el capítulo 6.

A partir de los valores estimados de los parámetros a, b y c en:

$$\ln(\text{GTpts88}_i) = a + b \ln(\text{Pob}_i) + c \ln(\text{S}_i) + e_i \quad [4.17]$$

siendo GTpts88_i las Infraestructuras de transporte en pts de las region i , Pob_i la población de la región i , S_i la superficie de la región i ,

Imponiendo que $(b+c) = 1$, obtenemos los “índices de infraestructuras” G88 ,

$$\text{G88}_i = \text{GTpts88}_i / (\exp(a) * \text{Pob}_i^b * \text{S}_i^c)$$

En el cuadro 4.19 presentamos los resultados de las estimaciones.

Cuadro 4.19. Resultados de la estimación de [4.17]

	Modelo sin restringir	Modelo restringido	F restricción (probab)
Cte	5,115 (10,2)	4,699 (37,94)	0,73 (0,4)
$\ln(\text{Pob})$	0,642 (9,53)	0,673 (11,85)	
$\ln(\text{S})$	0,306 (4,96)	0,327 (5,75)	
R2 ajustado	0,66	0,66	

Uno de los factores más importantes omitidos en el análisis anterior es el capital humano. El grupo de Biehl ya consideró que una de las causas que podían explicar el distinto nivel de utilización de los factores de potencialidad es la diferente capacitación de los trabajadores. Un número creciente de estudios están desarrollando y contrastando modelos en los que el capital humano es un factor esencial⁹⁹. Como se ha comentado, algunos investigadores consideran que la ampliación del modelo neoclásico incorporando este tipo de capital es suficiente para explicar sus aparentes inconsistencias. Por otro lado, el capital humano presenta características próximas a las que nos han servido para identificar los factores de potencialidad. Creemos que puede ser conveniente introducir en la función de producción alguna medida que nos aproxime a este tipo de capital. No obstante, su medición es complicada y los indicadores de los que disponemos no son los más adecuados. Para el conjunto de las regiones europeas,

Contamos con datos de 127 regiones de la UE-12, correspondientes en la mayoría de los casos a 1988. Cuando no estaban disponibles los de este año, utilizamos los de 1987 o 1989.

⁹⁸ Para ello comparamos los datos físicos de Regio con los monetarios procedentes del IVIE y Fundación BBV para las CCAA españolas. Aunque el empleo de este coste medio puede ser objeto de múltiples críticas, es útil porque nos permite obtener una aproximación al valor monetario de las infraestructuras de transporte. Utilizaremos como valores de conversión 21,5 millones (ptas. de 1990) por Km de carretera y 562 por Km de autopista. Los datos del IVIE y de la Fundación BBV distinguen entre carreteras y autopistas de peaje, por lo que las clasificaciones son diferentes. Hemos optado por utilizar el coeficiente de conversión derivado de la suma de los datos correspondientes a las CCAA que en 1988 tenían autopistas de peaje y no autovías. Consideramos que el resultado alcanzado es razonable.

disponemos de datos del porcentaje de estudiantes a tiempo completo sobre el total de la población menor de 25 años, obtenidos de Regio. Un indicador adecuado debería reflejar el *stock* de formación que poseen los empleados, midiendo no sólo su cantidad sino también su calidad y adecuación a las necesidades productivas.

En todo caso, vamos a estimar una función de cuasi-producción ampliada con la inclusión de esta aproximación al capital humano (LCH). Como podemos ver en el cuadro 4.20, el indicador de infraestructuras de transporte tiene el signo esperado pero es poco significativo. El resultado es peor para el indicador de capital humano, ya que el signo es negativo. Si eliminamos el empleo de las regresiones¹⁰⁰, la significatividad de nuestro indicador aumenta. En la ecuación de convergencia condicionada (columnas 3 y 4) el indicador de infraestructuras es significativo si omitimos las variables ficticias regionales.

Como resumen de este epígrafe podemos decir que las infraestructuras de transporte están estrechamente relacionadas con el producto por habitante, y la dotación regional en un año determinado condiciona la evolución de su economía en los siguientes. Confirmamos así los resultados obtenidos en los anteriores apartados.

Cuadro 4.20. Estimación de las funciones de cuasi-producción y convergencia

Var. End.	LPIBpc88		Δ LPIBpc	
Var. Exog.	[20.1] ^a	[20.2] ^a	[20.3] ^a	[20.4]
LPIB88			-0,06 (-0,8)	-0,2 (-3,5)
LG88	0,06 (1,5)	0,114 (2,4)	0,004 (0,7)	0,006 (2)
LLA88	-0,08 (-3,5)	-0,14 (5,4)	-0,00 (-0,0)	-0,003 (-1,2)
ILOC2	0,198 (4,1)	0,25 (4,1)	-0,01 (-1,7)	-0,006 (-1)
LL88	0,735 (7,4)		0,02 (1,2)	0,02 (1,6)
LCH	-0,23 (-1,5)		0,006 (0,3)	0,01 (0,6)
CTE	8,96 (12)	6,54 (13,1)	-1,4 (-10,1)	-1,3 (-12,4)
Beta			1,03%	3'72%
R2 – DW	0,87 - 1,93	0,8 - 1,63	0,3 - 1,94	0,15 – 1,55

^a Incluyen variables ficticias nacionales

4.5.5. Las regiones objetivo 1 y los factores de potencialidad

En este apartado utilizaremos los datos que nos han servido para caracterizar las RO1 con el fin de estudiar la relación entre desarrollo y crecimiento regional con los

⁹⁹ Por ejemplo, Mankiw, Romer y Weil (1992) cuando amplían su definición de capital, De la Fuente (1996b) al relacionar capital humano y progreso técnico, o Gorostiaga (1997).

¹⁰⁰ Suponemos por tanto que el efecto de las infraestructuras puede producirse vía incremento del empleo regional.

“factores de potencialidad”¹⁰¹. Para estas regiones contamos con una medida del capital humano, el porcentaje de población con distintos niveles de educación, que nos permite calcular un indicador de capital humano¹⁰².

Con los datos de los que disponemos podemos adoptar un planteamiento similar al realizado por De la Fuente (1994) y De la Fuente y Vives (1995), aplicado a las regiones españolas. Estos autores parten de una función de producción clásica:

$$Y_i = A_i K_i^a (CH_e L_i)^{1-a} \quad [4.18]$$

con Y output de bienes intermedios, A el índice tecnológico, K capital privado, CH_e nivel medio de educación por empleado, y L trabajo.

El producto final, Q, depende del intermedio Y, y de los costes de transporte: una parte del producto intermedio se utiliza en el transporte, por lo que el final es menor. El coste de transporte disminuye con la dotación de capital público, G, y aumenta con la superficie de la región (S):

$$Q_i = Y_i^b A'_i G_i^\psi S_i^{1-b-\psi} \quad [4.19]$$

Se debe cumplir que $b < 1 < b + \psi$ para que los costes de transporte reduzcan el producto y aumenten con la superficie. Agregando [4.18] y [4.19]:

$$Q_i = A_i K_i^\alpha (CH_e L_i)^\beta G_i^\psi S_i^{1-b-\psi} \quad [4.20]$$

Con $\alpha = ab$, y $\beta = (1-a)b$ y $A_i = A'_i A_i^b$

Para estimar la ecuación [4.20] es necesario obtener datos sobre el capital privado. Dado que no existe tal información, supondremos que el capital privado es perfectamente móvil y que, en condiciones de competencia perfecta, su distribución

¹⁰¹ Contamos con los índices de localización elaborados por la CEE (ILOC2), con los índices de infraestructuras ponderados por la población y la superficie calculados en el apartado anterior, el porcentaje del empleo agrario (obtenido de Regio) y las cifras correspondientes al PIBpc en PPC y población para el periodo 1988-1994.

¹⁰² Para las RO1 griegas, españolas, italianas, portuguesas e Irlanda (38 regiones) tenemos datos del porcentaje de población con estudios de nivel 1, 2, 3 y 4, a partir de los cuales hemos calculado el número medio de años de formación de la población (Capital Humano):

$$CH_i = 4*(POB1_i/POB_i) + 8*(POB2_i/POB_i) + 12*(POB3_i/POB_i) + 16*(POB4_i/POB_i)$$

con POB1, POB2, POB3, POB4 población con nivel de estudios 1, 2, 3 y 4, respectivamente.

En principio, este variable debe aproximarnos al capital humano con más precisión que la variable utilizada en el apartado anterior, pero sigue excluyendo consideraciones sobre la calidad de la formación. Además, la posición de las regiones con este indicador es relativamente diferente a la obtenida con el anterior, lo que nos hace sospechar de la fiabilidad de los datos.

regional responde a los factores fijos¹⁰³. De esta forma consigue eliminar de la función el capital privado, obteniendo:

$$Q_i = \Phi A_i (CHE_i L_i)^{\beta/(1-\alpha)} G_i^{\psi/(1-\alpha)} S_i^{(1-\alpha-\beta-\psi)/(1-\alpha)} \quad [4.21]$$

y llamando q_i al producto final por empleado (PIBpe):

$$q_i = \text{PIBpe}_i = \Phi A_i CHE_i^{\beta/(1-\alpha)} (G_i/L_i)^{(1-\alpha-\beta)/(1-\alpha)} (G_i/S_i)^{(\alpha+\beta+\psi-1)/(1-\alpha)} \quad [4.22]$$

Si en esta expresión restamos el logaritmo de la razón empleo/población obtenemos como variable endógena el PIBpc:

$$\text{PIBpc}_i = A_i \Phi CHE_i^{\beta/(1-\alpha)} (G_i/\text{POB}_i)^{(1-\alpha-\beta)/(1-\alpha)} (G_i/S_i)^{(\alpha+\beta+\psi-1)/(1-\alpha)} (L_i/\text{POB}_i)^{\beta/(1-\alpha)} \quad [4.23]$$

Agregando las variables de localización¹⁰⁴ y de empleo agrario obtenemos una función de cuasi-producción muy similar a la utilizada en los apartados anteriores. .

En el cuadro 4.21 se recogen los resultados de la estimación del logaritmo del PIBpc en [4.23]. Las estimaciones se han realizado para 37 regiones con variables ficticias nacionales.

Cuando no incluimos ni la superficie ni la población, la variable infraestructuras se ha dividido entre $(\text{POB}^{0,673} * S^{0,327})$. Las ponderaciones provienen de la relación entre superficie, población y dotación de infraestructuras de transporte obtenida para el conjunto de regiones de la UE. Estamos introduciendo una restricción procedente de la información anteriormente obtenida que consideramos razonable.

En las regresiones en las que se incluye el empleo hemos utilizado la formación media por empleado $(CHE)^{105}$. En las que se excluye el empleo por habitante, que de hecho es poco significativo, suponiendo que depende de los factores de potencialidad, hemos utilizado la formación media de la población (CH).

Cuadro 4.21. Estimación del PIBpc en 1988 para las RO1

¹⁰³ Este enfoque ha sido utilizado por De la Fuente y Vives (1995) para la evaluación del impacto de la política estructural entre las regiones españolas.

¹⁰⁴ La localización de una región puede incorporarse a la función de producción de forma análoga a la superficie, ya que aumenta los costes de transporte.

¹⁰⁵ La formación media por empleado se ha calculado a partir del supuesto de que los empleados son los habitantes mejor formados. Evidentemente, algunos de los residentes con más años de educación no trabajan, por lo que el indicador presenta un sesgo hacia arriba, pero creemos que con esta modificación nos aproximamos más a la formación de los trabajadores.

	[21.1]	[21.2]	[21.3]	[21.4]	[21.5]	[21.6]	[21.7]	[21.8]
Cte	5,5 (4,7)	5,8 (8,9)	4,9 (4,5)	5,9 (8,7)	5,6 (4,3)	5,9 (7,5)	5 (4,2))	5,7 (7,3)
LG	0,16 (1,9)	0,11 (1,9)	0,17 (2,2)	0,05 (0,8)	0,15 (1,6)	0,13 (1,8)	0,17 (1,9)	0,05 (0,8)
LS					-0,02(-0,3)	-0,0(-0,0)	-0,07(-1,3)	0,0 (0,3)
LPOB					-0,12(-1,8)	-0,11(-1,8)	-0,11(-1,6)	-0,07(-1,2)
ILOC2	0,3 (2,2)	0,26 (2,7)	0,35 (2,8)	0,29 (2,6)	0,26 (1,5)	0,23 (1,6)	0,26 (1,5)	0,3 (1,9)
LCHe	0,27 (0,9)	0,24 (2,9)			0,33 (0,9)	0,23 (2,7)		
LCH			0,9 (0,2)	0,22 (1,6)			0,04 (0,1)	0,23 (1,6)
LLA88	-0,16(-2,9)	-0,14(-3,1)	-0,16(-2,4)	-0,1 (-1,9)	-0,17(-2,5)	-0,18(-2,7)	-0,15(-2,4)	-0,13 (-2)
LL88	0,32 (1,2)	0,21 (1,1)			0,4 (1,2)	0,32 (1,3)		
DG	0,00 (0,0)		0,19 (1,1)		-0,07(-0,2)		0,21 (1,1)	
DE	0,03 (0,2)		0,12 (1,2)		-0,01(-0,0)		0,14 (1,2)	
DI	-0,1 (-0,4)		-0,0 (-0,0)		-0,1 (-0,4)		0,02 (0,1)	
R ² /DW	0,59 -2,05	0,61 -2,06	0,58 -2,04	0,53 -2,01	0,56- 2,07	0,59 - 2,1	0,55- 2,02	0,59 - 2,1

En todas las estimaciones las infraestructuras presentan el signo esperado, aunque cuando no se incluyen variables ficticias nacionales la significatividad tiende a reducirse. Las elasticidades estimadas, comprendidas entre 0,17 y 0,05, son asimilables a las que pueden encontrarse en la literatura. El nivel de formación también presenta el signo esperado. Las variables ficticias nacionales son poco significativas. En general, es posible admitir que la restricción impuesta en las regresiones [21.1] a [21.4] sobre los coeficientes de la superficie y de la población es adecuada. De hecho, la regresión con un R² ajustado más alto es la [21.2].

El coeficiente del empleo es inferior al que cabría esperar, y poco significativo. Es posible que las altas cifras de empleo de las regiones portuguesas y de algunas griegas se expliquen en parte por una mayor importancia del empleo a tiempo parcial o de subempleo.

En condiciones de competencia perfecta y libertad de movimiento de los factores, el empleo (y el desempleo) no deberían estar influidos por los factores condicionantes de largo plazo. Pero es un hecho que las tasas de desempleo difieren sustancialmente entre las regiones europeas y entre las RO1. Las rigideces de los mercados laborales, junto con normas o pautas sociales y demográfica, determinan que las tasas de empleo por habitante difieran. En concreto, como señalan De la fuente y Vives (1995), la negociación colectiva a nivel supraregional, las leyes laborales y de protección social pueden provocar que la productividad marginal de los trabajadores mejor formados y que residen en regiones con mejores condiciones productivas (infraestructuras,

localización) sea superior a sus salarios, mientras que los salarios de los trabajadores peor formados y que residan en regiones peor dotadas sean superiores a su productividad marginal.

A partir de la ecuación [4.21] obtenemos:

$$\partial Q_i / \partial L_i = SAL_i = \beta / (1-\alpha) A_i \Phi C H e_i^{\beta / (1-\alpha)} L_i^{(\beta + \alpha - 1) / (1-\alpha)} G_i^{\psi / (1-\alpha)} S_i^{(1-\beta-\psi) / (1-\alpha)} \quad [4.24]$$

y despejando:

$$L_i / POB_i = (SAL_i / [\beta / (1-\alpha) A_i \Phi C H e_i^{\beta / (1-\alpha)} G_i^{\psi / (1-\alpha)} / (S_i^{(\beta + \psi - 1) / (1-\alpha)} POB_i^{(1-\alpha-\beta) / (1-\alpha)})])^{(1-\alpha) / (\beta + \alpha - 1)} \quad [4.25]$$

siendo SAL el salario medio por empleado.

Utilizando la población para ponderar la dotación de infraestructuras en vez del empleo, e incluyendo el empleo agrario y el índice de localización nos queda el siguiente sistema de ecuaciones aparentemente no relacionadas:

$$PIB_{pe_i} = A_i \Phi C H e_i^{\beta / (1-\alpha)} G_i^{\psi / (1-\alpha)} / (S_i^{(\alpha + \beta + \psi - 1) / (1-\alpha)} POB_i^{(1-\alpha + \beta) / (1-\alpha)}) LA^{\psi} ILOC^{\xi} \quad [4.26]$$

$$L_i / POB_i = L_{pc_i} = (SAL_i / [\beta / (1-\alpha) A_i \Phi C H e_i^{\beta / (1-\alpha)} G_i^{\psi / (1-\alpha)} / (S_i^{(\alpha + \beta + \psi - 1) / (1-\alpha)} POB_i^{(1-\alpha + \beta) / (1-\alpha)})])^{(1-\alpha) / (\beta + \alpha - 1)} LA^{\psi} ILOC^{\xi} \quad [4.27]$$

Podemos estimar este sistema por mínimos cuadrados en dos o tres etapas (los resultados son casi idénticos). En el cuadro 4.22 recogemos los resultados de las estimaciones.

Cuadro 4.22. Estimación del PIBpe y del Lpc en 1988, RO1, MC en 2 etapas (regresiones aparentemente no relacionadas)

	[22.1-1]	[22.1-2]	[22.2-1]	[22.2-2]	[22.3-1]	[22.3-2]	[22.4-1]	[22.4-2]
	LPIBpe	LLpc	LPIBpe	LLpc	LPIBpe	LLpc	LPIBpe	LLpc
Cte	6,7(9,7)	-2,1(4,6)	7,2(7,3)	-2,5(3,9)	7 (10,1)	-2,15(-5,2)	7,2 (7,4)	-2,6(-4,6)
LG	0,10 (1,5)	0,06 (1,5)	0,12 (1,6)	0,04 (0,9)	0,16 (2,5)	0,1 (0,3)	0,12 (1,5)	0,02 (0,3)
LS					0,06 (1,4)	-0,08(-3,8)	0,04 (0,7)	-0,07(2,5)
LPOB					-0,16(-2,8)	0,03 (0,8)	-0,13(-2,3)	0,01 (0,3)
ILOC2	0,27 (2,5)	0,11 (1,6)	0,2 (1,7)	0,11 (1,6)	0,09 (0,7)	0,23 (3)	0,12 (0,9)	0,23 (3,1)

LCHe	0,18 (2,1)		0,15 (0,5)		0,2 (2,4)		0,27 (0,9)	
LCH		0,15 (2,1)		0,56 (2,3)		0,11 (1,6)		0,5 (2,1)
LLA88	-0,17(-3,3)	-0,17(-3,1)	-0,17(-3,1)	0,0 (0,2)	-0,27(-4,7)	0,06 (1,5)	-0,22(-3,7)	0,06 (1,4)
LSAL		-0,17(-4,5)		-0,25(-2)		-0,15(-4,1)		-0,26(-2,1)
DG			-0,03(-0,1)	0,18(-1,8)			-0,08(-0,3)	-0,15(-1,4)
DE			0,21 (1,2)	0,06(-0,6)			0,08 (0,5)	0,01 (0,1)
DI			0,05 (0,3)	-0,17(-1)			-0,0(-0,0)	-0,14(-1)
R ² /DW	0,53 -1,66	0,4 -1,65	0,6- 2,02	0,44- 1,74	0,6 -2	0,53- 1,75	0,61- 2,12	0,53- 1,83

Los resultados [22-2] y [22-4] son muy similares a los obtenidos De la Fuente y Vives (1995) en la estimación de un modelo similar para las CCAA españolas. El coeficiente estimado para el *stock* de capital público fue de 0,21. Teniendo en cuenta que su definición de capital público es más amplia, los resultados pueden ser perfectamente comparables con los nuestros. El coeficiente para la formación media por empleado fue de 0,56, y para la formación media de la población de 0,19. El agregado de estos coeficientes tiene un valor similar al de nuestras estimaciones, aunque en nuestro caso el más elevado es el correspondiente a la formación media de la población.

Aunque los resultados de este epígrafe tampoco son concluyentes, señalan en la misma dirección que los anteriores. Tenemos que tener en cuenta que la reducción del número de observaciones, y de la dispersión de las variables, dificulta la obtención de estimaciones precisas. Por todo ello, consideramos que el trabajo realizado puede servirnos para sostener que la política estructural comunitaria en las regiones objetivo 1 puede utilizar como herramientas validas tanto la inversión en infraestructuras como en capital humano.

4.5.6. A modo de conclusión

Algunos autores¹⁰⁶ han resaltado que los estudios sobre la convergencia entre los países y regiones de la Unión Europea no permiten realizar conclusiones definitivas sobre si se produce divergencia o convergencia, y que debemos prestar atención a las causas que explican la diferente evolución de regiones que parten de posiciones relativamente similares. Nosotros hemos analizado el efecto de los “factores de potencialidad” sobre la evolución de las regiones europeas. Estos factores, y especialmente las infraestructuras, están estrechamente ligadas al nivel de desarrollo regional.

Los resultados que hemos obtenido no son concluyentes. En las regresiones de sección cruzada las infraestructuras son muy significativas, pero la causalidad inversa arroja dudas sobre su validez. Se ha intentado evitar este problema, al mismo tiempo que se profundiza en el estudio de la convergencia, estimando ecuaciones en diferencias y utilizando como variables condicionantes los valores iniciales de las infraestructuras y del resto de los FP. Las variables presentaban los signos esperados, pero a veces, la significatividad era baja.

A pesar de ello, no cabe desdeñar los resultados obtenidos. La prueba a la que sometíamos a las infraestructuras era muy exigente. Existen multitud de problemas que dificultaban la obtención de resultados robustos¹⁰⁷. Algunos de ellos son la distinta procedencia de los datos utilizados y la calidad de las fuentes estadísticas, la agregación de las distintas categorías de infraestructuras, o el distinto impacto que una misma dotación física puede tener sobre la prestación de servicios dependiendo de factores como la distribución de la población en el territorio y la orografía. En una regresión de sección cruzada, las amplias diferencias que existen en producción y en factores impide que estos problemas afecten seriamente a los resultados. Pero en la estimación de funciones de convergencia, los errores en la medida de las infraestructuras pueden ser muy importantes, y sesgar hacia cero las estimaciones.

La polémica existente sobre la importancia del capital público para el desarrollo económico no debe obviar un hecho fundamental: casi todos los economistas y los

¹⁰⁶ Véase, por ejemplo, Cuadrado (1994), Cheshire y Carbonaro (1995) o Rodríguez-Pose (1998).

¹⁰⁷ Sanau (1996) comenta la metodología utilizada en el “Informe Biehl” y resalta las limitaciones del estudio y especialmente de los indicadores que nosotros hemos utilizado en parte de nuestro trabajo.

empresarios están de acuerdo en que una dotación mínima de infraestructuras es esencial para la actividad productiva. En el estudio CEE (1993) sobre los elementos determinantes de la localización de las empresas, uno de los factores más considerados era la dotación de infraestructuras.

Por último, de los resultados obtenidos cabe resaltar sus implicaciones sobre la política regional comunitaria. Hemos comprobado que existe una estrecha relación entre desarrollo y dotación de infraestructuras. Así mismo, las diferencias entre los *stocks* existentes en las regiones más desarrolladas y las más atrasadas siguen siendo muy elevadas. En este contexto, la financiación de infraestructuras puede continuar siendo uno de los instrumentos relevantes de la política regional comunitaria. Evidentemente, no de forma indiscriminada, sino analizando los principales puntos débiles del tejido productivo de cada región. Entre las RO1 la situación es muy diferente; algunas regiones, como las griegas, presentan problemas muy graves de infraestructuras, mientras que en otras puede ser más rentable la inversión en formación.

5. CONVERGENCIA E INFRAESTRUCTURAS EN LAS REGIONES ESPAÑOLAS

5.1. Introducción

En este capítulo pretendemos completar el análisis realizado en el anterior sobre la convergencia y la influencia de ciertos factores, entre los que destacamos las infraestructuras, en el desarrollo regional. Una de las principales limitaciones con las que se enfrenta el estudio de las regiones de la UE es la falta de datos comparables y la escasa calidad de los existentes. En estas condiciones resulta complicado analizar las causas explicativas de las diferencias en los niveles de desarrollo regional y su evolución.

En las páginas siguientes utilizaremos algunas de las fuentes estadísticas disponibles para las regiones españolas con el fin de sustentar sobre resultados más sólidos dos de las hipótesis que subyacen en la existencia de la política regional comunitaria y de los Fondos Estructurales. En primer lugar, no podemos esperar convergencia absoluta entre las regiones europeas, a un ritmo compatible con la construcción de una Unión Política, como consecuencia de la integración económica. En segundo lugar, la inversión en infraestructuras puede ser un mecanismo efectivo para reducir las disparidades en renta por habitante en la Comunidad.

Las secciones dos y tres se dedican al estudio de la convergencia entre las CC.AA. españolas, introduciendo como factor condicionante la inversión en infraestructuras. Se analizarán dos cuestiones que pueden afectar a los resultados comentados en el capítulo segundo: la evolución de los niveles tecnológicos y la influencia de la estructura sectorial y de los precios. Los objetivos son determinar si en un espacio económico integrado la convergencia es absoluta y de tipo neoclásico, y, en segundo lugar, si la inversión en infraestructuras es uno de los factores que influyen en los niveles de equilibrio de la renta. Utilizaremos para ello el enfoque utilizado por Mankiw, Romer y Weil (1992), introduciendo la inversión en capital público como factor condicionante. Una de las ventajas de este planteamiento es que el problema de causalidad inversa es menos grave que en las estimaciones del producto en niveles.

En la sección cuarta se analiza el impacto de la dotación del capital público en la producción y en los costes productivos de las regiones españolas, utilizando tanto el enfoque de la función de producción como su dual. Realizaremos también una aproximación al efecto desbordamiento que pueden tener las infraestructuras de tipo red. Por último se presentarán las conclusiones del capítulo.

5.2. Convergencia y eficiencia: análisis no paramétrico

5.2.1. Introducción

Desde la publicación del trabajo de Mankiw, Romer y Weil (1992), y sobre todo de los artículos seminales de BS (principalmente 1991 y 1992a), los estudios sobre la convergencia entre las provincias y las Comunidades Autónomas españolas son numerosos. BS propusieron utilizar el marco regional para contrastar el modelo neoclásico porque, en su opinión, las regiones de un mismo país comparten los factores que determinan los valores de equilibrio de la renta por habitante, por lo que entre ellas la convergencia debe ser absoluta. Desde el punto de vista del modelo neoclásico esta afirmación puede ser cierta, ya que las regiones comparten cultura, legislación, instituciones y son economías muy abiertas. Sin embargo, si el modelo neoclásico no explica adecuadamente la realidad, porque en determinadas actividades existen rendimientos crecientes a escala, las regiones que presenten alguna ventaja para atraer estas actividades pueden converger hacia niveles de renta relativa superiores a los de las demás.

Una gran parte de los autores españoles están de acuerdo en que la constancia de las tasas de convergencia observada por BS entre regiones de distintos países, entre los que se incluye España, puede obedecer a la omisión de variables relevantes en la estimación. Una de las formas más sencillas de corregir este sesgo es la utilización de datos de panel para estimar efectos regionales y temporales. Los estudios realizados entre las regiones españolas incluyendo efectos fijos en sus estimaciones obtienen coeficientes de convergencia mucho más elevados¹⁰⁸ que los de BS. Este enfoque puede ser criticado por dividir el periodo total de análisis en subperiodos demasiado breves

¹⁰⁸ Recordemos, entre otros, los trabajos de Raymond y García (1994), Marcet (1994), García, Raymond y Villaverde (1995), De la Fuente (1996a), Gorostiaga (1999) o Cuadrado, Mancha y Gárrido (1998).

como para capturar la relación de largo plazo¹⁰⁹. Pero no deja de ser cierto que puede existir un problema de variables omitidas en el modelo ya que los coeficientes fijos regionales son en general muy significativos, lo que indica que las regiones no se dirigen hacia los mismos niveles de renta.

Por otro lado, el análisis de la convergencia absoluta no permite distinguir entre las causas que generan reducción en las disparidades en los niveles de renta por habitante. Abramovitz (1979, 1986) formuló la hipótesis del “catch-up” tecnológico. Su idea fundamental es que la posibilidad de imitar tecnologías o pautas productivas y organizativas proporciona a los países y regiones más rezagados una ventaja para crecer.

La mayoría de los trabajos que analizan la importancia de la convergencia tecnológica se basan en el estudio de la productividad total de los factores (PTF en lo sucesivo), estimándose ésta mediante la utilización de aproximaciones no frontera (“contabilidad del crecimiento” o números índices). Raymond (1995) ha utilizado la contabilidad del crecimiento con datos de los países de la CE-12 para mostrar como en el periodo 1961-1991 el factor más importante en la explicación del crecimiento del PIB *per cápita* es el incremento de la PTF. Además, este ha sido mucho más elevado en España, Grecia y Portugal que en el resto de la Unión, por lo que ha sido la principal causa de la convergencia observada. Mas *et al* (1998) han mostrado como se ha producido convergencia en eficiencia entre las Comunidades Autónomas¹¹⁰.

Pero, como ha señalado Grosskopf (1993), este tipo de medición presenta el inconveniente de que se obtienen estimaciones sesgadas del progreso técnico en presencia de ineficiencia.

De la Fuente (1996a) ha analizado los factores que pueden esconderse tras las elevadas tasas de convergencia y los efectos fijos obtenidos en las estimaciones de panel entre regiones y países. Para ello ha modificado la ecuación utilizada por MRW introduciendo el progreso técnico como una función de la distancia a la frontera tecnológica y de la inversión en I+D. Los resultados de sus estimaciones para los países más importantes de la OCDE indican que el *catching-up* ha sido una importante fuente de convergencia en el periodo analizado, si bien este proceso esta prácticamente

¹⁰⁹ Véanse los trabajos de Shioji (1997a y b) y De la Fuente (1998).

agotado. Gorostiaga (1999) utiliza un modelo similar al planteado por De la Fuente y lo aplica a las regiones españolas. Las tasas de convergencia estimadas son altas, pero las estimaciones son en algunos casos poco precisas.

Un intento de analizar las causas de la convergencia en las regiones españolas utilizando una metodología diferente ha sido realizado por Maudos, Pastor y Serrano (1998)¹¹¹. Estos autores utilizan una aproximación frontera no paramétrica para construir índices de eficiencia que luego incorporan a su estudio sobre convergencia regional. Sus conclusiones son que no se ha producido un proceso de *catching-up* tecnológico, sino que el progreso técnico ha jugado en contra de la convergencia en la productividad del trabajo, contradiciendo así los obtenidos en trabajos anteriores por De la Fuente (1996) y por Mas *et al* (1998).

En esta sección vamos a estimar la eficiencia utilizando el DEA, análisis envolvente de datos (*Data Envelopment Analysis*) Esta aproximación es similar a la llevada cabo por Maudos, Pastor y Serrano (1998). El motivo de esta elección es que el método presenta características en principio atractivas, y que los resultados de los citados autores son sorprendentes. Nuestro análisis pretende conciliar estos resultados, utilizando el análisis DEA e integrándolo en una ecuación de convergencia. Pretendemos así mismo analizar la importancia del capital público en el proceso de convergencia.

5.2.2. Medición del crecimiento de la PTF y sus componentes: una aproximación de frontera no paramétrica

Las aproximaciones frontera consideran de forma explícita el probable hecho de que algunos agentes, dada la tecnología disponible, no produzcan de la forma más eficiente. El máximo valor del producto alcanzable, dada una combinación adecuada de *inputs*, estaría dada por la frontera de producción o tecnológica. Las ganancias en

¹¹⁰ Estos autores muestran también que la PTF está positiva y significativamente correlacionada con la dotación de capital público.

¹¹¹ Recientemente estos autores han utilizado la misma técnica para analizar la convergencia en eficiencia entre los países de la OCDE (Maudos, Pastor y Serrano, 1998b). Sus resultados indican que se ha producido divergencia en la productividad total de los factores, y que el mecanismo que ha generado convergencia es la acumulación de los factores. También han estudiado la incidencia del capital humano en estos países (Maudos, Pastor y Serrano, 1998c). El capital humano resulta ser un importante factor productivo, que afecta positivamente el progreso técnico, y que ha generado divergencia en su periodo de análisis. También han utilizado este enfoque, para los estados USA, Weber, y Domazlicky (1999). Sus

productividad en un país o región que no se encuentre en la frontera tecnológica pueden deberse tanto a un desplazamiento de la frontera, como a un acercamiento a esta. En este sentido, las regiones más alejadas de las “líderes tecnológicas” pueden poseer una ventaja para crecer. Si copiar –asimilar e imitar– tecnologías es más fácil y barato que innovar, las regiones más alejadas pueden contar con una ventaja de cara al crecimiento con respecto a las líderes. Además, si la inversión permite la adquisición de tecnología avanzada, los agentes comparativamente atrasados, por poseer una tecnología rudimentaria, tenderán a crecer más rápidamente que los líderes cuando sustituyan su *stock* de capital. Este proceso de *catching-up* tecnológico continuaría hasta que los distintos agentes alcanzasen un determinado nivel de equilibrio frente a los innovadores. Los grandes avances en los medios de comunicación y en la formación de los trabajadores en los últimos 50 años puede haber permitido un estrechamiento en los niveles de equilibrio entre líderes y seguidores, por lo que se podría haber producido un proceso de convergencia tecnológica.

La utilización del DEA nos permite calcular índices de eficiencia productiva para las CC.AA. españolas en el periodo 1964-91, utilizando los datos de capital publicados por el BBV y la información de PIB y empleo bianuales de la misma entidad.

Supongamos que para cada periodo t , $t = 1, \dots, T$, la tecnología de producción, F^t , representa la transformación del vector de *inputs*, x^t , en el vector de *outputs*, y^t . Esto es:

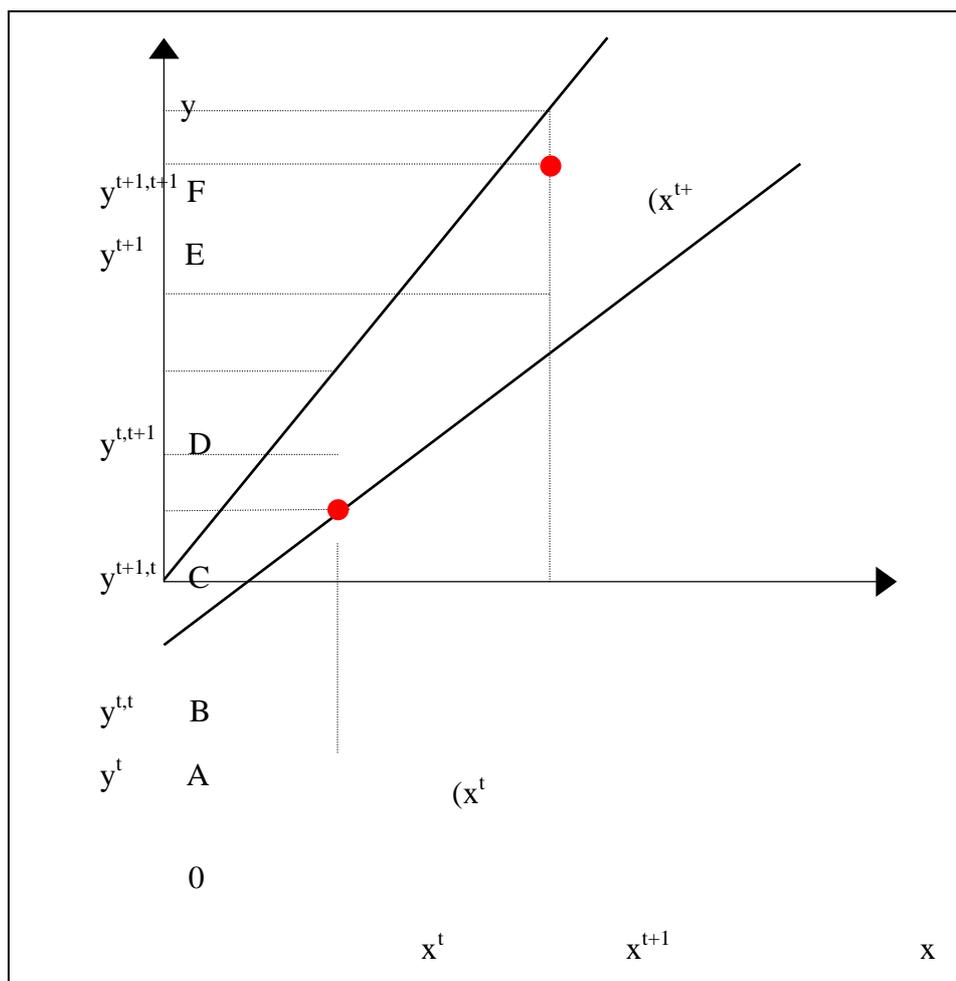
$$F^t(x^t, y^t) = \{ (x^t, y^t) : x^t \text{ puede producir } y^t \}$$

donde la tecnología está formada por todos los vectores de *inputs* y *outputs* factibles. Siguiendo a Shephard (1970) o a Färe *et al.* (1994), suponemos que F^t permite definir la “función distancia” del output en t :

$$d^t(x^t, y^t) = \inf \{ \vartheta : (x^t, y^t / \vartheta^t) \in F^t \} = [\sup \{ \vartheta : (x^t, \vartheta^t y^t) \in F^t \}]^{-1}$$

Esta función se define como la inversa de la máxima expansión proporcional del vector de *output* y^t dados los *inputs* x^t , tal que $d^t(x^t, y^t) \cdot 1$, y solo si (x^t, y^t) se encuentra en la frontera $d^t(x^t, y^t) = 1$. En este caso, y utilizando la terminología de Farrell (1957), se dice que la producción es técnicamente eficiente. En la siguiente figura se representa el caso en el que un *input* es utilizado para producir un *output*.

resultados indican que el cambio técnico ha sido fundamental en el crecimiento de la producción de manufacturas.

Gráfico 5.1: Índice de Malmquist de productividad


La producción de y^t unidades utilizando x^t unidades de *input* no es eficiente. La función distancia nos indica el inverso del máximo aumento que se podría dar en el *output*, dado el *input*, con la tecnología disponible en t : $d^t(x^t, y^t) = OA/OB = \vartheta^t$. Para el año $t+1$ podemos definir la distancia de forma similar: $d^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1}) = OE/OF = \vartheta^{t+1,t+1}$.

Para evaluar la productividad total de los factores podemos definir la función distancia con respecto a la frontera tecnológica en un periodo diferente:

$$d^t(x^{t+1}, y^{t+1}) = OE/OD = \vartheta^{t,t+1} \text{ y } d^{t+1}(x^t, y^t) = OA/OC = \vartheta^{t+1,t}.$$

A partir de estos resultados podemos calcular índices que miden la PTF: el índice de Malmquist de productividad referido al periodo t :

$$M^t = d^t(x^{t+1}, y^{t+1}) / d^t(x^t, y^t) = (OE/OD) / (OA/OB)$$

Y el mismo índice referido al periodo $t+1$,

$$M^{t+1} = d^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1}) / d^{t+1}(x^t, y^t) = (OE/OF) / (OA/OC)$$

Para la aplicación empírica es habitual utilizar la media geométrica de ambos:

$$M^{t,t+1} = \{ [d^t(x^{t+1}, y^{t+1}) / d^t(x^t, y^t)] * [d^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1}) / d^{t+1}(x^t, y^t)] \}^{1/2}$$

que puede reescribirse para mostrar que el índice de Malmquist se descompone en un efecto acercamiento a la frontera y en otro de ganancia de eficiencia:

$$M^{t,t+1} = CET * DF = [d^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1}) / d^t(x^t, y^t)] * \{ [d^t(x^{t+1}, y^{t+1}) / d^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})] * [d^t(x^t, y^t) / d^{t+1}(x^t, y^t)] \}^{1/2}$$

El efecto acercamiento a la frontera o cambio en la eficiencia técnica, CET, viene determinado por el primer termino, mientras que el cambio técnico o desplazamiento de la frontera, DF, lo recoge el segundo. En la notación del gráfico 4.1,

$$M^{t,t+1} = [(OE/OF) / (OA/OB)] * \{ [(OE/OD) / (OE/OF)] * [(OA/OB) / (OA/OC)] \}^{1/2} \\ = [(OE/OF) / (OA/OB)] * \{ (OF/OD) * (OC/OB) \}^{1/2}$$

Los índices de eficiencia técnica y los índices de Malmquist pueden obtenerse de diversas formas. En este trabajo los calcularemos utilizando el análisis DEA, basado en la programación lineal.

Supongamos que tenemos K regiones ($k=1...K$) que utilizan N inputs ($n=1...N$), $x_{n,k}^t$, en cada periodo de tiempo t , ($t=1,...T$). Estos *inputs* se utilizan para producir M *outputs* ($m=1,...M$), denotados por $y_{m,k}^t$. Para calcular $d^t(x_i^t, y_i^t)$, para una región cualquiera i en el año t , en comparación con la frontera tecnológica de ese mismo año, tenemos:

$$d^t(x_i^t, y_i^t) = \text{Min } \vartheta_i^{t,t}$$

Sujeto a:

$$\sum_{k=1}^K \mu_k^t y_{mk}^t \geq y_{mi}^t \\ \sum_{k=1}^K \mu_k^t x_{nk}^t \leq x_{ni}^t * \vartheta_i^{t,t} \\ \mu_k^t \geq 0$$

donde el parámetro denotado por μ_k^t representa el peso otorgado al *output* y al *input* de la región k -ésima.

Nótese que si $\vartheta_i^{t,t} = 1$ no existe un combinación lineal de regiones que utilizando los mismos *inputs* pueda obtener más *outputs*. Si $\vartheta_i^{t,t} < 1$ la región i -ésima podría

incrementar sus *outputs* en $(1 - \vartheta_i^{t,t})\%$, ya que existe otra región o una combinación lineal de regiones que lo hacen.

Si añadimos la restricción $\sum \mu = 1$ generalizamos el problema al caso de rendimientos variables a escala. Este cálculo nos permite descomponer la eficiencia en “eficiencia técnica pura”, la obtenida cuando incluimos esta nueva restricción, que denotamos por φ y en “eficiencia de escala”, denotada por μ/φ , definida como la proporción de la ineficiencia técnica total que es debida a que la región opera con un tamaño subóptimo. En general, la eficiencia de escala $\mu/\varphi \leq 1$, y solo es igual a 1 si la región opera con un tamaño óptimo.

El cálculo de $\vartheta_i^{t+1,t+1}$ se realiza igual que el de $\vartheta_i^{t,t}$ sustituyendo t por $t+1$. El cálculo de $\vartheta_i^{t+1,t}$ y $\vartheta_i^{t,t+1}$ supone comparar la región i -ésima en $t+1$ con los valores correspondiente al conjunto de las regiones en t , y los valores de i en t con los del resto de las regiones en $t+1$. Cuando comparamos observaciones de momentos temporales distintos e imponemos rendimientos variables a escala, la existencia de solución no está garantizada. De hecho, en nuestro caso, no hay solución para algunas casos.

5.2.3. Análisis empírico

Nuestro estudio utiliza la misma información y una metodología similar al trabajo de Maudos *et al* (1998a). Los *inputs* considerados son el capital privado, el capital público y el empleo. El *output* es el PIB regional. Todos los datos han sido publicados por el BBV. Pero nuestro trabajo presenta tres modificaciones con respecto al de los citados autores:

1. Para obtener el PIB en términos constantes, utilizaremos deflatores sectoriales (agricultura, industria y servicios), de forma que obtenemos índices de precios distintos para cada región y para cada año en función del peso sectorial. Nótese que una de las causas que en las últimas décadas pueden haber jugado en contra de la convergencia entre las CC.AA. autónomas españolas es la evolución de los precios relativos, como han mostrado Domenech, Escribá y Murgui (1998).
2. Modificamos los resultados del DEA. En general, los niveles de eficiencia obtenidos están vinculados al *input* que cada región utiliza de forma más eficiente, sin considerar la eficiencia relativa en el empleo de otros factores. Incluimos las “holguras” obtenidas del resto de los *inputs* y construiremos un indicador

compuesto, en el que todos los *inputs* influyen en la eficiencia relativa regional. En el cálculo de los índices de Malmquist surge un problema similar. De hecho, los resultados del trabajo de Maudos *et al* presentan la siguiente contradicción: según sus índices de eficiencia, Madrid es la región más eficiente a lo largo de todo el periodo; pero los índices de Malmquist indican que algunas regiones han tenido tasas medias de crecimiento técnico anuales superiores en 2,5 puntos a los de Madrid, por lo que sus niveles de eficiencia deberían haber superado ampliamente a esta región al final del periodo. Por otro lado, algunas regiones que presentan tasas medias de crecimiento técnico (índices de Malmquist) inferiores a los de Madrid, recortan su distancia con respecto al líder durante el periodo. Estas contradicciones se producen porque los índices de eficiencia y de Malmquist están calculados para periodos muy cortos y porque en el cálculo de los índices de eficiencia sólo se analiza esta con respecto al factor con mejor comportamiento relativo en cada región, mientras que en el índice de Malmquist pueden recogerse los efectos producidos por los valores que evolucionen más positivamente y más negativamente¹¹².

3. Incluimos como *input* el capital público.

Los índices calculados se obtienen la siguiente expresión:

¹¹² Por ejemplo: el índice de eficiencia de una región *i* para el año *t* se determina normalmente por el cociente de las razones $VAB_{it} / empleo_{it}$ y $VAB_{it} / capital_{it}$, en comparación con las razones más altas de $VAB_{mt} / empleo_{mt}$ y de $VAB_{mt} / capital_{mt}$ obtenidas en el año *t*. El indicador de eficiencia para la región *i* en *t* será el cociente más alto entre $(VAB_{it} / empleo_{it}) / (VAB_{mt} / empleo_{mt})$ o $(VAB_{it} / capital_{it}) / (VAB_{mt} / capital_{mt})$. Una mejora en el coeficiente más bajo no afectará al nivel de eficiencia mientras no supere al más elevado. De esta forma, si la región *i* mejora entre *t* y *t+1* en el coeficiente más bajo, pero no en el más elevado, el índice de eficiencia no aumentaría. Sin embargo, el índice de Malmquist (IM) puede tener en cuenta los dos factores, al construirse como media geométrica de los resultados de dos problemas de programación, aunque esto no es común en nuestros resultados empíricos, excepto para una región que es la líder tecnológica: Madrid. Si, como ocurre con frecuencia en el periodo analizado, el VAB / empleo en Madrid en *t+1* ha aumentado con respecto al valor en *t*, pero la razón VAB / capital ha disminuido, el IM recogerá:

1. Una ganancia de eficiencia cuando comparemos Madrid_{t+1} con sus valores *t*, ya que la comparación se realizaría en función del factor que mejor ha evolucionado: el VAB por empleado.
2. Una pérdida de eficiencia cuando comparamos Madrid *t* con Madrid en *t+1*, ya que en *t+1* utilizamos más capital por unidad de producto (y en este caso la razón que cuenta es la más favorable a Madrid_t). Sin embargo, para una región “seguidora”, los resultados estarán normalmente condicionados por el factor en el que se encuentre en una mejor posición relativa, y que habitualmente será el mismo en el año *t* y en el año *t+1*. No tiene que producirse la contradicción que observamos en el caso del líder, y los dos componentes del IM suelen indicar en la misma dirección. El resultado es que las regiones en las que se producen ganancias relativas en el valor en el que las regiones líderes también están mejorando (el VAB / empleo), obtienen resultados muy buenos en el IM, aunque sus razones VAB / capital estén empeorando, mientras que las regiones con buen comportamiento relativo en VAB / capital pero malo en VAB / empleo suelen obtener IM bajos.

$$IEPI_i^{t,t} = [(\vartheta_i^{t,t} + HolguraL_i^{t,t} / L_i^{t,t}) (\vartheta_i^{t,t} + HolguraK_i^{t,t} / K_i^{t,t})]^{1/2}$$

siendo $IEPI_i^{t,t}$ un indicador de eficiencia ponderado; $\vartheta_i^{t,t}$ el indicador de eficiencia, obtenido directamente del DEA utilizando como *inputs* el empleo, L , y el capital privado, K ; $HolguraL_i^{t,t}$ la diferencia $\sum_{k=1}^K \mu_k^t L_k^t - L_i^t \vartheta_i^{t,t}$, y $HolguraK_i^{t,t}$ es la diferencia: $\sum_{k=1}^K \mu_k^t K_k^t - K_i^t \vartheta_i^{t,t}$. Nótese que al menos una de las dos “holguras” debe ser igual a 0.

En el cuadro 5.1 se presentan los resultados correspondiente al calculo de los índices de eficiencia para los años 1964, 1973, 1985 y 1991.

Cuadro 5.1: Índices de eficiencia con dos *inputs*: trabajo y capital privado.

Región/año	Eficiencia técnica total				Eficiencia técnica pura				Eficiencia de escala			
	1964	1973	1985	1991	1964	1973	1985	1991	1964	1973	1985	1991
Andalucía	0,540	0,633	0,693	0,774	0,546	0,639	0,698	0,777	0,989	0,992	0,993	0,995
Aragón	0,516	0,603	0,664	0,752	0,587	0,708	0,720	0,802	0,880	0,851	0,922	0,938
Asturias	0,486	0,617	0,585	0,647	0,563	0,726	0,649	0,709	0,863	0,850	0,901	0,913
Baleares	0,701	0,814	0,794	0,852	0,878	1,000	0,886	0,929	0,799	0,814	0,896	0,917
Canarias	0,576	0,766	0,791	0,860	0,701	0,855	0,855	0,911	0,822	0,896	0,926	0,945
Cantabria	0,479	0,521	0,565	0,668	0,636	0,708	0,707	0,806	0,753	0,735	0,800	0,829
C. Mancha	0,471	0,545	0,539	0,662	0,535	0,609	0,587	0,703	0,881	0,895	0,919	0,942
C. León	0,498	0,540	0,569	0,676	0,521	0,583	0,591	0,697	0,955	0,927	0,962	0,970
Cataluña	0,731	0,788	0,770	0,839	1,000	1,000	1,000	1,000	0,731	0,788	0,770	0,839
Extremadura	0,441	0,470	0,488	0,607	0,560	0,584	0,574	0,687	0,788	0,806	0,851	0,884
Galicia	0,407	0,470	0,540	0,664	0,439	0,499	0,562	0,686	0,927	0,942	0,961	0,969
La Rioja	0,553	0,593	0,683	0,737	1,000	1,000	1,000	1,000	0,553	0,593	0,683	0,737
Madrid	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Murcia	0,506	0,640	0,721	0,778	0,662	0,777	0,826	0,861	0,765	0,824	0,873	0,903
Navarra	0,569	0,641	0,677	0,782	0,777	0,869	0,830	0,908	0,733	0,738	0,816	0,861
P. Vasco	0,580	0,683	0,660	0,760	0,604	0,718	0,685	0,783	0,960	0,952	0,964	0,971
Valencia	0,631	0,779	0,759	0,806	0,653	0,794	0,770	0,815	0,966	0,981	0,986	0,990
Media	0,570	0,653	0,676	0,757	0,686	0,769	0,761	0,828	0,831	0,850	0,889	0,914
Desv. Típica	0,136	0,135	0,123	0,096	0,176	0,159	0,147	0,110	0,115	0,105	0,085	0,068

Podemos observar como, junto a Madrid, las regiones más eficientes son Baleares, Canarias, Cataluña y la Comunidad Valenciana. Las menos eficientes son Asturias, Cantabria, las dos Castillas, Extremadura y Galicia.

El cuadro 5.2 resume los resultados para el DEA en el que se ha incluido como tercer *input* el capital público. En este caso, hemos decidido incluir el capital público con un peso menor que los otros dos factores, dado que una parte importante no se

utiliza en el proceso productivo y dado que su *stock* total es mucho menor que el del capital privado¹¹³.

$$IEP2_i^{t,t} = [(\vartheta_i^{t,t} + \text{Holgura}L_i^{t,t}/L_i^{t,t})^{5/12} (\vartheta_i^{t,t} + \text{Holgura}K_i^{t,t}/K_i^{t,t})^{5/12} (\vartheta_i^{t,t} + \text{Holgura}G_i^{t,t}/G_i^{t,t})^{2/12}]$$

siendo G capital público, y $\text{Holgura}G_i^{t,t}$ la diferencia $\sum_{k=1}^K \mu_k^t G_k^t - G_i^t \vartheta_i^{t,t}$.

Cuadro 5.2: Índices de eficiencia con tres *inputs*: trabajo, capital privado y capital público

Región/año	Eficiencia técnica total				Eficiencia técnica pura				Eficiencia de escala			
	1964	1973	1985	1991	1964	1973	1985	1991	1964	1973	1985	1991
Andalucía	0,498	0,593	0,625	0,674	0,505	0,599	0,634	0,680	0,986	0,991	0,985	0,991
Aragón	0,451	0,547	0,580	0,658	0,526	0,640	0,675	0,740	0,858	0,855	0,860	0,889
Asturias	0,460	0,593	0,546	0,588	0,548	0,695	0,659	0,691	0,839	0,853	0,829	0,850
Baleares	0,664	0,818	0,789	0,828	0,865	1,000	1,000	1,000	0,768	0,818	0,789	0,828
Canarias	0,524	0,697	0,697	0,751	0,661	0,783	0,805	0,834	0,793	0,890	0,866	0,900
Cantabria	0,473	0,534	0,545	0,603	0,659	0,730	1,000	0,820	0,717	0,731	0,545	0,736
C. Mancha	0,411	0,495	0,484	0,579	0,479	0,556	0,566	0,646	0,859	0,891	0,856	0,897
C. León	0,440	0,496	0,511	0,594	0,465	0,533	0,552	0,630	0,946	0,929	0,927	0,943
Cataluña	0,728	0,780	0,752	0,814	1,000	1,000	1,000	1,000	0,728	0,780	0,752	0,814
Extremadura	0,378	0,429	0,444	0,524	0,501	0,538	0,585	0,648	0,755	0,796	0,759	0,809
Galicia	0,380	0,471	0,514	0,605	0,416	0,501	0,556	0,642	0,913	0,939	0,925	0,942
La Rioja	0,511	0,579	0,565	0,627	1,000	1,000	1,000	1,000	0,511	0,579	0,565	0,627
Madrid	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Murcia	0,485	0,656	0,668	0,699	0,664	0,835	0,860	0,836	0,730	0,786	0,777	0,836
Navarra	0,499	0,606	0,592	0,678	0,717	0,826	0,829	0,871	0,696	0,734	0,714	0,778
P. Vasco	0,583	0,671	0,601	0,677	0,612	0,704	0,646	0,716	0,951	0,953	0,930	0,945
Valencia	0,608	0,753	0,710	0,749	0,634	0,768	0,730	0,765	0,959	0,980	0,972	0,980
Media	0,535	0,630	0,625	0,685	0,662	0,748	0,770	0,795	0,824	0,853	0,827	0,869
Desv. típica	0,148	0,142	0,132	0,113	0,189	0,171	0,172	0,134	0,126	0,109	0,130	0,096

La eficiencia de escala es importante en algunos casos. Por ejemplo, Navarra y La Rioja son regiones con buenos resultados en eficiencia técnica pura, pero con importantes ineficiencias de escala. Sin embargo, adviértase que el ámbito regional no es el más apropiado para medir la existencia de rendimientos de este tipo¹¹⁴.

El gráfico 5.2 presenta las medias de los IEP, con y sin capital público. El incremento en la eficiencia media indica que los niveles tecnológicos de las CC.AA. se

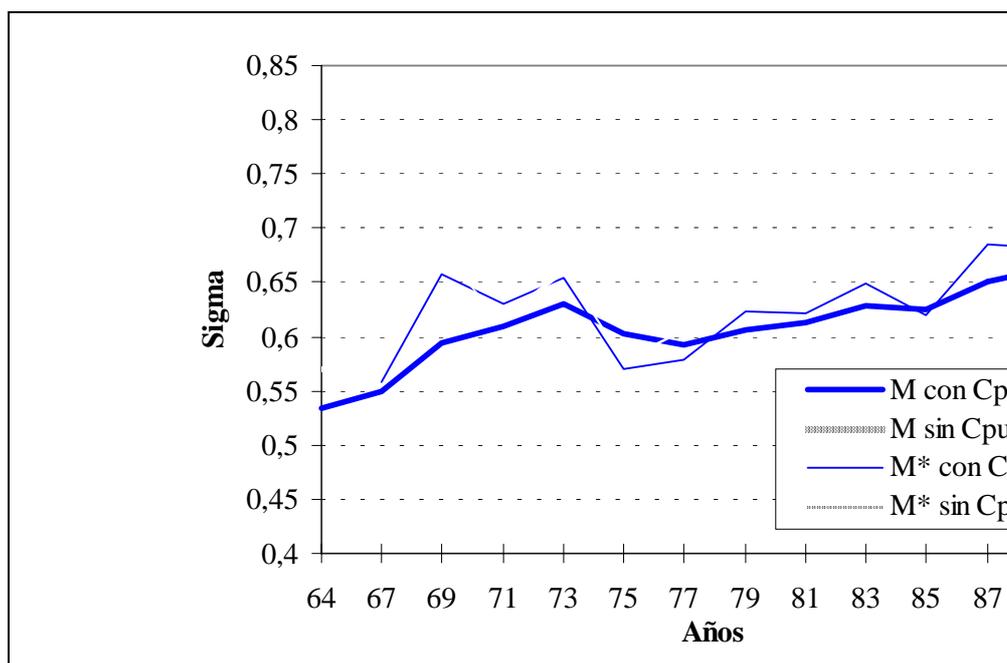
¹¹³ También hemos calculado los índices con una ponderación igual para los tres factores, obteniendo resultados similares.

¹¹⁴ Considerar que Andalucía es más eficiente “a escala” que Navarra, por ejemplo, no parece que este suficientemente justificado. Estaríamos diciendo que Jaén, Córdoba o Huelva presentan una ventaja productiva, derivada de su pertenencia a una Comunidad Autónoma de gran tamaño, que no posee Navarra.

están acercando al del líder tecnológico. Las curvas en trazo fino recogen la “media” de equilibrio¹¹⁵. Al final del periodo la media se sitúa por debajo del valor del nivel estacionario, por lo que el conjunto de CC.AA. puede aproximarse aún más a la líder.

El gráfico 5.3 muestra la evolución de la desviación típica de los índices de eficiencia. A lo largo de este periodo se ha producido convergencia sigma. Sin embargo, la posibilidad de que este proceso continúe parece poco probable, ya que la dispersión del año 1991 es menor que la de equilibrio, recogida en las curvas con trazo fino.

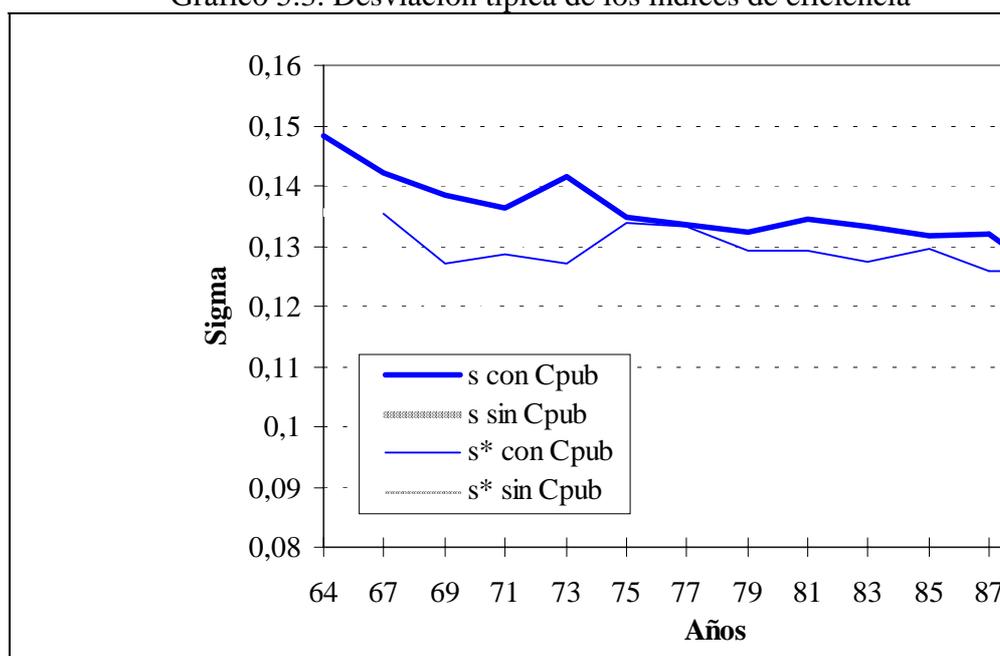
Gráfico 5.2. Medias de los índices de eficiencia ponderados^a



^aM = media de los índices de eficiencia

M* = media de los estados estacionarios de los índices de eficiencia

¹¹⁵ Calculadas a partir de las estimaciones con datos de panel, incluyendo efectos fijos temporales y regionales, que se presentan más adelante.

Gráfico 5.3. Desviación típica de los índices de eficiencia^a


^a s = σ de los índices de eficiencia

s* = σ de los índices de eficiencia en los estados estacionarios

En el cuadro 5.3 presentamos los resultados de los índices de Malmquist¹¹⁶.

Cuadro 5.3: Índices de Malmquist ponderados. Medias por períodos

Con empleo y capital privado					Con empleo, capital privado y capital público				
Región/año	1964-73	1973-85	1985-91	1964-91	Región/año	1964-73	1973-85	1985-91	1964-91
Andalucía	3,37	1,79	1,48	2,24	Andalucía	2,56	1,15	0,54	1,48
Aragón	3,33	1,83	1,76	2,31	Aragón	2,77	1,21	1,36	1,76
Asturias	4,27	0,58	1,34	1,97	Asturias	3,49	0,02	0,49	1,27
Baleares	3,25	0,82	0,82	1,62	Baleares	2,95	0,41	0,07	1,17
Canarias	4,82	1,29	1,06	2,40	Canarias	3,84	0,71	0,51	1,70
Cantabria	2,51	1,72	2,47	2,15	Cantabria	1,96	0,89	0,95	1,26
C.Mancha	3,22	0,93	3,12	2,17	C. Mancha	2,69	0,52	2,27	1,63
C. León	2,49	1,45	2,57	2,04	C. León	1,94	0,98	1,77	1,47
Cataluña	2,41	0,83	1,08	1,41	Cataluña	1,37	0,40	0,60	0,77
Extremadura	2,29	1,33	3,34	2,10	Extremadura	2,00	1,01	2,04	1,57
Galicia	3,20	2,19	3,16	2,74	Galicia	3,02	1,46	1,98	2,09
La Rioja	2,35	2,22	0,92	1,97	La Rioja	1,99	0,51	1,04	1,12
Madrid	1,56	1,02	-0,35	0,89	Madrid	0,59	0,71	-0,73	0,35
Murcia	4,25	2,03	0,91	2,51	Murcia	4,02	0,86	0,02	1,72
Navarra	2,91	1,48	2,09	2,09	Navarra	2,78	0,52	1,53	1,49
P. Vasco	3,42	0,73	2,03	1,91	P. Vasco	2,18	-0,20	1,25	0,91
Valencia	3,96	0,81	0,65	1,81	Valencia	3,00	0,22	0,17	1,13
Media	3,15	1,36	1,67	2,02	Media	2,54	0,67	0,93	1,35

Son Andalucía, Aragón, Canarias, Murcia y Galicia las regiones que más han avanzado en productividad. Algunas de ellas se situaban entre las más ineficientes al

inicio del periodo. Los menores avances se producen en Madrid y Cataluña, y cuando incorporamos el capital público, el País Vasco.

Por periodos, destaca el dinamismo de los años 1964-73, el estancamiento que coincide con la crisis, debido probablemente a la reducción en el grado de utilización de los factores, y la recuperación en los últimos cinco años.

5.2.4. La convergencia tecnológica

A continuación analizaremos si el retraso tecnológico es una ventaja para el crecimiento porque permite que se produzca un *catch-up* tecnológico. Algunos estudios, como el de Dornick y Nguyen (1989) para los países de la OCDE, concluyen que la mayor parte de la convergencia observada se explica por la convergencia tecnológica, aunque omiten la posibilidad de que el crecimiento responda a un mecanismo neoclásico. De la Fuente (1996a) elabora un modelo, que más adelante se expondrá de forma resumida, con el que pretende recoger y distinguir los dos efectos. Para la misma muestra que Dornick y Nguyen obtiene velocidades de convergencia tecnológica cercanas al 10%. El efecto *catch-up* puede ser por tanto muy importante para explicar el proceso de convergencia.

Podemos estimar la convergencia técnica “no condicionada” utilizando la regresión que relaciona los niveles iniciales (el índice tecnológico calculado en la sección anterior) con las tasas de crecimiento tecnológico. En concreto, supondremos que el proceso de “convergencia tecnológica” puede explicarse a través de la siguiente ecuación:

$$IEP_i^{t+1} = IEP_i^t [(\bar{\Xi}_i IEP_L^t) / IEP_i^t]^{\xi_i} \quad [5.1]$$

siendo IEP_i^t el indicador de eficiencia ponderado de la región i en el año t , IEP_L^t el valor correspondiente al líder tecnológico, $\bar{\Xi}_i$ el parámetro que determina el “estado estacionario tecnológico” de la región i con respecto al líder, y ξ el coeficiente de convergencia.

Suponiendo que el estado estacionario y la tasa de convergencia son iguales en todas las regiones, esta ecuación puede transformarse para obtener la ecuación de

¹¹⁶ Se han calculado teniendo en cuenta las holguras para los dos o tres- factores, de forma que se obtienen los mismos resultados que si calculamos las tasa de crecimiento de los índices de eficiencia ponderados y las multiplicamos por el índice de Malquist ponderado de la región líder, Madrid.

convergencia “no condicionada” que relaciona el valor inicial de la variable con su tasa de crecimiento:

$$(1/T) * \ln(IEP_i^{t+T} / IEP_i^t) = cte + b * (1/T) * \ln(IEP_i^t) \quad [5.2]$$

donde $b = -[1 - \exp(-\xi T)]$, $\Xi_i = \exp[-cteT/b]$

Hemos estimado la ecuación de convergencia para el periodo 1964-91 y para los tres subperiodos analizados anteriormente. Como puede observarse en el cuadro 5.4, para el conjunto del periodo la tasa de convergencia media estimada es del 2,3% anual, cercana a la conocida tasa de convergencia “no condicionada” obtenida habitualmente para la renta *per cápita*. El hecho de que dicha tasa sea tan parecida puede indicar que el *catch-up* tecnológico es importante en la explicación del fenómeno de la convergencia en PIB por habitante o empleado. Por periodos, observamos que durante los años 64-73 la tasa es del 1,2%, aumenta ligeramente en el segundo, y en el tercero se sitúa por encima del 6%. Los resultados con los indicadores que incluyen capital público son similares. La convergencia tecnológica parece estar relacionada con el ciclo económico, al menos en el período de análisis considerado.

Cuadro 5.4. Convergencia tecnológica no condicionada

Var	Con empleo y capital privado				Con empleo, capital privado y público			
	64-73	73-85	85-91	64-91	64-73	73-85	85-91	64-91
Exógena								
Cte	0,009 (1,51)	-0,002 (-0,9)	-0,001 (-0,35)	0,001 (0,67)	0,008 (1,52)	-0,005 (-2,03)	-0,001 (-0,41)	0,000 (0,18)
b	-0,104 (-1,23)	-0,157 (-2,27)	-0,308 (-9,51)	-0,464 (-7,03)	-0,149 (2,12)	-0,109 (-2,02)	0,216 (-7,31)	-0,394 (-6,67)
ξ	1,2%	1,4%	6,1%	2,3%	1,8%	1,3%	2,7%	1,8%
Ξ	214,5	82,4	98,4	106,1	164,8	67,1	95,6	100,6
R ²	0,091	0,255	0,858	0,767	0,231	0,214	0,781	0,748

Por otro lado, la convergencia no condicionada implica que todas las regiones alcanzarán eventualmente un mismo nivel tecnológico. Al asumir esta hipótesis como cierta podemos obtener un coeficiente de convergencia que estará sesgado hacia cero por omitir variables relevantes que determinan la existencia de distintos niveles tecnológicos de equilibrio. Podríamos incurrir en el mismo error que en las estimaciones de convergencia del producto por habitante o empleado, fundamentadas en el mecanismo neoclásico.

Para analizar la posibilidad de que la convergencia se produzca hacia niveles tecnológicos distintos, recurrimos a estimación con datos de panel, como es habitual en

las estimaciones de convergencia del PIB¹¹⁷. En nuestro caso, contamos con un panel formado por 13 periodos y 17 CC.AA., lo que nos permite estimar nuevos coeficientes de convergencia y los estados estacionarios hacia lo que convergen las distintas regiones. La ecuación estimada es:

$$(1/T) * \ln(IEP_{t+T}/IEP_t) = R_i + P^t + b * (1/T) * \ln(IEP_t) \quad [5.3]$$

donde el nivel de convergencia estacionario de una región *i* esta condicionado por el efecto regional *R_i*. Asimismo, contemplamos la posibilidad de que los niveles estacionarios cambien en el tiempo¹¹⁸ con la inclusión del efecto fijo temporal *P^t*.

Los resultados de las estimaciones de las funciones de convergencia condicionada se recogen en el cuadro 5.5. Los contrastes de la función de verosimilitud indican que los modelos preferidos son los que incluyen efectos fijos regionales y temporales. La velocidad de convergencia estimada es muy alta, superior al 25%¹¹⁹. De la Fuente estima una velocidad para los países de la OCDE cercana al 10%. Dado que las transferencias de tecnología entre regiones de un mismo país pueden producirse con mayor rapidez que entre países, los resultados nos parecen razonables¹²⁰.

Cuadro 5.5. Estimación de la convergencia tecnológica condicionada

	Con empleo y capital privado			Con empleo, capital privado y público		
	Sin EF	EFT ^a	EFT ^a +EFR ^b	Sin EF	EFT ^a	EFT ^a +EFR ^b
R ² ajustado	0,019	0,32	0,411	0,045	0,399	0,491
IEP en t=0	-0,042 (-2,25)	-0,049 (2,86)	-0,404 (-6,97)	-0,06 (-3,29)	-0,046 (-2,97)	0,427 (-7,32)
ξ implícito	2,14%	2,51%	25,9%	3,1%	2,35%	27,9%

^aEFT = Efectos fijos temporales

^bEFR = Efectos fijos regionales

En los gráficos 5.2 y 5.3 se ha recogido la evolución temporal de las medias de los estados estacionarios y su dispersión, y en los cuadros 5.6 y 5.7 se muestran los resultados de las estimaciones de los valores estacionarios de la eficiencia, así como las

¹¹⁷ Véase, por ejemplo, Raymond y García (1994), uno de los primeros trabajos que utilizan datos de panel para estimar convergencia condicionada entre las CC.AA., o Islam (1995), para muestras de países.

¹¹⁸ Por ejemplo, porque la velocidad a la que se transmiten los conocimientos tecnológicos aumente, de forma que la “brecha de equilibrio” entre la región líder y las seguidoras disminuyan a lo largo del periodo

¹¹⁹ Hemos realizado las estimaciones correspondientes con efectos aleatorios; los test de Hausman indican que debemos utilizar efectos fijos. El test de la función de verosimilitud indica que debemos utilizar efectos fijos regionales y temporales.

¹²⁰ Cuando se incluyen únicamente efectos fijos regionales, de forma que cada región converge hacia un estado con respecto a Madrid que no cambia a lo largo del periodo, la velocidad es del 5,8% si no incluimos el capital público, y del 12,94% con capital público.

“brechas tecnológicas” (diferencia entre el valor estacionario y el nivel tecnológico real) sin considerar y considerando el capital público.

Dadas las altas tasas de convergencia, los valores estacionarios y los reales no pueden alejarse demasiado en ningún momento. Al final del periodo, la desviación típica observada es menor a la correspondiente al nivel de equilibrio, por lo que es probable que esta fuente de convergencia este agotada. Esta afirmación debe ser matizada, ya que nuestras estimaciones no permiten cambios relativos de los estados estacionarios entre las CC.AA.. Por las mismas razones por las que estos han aumentado con respecto a Madrid, es posible que la relación entre CC.AA. haya cambiado, generando menores dispersiones tecnológicas. Teniendo en cuenta esta posibilidad, las columnas llamadas “brechas” de los cuadros 5.6 y 5.7, nos muestran las distancias de cada región a su estado estacionario. En general, casi todas las regiones mantienen una cierta capacidad para acercarse a Madrid, pero las de menor nivel de desarrollo (Galicia, Extremadura o las dos Castillas) están mucho más próximas a sus valores de equilibrio que Baleares, Cataluña, la Comunidad Valenciana o el País Vasco.

Cuadro 5.6. Niveles estacionarios y “brechas tecnológicas” sin capital público

Región/año	Valores de equilibrio				Brechas			
	1964	1973	1985	1991	1964	1973	1985	1991
Andalucía	0,585	0,680	0,675	0,824	0,045	0,047	-0,018	0,050
Aragón	0,568	0,660	0,655	0,799	0,051	0,057	-0,009	0,047
Asturias	0,522	0,607	0,603	0,735	0,036	-0,009	0,017	0,088
Baleares	0,664	0,772	0,767	0,935	-0,037	-0,041	-0,028	0,083
Canarias	0,678	0,788	0,782	0,954	0,102	0,022	-0,009	0,093
Cantabria	0,489	0,569	0,565	0,689	0,011	0,048	-0,001	0,020
C. La Mancha	0,485	0,563	0,559	0,682	0,014	0,018	0,020	0,020
C. León	0,502	0,583	0,579	0,706	0,004	0,043	0,011	0,030
Cataluña	0,686	0,797	0,791	0,965	-0,045	0,009	0,021	0,126
Extremadura	0,427	0,496	0,492	0,600	-0,014	0,026	0,004	-0,007
Galicia	0,469	0,545	0,541	0,660	0,062	0,075	0,002	-0,004
La Rioja	0,572	0,665	0,660	0,805	0,019	0,072	-0,023	0,068
Murcia	0,603	0,700	0,695	0,848	0,097	-0,300	-0,305	0,070
Navarra	0,595	0,691	0,686	0,837	0,026	0,051	-0,035	0,055
P. Vasco	0,592	0,688	0,683	0,833	0,012	0,047	0,006	0,073
C. Valenciana	0,660	0,767	0,762	0,929	0,029	0,085	0,102	0,123
<i>Media</i>	0,568	0,661	0,656	0,800	0,026	0,016	-0,015	0,058

Cuadro 5.7. Niveles estacionarios y “brechas tecnológicas” con capital público.

Región/año	Valores de equilibrio				Brechas			
	1964	1973	1985	1991	1964	1973	1985	1991
Andalucía	0,535	0,638	0,672	0,710	0,037	0,045	-0,023	0,036
Aragón	0,502	0,599	0,630	0,667	0,051	0,052	-0,016	0,009
Asturias	0,494	0,590	0,621	0,657	0,035	-0,004	0,010	0,069
Baleares	0,661	0,789	0,830	0,879	-0,003	-0,029	-0,045	0,051
Canarias	0,605	0,721	0,759	0,803	0,081	0,024	-0,017	0,052
Cantabria	0,479	0,571	0,601	0,636	0,006	0,037	-0,007	0,033
C. La Mancha	0,438	0,522	0,550	0,582	0,027	0,027	0,008	0,003
C. León	0,455	0,543	0,572	0,605	0,016	0,047	0,001	0,011
Cataluña	0,678	0,809	0,852	0,901	-0,050	0,029	0,012	0,087
Extremadura	0,386	0,460	0,484	0,512	0,007	0,031	-0,010	-0,011
Galicia	0,453	0,540	0,569	0,602	0,073	0,069	-0,005	-0,003
La Rioja	0,502	0,599	0,630	0,667	-0,009	0,020	0,000	0,039
Murcia	0,576	0,687	0,724	0,766	0,091	0,031	-0,019	0,067
Navarra	0,530	0,632	0,666	0,704	0,031	0,026	0,004	0,027
P. Vasco	0,558	0,665	0,701	0,741	-0,025	-0,005	0,027	0,064
C. Valenciana	0,628	0,749	0,789	0,835	0,020	-0,003	-0,003	0,086
<i>Media</i>	0,530	0,632	0,666	0,704	0,024	0,025	-0,005	0,039

Las regiones que presentan niveles de equilibrio más altos son Baleares, Canarias, Cataluña, y la Comunidad Valenciana, con índices cercanos al valor 1. Las regiones con estados estacionarios más bajos son Cantabria, las dos Castillas, Extremadura y Galicia.

Para finalizar este epígrafe pretendemos analizar si la convergencia tecnológica observada puede haber sido un factor influyente en la convergencia en PIB por

empleado. Partimos nuevamente de la ecuación de convergencia no condicionada, pero incluyendo como variable explicativa el VAB por empleo al inicio del periodo:

$$(1/T) * \ln(IEP_i^{t+T} / IEP_i^t) = cte + b * (1/T) * \ln(PIBpe_i^t) \quad [5.4]$$

siendo $b = -[1 - \exp(-\xi T)]$; $\Xi = \exp[(-cteT)/b]$; y $PIBpe_i^t$ el PIB por empleado en la región i en el año t .

Las tasas de convergencia estimadas (cuadro 4.8) son similares a las obtenidas en la sección anterior, aunque de menor valor absoluto y menos significativas.

Cuadro 5.8. Regresión entre el crecimiento de la eficiencia y el PIBpc inicial

Var	Con empleo y capital privado				Con empleo, capital privado y público			
	64-73	73-85	85-91	94-91	64-73	73-85	85-91	94-91
R ² Aj.	0.064	0.34	0.605	0.608	0.231	0.213	0.762	0.748
Cte	0,017 (7.42)	0,012 (3.61)	0,078 (6.38)	0,013 (17.11)	0,008 (1.52)	-0,005 (-2.03)	-0,001 (-0.44)	0,000 (0.16)
b	-0,065 (-1.02)	-0,15 (-2.78)	-0,303 (-4.79)	-0,31 (-4.38)	-0,149 (-2.12)	-0,109 (-2.02)	-0,187 (-6.92)	-0,394 (-6.67)
ξ	0,75%	1,33%	6,03%	1,37	1,79%	0,96%	3,43%	1,85%

Los resultados obtenidos de las estimaciones con efectos fijos se recogen en el cuadro 5.9, y confirman los resultados anteriores. Esto es, el mecanismo de convergencia neoclásico puede confundirse con el generado por la convergencia tecnológica, dada la alta correlación entre niveles de PIB por empleado y los niveles de eficiencia.

Cuadro 5.9. Regresión condicionada: crecimiento de los IEP y el PIBpe inicial

	Índices con L+K			Con L+K+G		
	Sin EF	EFT ^a	EFT ^a +EFR ^b	Sin EF	EFT ^a	EFT ^a +EFR ^b
R ² ajustado	-0,003	0,311	0,285	0,018	0,393	0,369
Cte	0,027 (3,91)		0,13 (3,54)	0,035 (4,8)		0,128 (3,53)
LPIBpe en $t=0$	-0,005 (-0,61)	-0,032 (-2,31)	-0,134 (2,9)	-0,0181 (-2,19)	-0,036 (-2,63)	-0,135 (-2,96)
ξ implícito	0,25%	1,58%	7,19%	1,1%	1,33%	7,26%

a. EFT = Efectos fijos temporales

b. EFR = Efectos fijos regionales

5.2.5. El modelo neoclásico y la eficiencia

MRW proponen la contrastación del modelo de Solow a través de la estimación de la función que se deriva de la aproximación *log-lineal* alrededor del estado estacionario, obteniendo la siguiente expresión:

$$\ln(y_{it}) - \ln(y_{i0}) = (1 - e^{-\beta T})\alpha(1 - \alpha)\ln(s) - (1 - e^{-\beta T})\alpha(1 - \alpha)\ln(l + a + d) - (1 - e^{-\beta T})\ln(y_{i0}) + (1 - e^{-\beta T})\ln(A_0) + aT \quad [5.5]$$

donde y es el PIB por empleado; β es la velocidad de convergencia, α es la elasticidad producto/capital privado (que debe ser igual a la participación de las rentas del capital en el total de las rentas, aproximadamente 1/3); s es la tasa de inversión; A_0 denota el nivel de eficiencia inicial; a es la tasa de progreso técnico (exógena); l es la tasa de crecimiento del empleo (exógena); y d es la tasa de depreciación (exógena).

En el análisis empírico, MRW suponen que la expresión $(1 - e^{-\beta T}) * \ln(A_0) + aT$ se incluye en la estimación del termino independiente. Si estos valores no están correlacionados con los parámetros fundamentales, la estimación resultante no estaría sesgada.

Islam (1995) critica esta consideración, señalando que es muy razonable pensar que A_0 esta relacionado con s y l . En principio, A es inobservable. Para solucionar este problema, Islam propone la estimación de [5.5] utilizando efectos fijos por países que recojan los distintos valores de $\ln(A_0)$ y de efectos fijos temporales para estimar aT . Para muestras muy similares a la utilizada por MRW, obtiene velocidades de convergencia de entre 4'5% y el 9%, así como valores razonables para la elasticidad del capital privado, sin tener que recurrir a la inclusión de capital humano en la regresión. Sus resultados están en la línea de los obtenidos para las regiones españolas cuando se utilizan datos de panel.

Sin embargo, Islam no tiene en cuenta que a puede ser distinta entre regiones si se produce el efecto *catch-up*. Evidentemente, las técnicas de panel no permiten estimar un valor de a para cada región y para cada año. Partiendo de esa consideración, De la Fuente (1996a) hace depender la tasa de progreso técnico de la fracción del PIB invertida en investigación y desarrollo y de la *brecha tecnológica*, definida como la diferencia entre el logaritmo del nivel tecnológico de un país i (seguidor o imitador) y el líder tecnológico, L . El proceso que determina las tasas de crecimiento tecnológico de i en t , a_i^t , puede ser descrito como:

$$a_i^t = \phi\theta_i^t + \xi\ln(A_L^t / A_i^t) \quad [5.6]$$

siendo θ_i^t la razón de la inversión en I+D y el PIB y ϕ es un parámetro a estimar.

Este planteamiento es muy similar al que hemos utilizado en el epígrafe anterior, ya que si tomamos logaritmos en [4.1] y suponemos que $A_i^t = IEP_i^t$, nos queda:

$$\ln(IEP_i^{t+1}) - \ln(IEP_i^t) = \xi \ln(\Xi_i) + \xi \ln(A_L^t / A_i^t) \quad [5.7]$$

Para obtener la ecuación lineal que nos aproxima al estado estacionario hay que derivar parcialmente las tasas de crecimiento del capital privado (y del capital público, cuando se incluye en la ecuación) con respecto al capital privado (y al capital público) y con respecto a $\ln(A_L^t / A_i^t)$, midiendo todas las variables en unidades de eficiencia¹²¹, y valoradas en el estado estacionario. Tras realizar las oportunas sustituciones, la función queda de la forma:

$$\begin{aligned} \ln(y_{t1}) - \ln(y_{t0}) = a_L^t T + \ln(A_i^0) [(1 - e^{-\beta T}) + (1 - e^{-\xi T})(\alpha - 1)] - (1 - e^{-\beta T}) \ln(y_i^0) + (1 - e^{-\beta T}) \\ [\alpha / (1 - \alpha)] \ln(sk_i^t) - (1 - e^{-\beta T}) [\alpha / (1 - \alpha)] \ln(l + a + d) - (1 - e^{-\xi T}) \alpha \ln(\Xi_i^0) \end{aligned} \quad [5.8]$$

donde sk es la inversión en capital privado.

Si incluimos el capital público y suponemos iguales tasas de depreciación para los dos tipos de capital, la expresión queda de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} \ln(y_{t1}) - \ln(y_{t0}) = a_L^t T + \ln(A_i^0) [(1 - e^{-\beta T}) + (1 - e^{-\xi T})(\alpha + \psi - 1)] - (1 - e^{-\beta T}) \ln(y_i^0) + \\ (1 - e^{-\beta T}) [\alpha / (1 - \alpha - \psi)] \ln(sk_i^t) + (1 - e^{-\beta T}) [\psi / (1 - \alpha - \psi)] \ln(sg_i^t) - \\ (1 - e^{-\beta T}) [(\alpha + \psi) / (1 - \alpha - \psi)] \ln(l + a + d) - (1 - e^{-\xi T}) (\alpha + \psi) \ln(\Xi_i^0) \end{aligned} \quad [5.9]$$

siendo sg es la tasa de inversión en capital público, y ψ es la elasticidad (producto / capital público).

Esta función es similar a la utilizada por De la Fuente (1996a) o Gorostiaga (1999), con la diferencia que nosotros utilizaremos como aproximación a los valores de A_i^t los índices de eficiencia previamente calculados, los efectos fijos captan los valores de equilibrio tecnológico, mientras que los citados autores construyen una función en la que los niveles tecnológicos dependen del esfuerzo en I+D y en educación. La ecuación resultante es igual a la utilizada por Islam (1995), añadiendo un valor que mide la PTF de los factores al inicio de cada periodo.

Respecto a los datos relativos a sk , sg y d proceden de la base de datos elaborada por el IVIE para la fundación BBV. En cuanto a las tasas de depreciación, d , para las

¹²¹ Véase De la Fuente (1996a).

estimaciones con sólo capital privado hemos utilizado las tasas medias regionales para cada año¹²². En la especificación del modelo en el que se incluye el capital público, partimos del supuesto de la tasa de depreciación es igual para los dos tipos de capital. Los datos del BBV han sido calculados utilizando tasas de depreciación medias para el capital privado superiores a las del capital público, lo que parece razonable. Nótese que al realizar las estimaciones bajo el supuesto de que las tasas de depreciación son las mismas, podemos estar infravalorando el *stock* de capital público, lo que puede influir en las elasticidades calculadas. La tasa de depreciación utilizada es la que resulta de ponderar las tasas medias de depreciación del capital privado y del público en un 75% y un 25%. Estas ponderaciones reflejan aproximadamente el peso de los dos tipos de capital sobre el total.

Finalmente, estimaremos las funciones [5.8] y [5.9] utilizando técnicas de panel. Las funciones pueden reescribirse en la forma:

$$\ln(y_i^t) - \ln(y_i^0) = C_1 \ln(A_i^0) + C_2 \ln(y_i^0) + C_3 \ln(sk_i^t) + C_4 \ln(l_i^t + a_i^t + d^t) + DT^t + DR_i \quad [5.10]$$

donde

$$\begin{aligned} C_1 &= [(1 - e^{-\beta T}) + (1 - e^{-\xi T})(\alpha - 1)]; & C_2 &= -(1 - e^{-\beta T}); & C_3 &= (1 - e^{-\beta T})[\alpha / (1 - \alpha)]; \\ C_4 &= -(1 - e^{-\beta T})[\alpha / (1 - \alpha)]; & DT^t &= a^t_L T; & DR_i &= (1 - e^{-\xi T})\alpha \ln(\Xi_i^0) \end{aligned}$$

y con capital público:

$$\begin{aligned} \ln(y_i^t) - \ln(y_i^0) &= C_1 \ln(A_i^0) + C_2 \ln(y_i^0) + C_3 \ln(sk_i^t) + C_4 \ln(sg_i^t) + \\ &C_5 \ln(l_i^t + a_i^t + d^t) + DT^t + DR_i \end{aligned} \quad [5.11]$$

donde

$$\begin{aligned} C_1 &= [(1 - e^{-\beta T}) + (1 - e^{-\xi T})(\alpha + \psi - 1)]; & C_2 &= -(1 - e^{-\beta T}); & C_3 &= (1 - e^{-\beta T})[\alpha / (1 - \alpha - \psi)], \\ C_4 &= (1 - e^{-\beta T})[\psi / (1 - \alpha - \psi)]; & C_5 &= -(1 - e^{-\beta T})[(\alpha + \psi) / (1 - \alpha - \psi)]; \\ DT^t &= a^t_L T; & DR_i &= (1 - e^{-\xi T})(\alpha + \psi) \ln(\Xi_i^0) \end{aligned}$$

Los modelos más interesantes son los que incluyen efectos fijos regionales y temporales. Con niveles normales de significatividad, no podemos rechazar la hipótesis de que el coeficiente del capital sea de igual valor absoluto pero signo contrario a

¹²² Por lo que existe variación en el tiempo pero no entre regiones en el mismo año.

$\ln(l+g+d)$. El cuadro 5.10 presenta los resultados de la estimación del modelo con efectos fijos¹²³.

En la estimación en la que no incluimos capital público, el PIB inicial es poco significativo, mientras que $\ln(A_i^0)$ explica mucho mejor la evolución del PIB por empleado. En este caso, las elasticidades del capital son altas, aunque no son muy significativas, indicando que los rendimientos a escala pueden ser cercanos a la unidad. Si incluimos capital público, y utilizamos los índices de eficiencia calculados con este factor, las regresiones son ligeramente más significativas, la eficiencia inicial sigue siendo importante para explicar la evolución del PIB por empleado, y la inversión en capital público es algo más significativa que la privada.

Cuadro 5.10. Estimación de la ecuación de convergencia

	Con empleo y capital privado		Con empleo, capital privado y público	
	Sin restringir	Restringido	Sin restringir	Restringido
R ² ajustado	0,554	0,555	0,564	0,568
ln (scpr)	0,015 (0,58)	0,045 (3,96)	0,025 (1,03)	0,017 (1,7)
ln (scpub)			0,016 (1,78)	0,015 (1,8)
ln (l+g+d)	-0,052 (-4,12)	-0,045 (3,96)	-0,032 (-4,15)	-0,032 (-4,41)
ln (A ⁰)	-0,301 (-3,58)	-0,235 (-3,55)	-0,299 (-3,58)	-0,314 (-4,51)
ln (Y ⁰)	-0,017 (-0,3)	-0,057 (-1,2)	-0,032 (-0,59)	-0,023 (-0,49)
β implícito	0,85%	2,91%	1,63%	1,19%
α implícito		0,441		0,315
ψ implícito				0,267
ξ implícito		24,7%		29,6%
Prob. Acep. Restriccion		0,207		0,7433

5.2.6. Recopilación

En el análisis que relaciona el crecimiento de la productividad total de los factores y la convergencia es importante distinguir que parte de ese crecimiento se debe a ganancias de eficiencia y los aumentos de productividad debidos al progreso técnico.

Al considerar las regiones españolas, los resultados más relevantes son los siguientes:

1. Se observa que, en el conjunto del período analizado (1964-91), las regiones más desarrolladas resultan ser más eficientes que las más atrasadas. Sin embargo, a lo largo del período se produce convergencia en eficiencia. La velocidad de esa

¹²³ Los test realizados indican que debemos utilizar el modelo con efectos fijos regionales y temporales, y que no podemos rechazar que los modelos restringidos [igualdad del coeficiente de $\ln(s)$ y de $\ln(l+a+d)$] sean correctos.

convergencia aumenta considerablemente con la inclusión de efectos fijos regionales, que son significativamente distintos, por lo que no podemos aceptar que las regiones converjan hacia los mismos niveles tecnológicos. En línea con la mayor parte de los trabajos que analizan la convergencia del PIB, no parece muy probable que en el futuro la convergencia en eficiencia pueda seguir siendo importante, ya que parece estar agotada.

2. Parte de la convergencia observada en PIB por empleado es debido a la aproximación tecnológica, entendida en un sentido amplio, incluyendo por ejemplo el cambio sectorial, y que esta fuerza puede ser incluso más relevante que la existencia de rendimientos decrecientes en los factores acumulables.
3. Por último, debemos señalar que la incorporación del capital público mejora los resultados obtenidos en las estimaciones, y es un factor significativo en la explicación del incremento del PIB por empleado.

5.3. Eficiencia, infraestructuras y convergencia: un enfoque alternativo

5.3.1. Planteamiento

En esta sección realizaremos un análisis similar al llevado a cabo en la anterior introduciendo dos variantes. La primera afecta a uno de los aspectos menos convincentes del análisis de la productividad regional basados en el DEA. Los índices de eficiencia calculados a partir de esta metodología tienen en cuenta fundamentalmente el factor productivo que cada región utiliza con mayor eficiencia relativa. La modificación introducida permite tener en cuenta el resto de los factores, pero para ello hemos tenido que adoptar decisiones sobre la forma de ponderar los distintos *inputs*. La segunda esta relacionada con el empleo de deflatores sectoriales para el cálculo de los índices. Con el fin de aislar el efecto que las variaciones de los precios relativos pudiesen tener en el análisis de la evolución de la productividad, hemos deflactado la serie del PIB utilizando índices de precios sectoriales. Este punto también puede ser objeto de crítica, ya que los índices de eficiencia para las regiones con un mayor peso

agrícola e industrial, al inicio del periodo, son menores que los que obtendríamos utilizando un mismo deflactor para todas las CC.AA¹²⁴.

En este apartado proponemos una solución distinta para analizar la evolución de la productividad de los factores y aislar el efecto que la evolución de los precios relativos puede haber tenido sobre la eficiencia y la convergencia. Para ello, primero calcularemos índices de PTF utilizando un planteamiento cercano a la denominada “contabilidad del crecimiento” y los introduciremos en la función de producción¹²⁵.

5.3.2. Análisis de la eficiencia regional: construcción de los índices

Definiremos el índice de eficiencia de la región i en el año t , IE_i^t , como la razón del PIB_i^t entre los costes en los que se incurren para obtenerlo:

$$IE_i^t = PIB_i^t / [(p_L^t L_i^t) + (p_K^t K_i^t)] \quad [5.12]$$

con L_i^t el número de empleados en la región i en el año t , p_L^t la remuneración media por empleado del país en el año t , K_i^t capital privado en la región i en el año t , y p_K^t el coste medio del capital en el año t ¹²⁶.

El PIB_i^t ha sido deflactado utilizando el índice de precios del PIB. El precio del trabajo se calcula a partir de la remuneración de asalariados media del conjunto de las CC.AA. para el año t , deflactado con el índice de precios implícito del PIB. El coste del

¹²⁴ El crecimiento de los precios agrícolas e industriales ha sido mucho menor que el de la construcción y servicios. Por ello, el VAB deflactado con índices de precios sectoriales para las regiones con más peso en agricultura y servicios es menor que el obtenido si utilizamos el deflactor del PIB. Los índices de eficiencia de estas regiones son más bajos de los que les correspondería si utilizásemos este deflactor.

¹²⁵ Somos conscientes de las múltiples limitaciones que presenta este tipo de análisis. Abramovitz (1979), señala algunas de ellas: los errores en las medidas de los inputs y de los outputs, la dificultad para distinguir entre la existencia de rendimientos a escala y ganancias/perdidas en los índices de PTF. De cualquier forma, consideramos necesario comprobar lo que sucede si incluimos en la función de convergencia alguna medida de la PTF.

¹²⁶ Hemos optado por calcular índices utilizando una variación sobre los que obtendríamos directamente del modelo de Solow ($A_i = Y_i / [L_i^\alpha K_i^\beta]$, y en proporción a la media, $IE_i = \{ [Y_i / (L_i^\alpha K_i^\beta)] / [Y / (L^\alpha K^\beta)] \}$, con alfa y beta las participaciones de las rentas en el producto total) para poder incluir el capital público, que no participa en las rentas de forma directa, en el índice. Si existen rendimientos constantes del conjunto de los factores y la remuneración de los factores es igual a su productividad marginal, nuestra medida de la PTF relativa se aproxima a la real. Si los rendimientos en el conjunto de los factores son constantes, pero existen rigideces en los mercados laborales que generan desempleo, es probable que el precio del trabajo sea inferior a su productividad marginal, y las participaciones en las rentas no son las elasticidades. En este caso, el índice de eficiencia calculado como: $IE_i = \{ Y_i / (L_i * RL + K_i * RK) \} / \{ Y / (L * RL + K * RK) \}$, con RL y RK participación de los factores en las rentas totales, recoge el efecto de la utilización de una combinación de factores no óptima dados los precios, aproximándose más al auténtico valor de la PTF.

capital puede diferir de unas comunidades a otras, y se calcula utilizando la fórmula propuesta por Jorgenson (1963)¹²⁷:

$$p_{K_i}^t = \frac{Ip_K^t}{IPIB^t} \left(\frac{(r^t + d_i^t)}{1 + \frac{\Delta IPIB^t}{IPIB^t}} \right) \quad [5.13]$$

Siendo Ip_K el índice de precios del capital¹²⁸, $IPIB$ el índice de precios del PIB, r el tipo de interés de las obligaciones eléctricas¹²⁹; y d_i^t la tasa de depreciación calculada a partir de los datos del BBV utilizando la siguiente fórmula:

$$d_i^t = \frac{(K_i^{t-1} + InvK_i^t) - K_i^t}{K_i^t} \quad [5.14]$$

El capital público se incorpora a este índice calculando su coste, y utilizando expresiones equivalente a 5.13 y 5.14 calculamos:

$$IE_i^t = PIB_i^t / [(p_L^t L_i^t) + (p_{K_i}^t K_i^t) + (p_{G_i}^t G_i^t)] \quad [5.15]$$

La región más eficiente es la Comunidad de Madrid. Le hemos asignado el valor 1, con el fin de facilitar las comparaciones con los resultados del ejercicio anterior.

En el gráfico 5.4 podemos comprobar que el conjunto de las regiones se ha aproximado al nivel de eficiencia de Madrid. El 5.5, que recoge la desviación típica de los índices, confirma que se ha producido convergencia en eficiencia.

¹²⁷ En realidad, estamos elaborando índices de cantidades. Las ponderaciones son los precios, que deben ser iguales para cada región: utilizamos por ello los mismos salarios y los mismos tipos de interés para todas las CC.AA. Permitimos cambios en el coste del capital porque estos no están motivados por distinta eficiencia en su uso, sino por cambios en la vida útil, determinada por la tasas de depreciación d , que puede ser distinta en función de la composición del stock de capital.

¹²⁸ El índice de precios del capital es el construido para deflactar las series de capital privado productivo por el IVIE.

¹²⁹ Obtenidos de los informes anuales del Banco de España. Se ha utilizado el tipo de las obligaciones eléctricas porque es el único indicador que se remonta sin interrupciones hasta el primer año de nuestra serie. Los trabajos que utilizan costes de capital suelen emplear tipos de la deuda pública a largo plazo, para los que no disponemos de una serie ininterrumpida. Por otra parte, los tipos de las obligaciones eléctricas pueden recoger mejor la prima de riesgo del sector privado.

Gráfico 5.4. Medias anuales de los índices de eficiencia y estados estacionarios

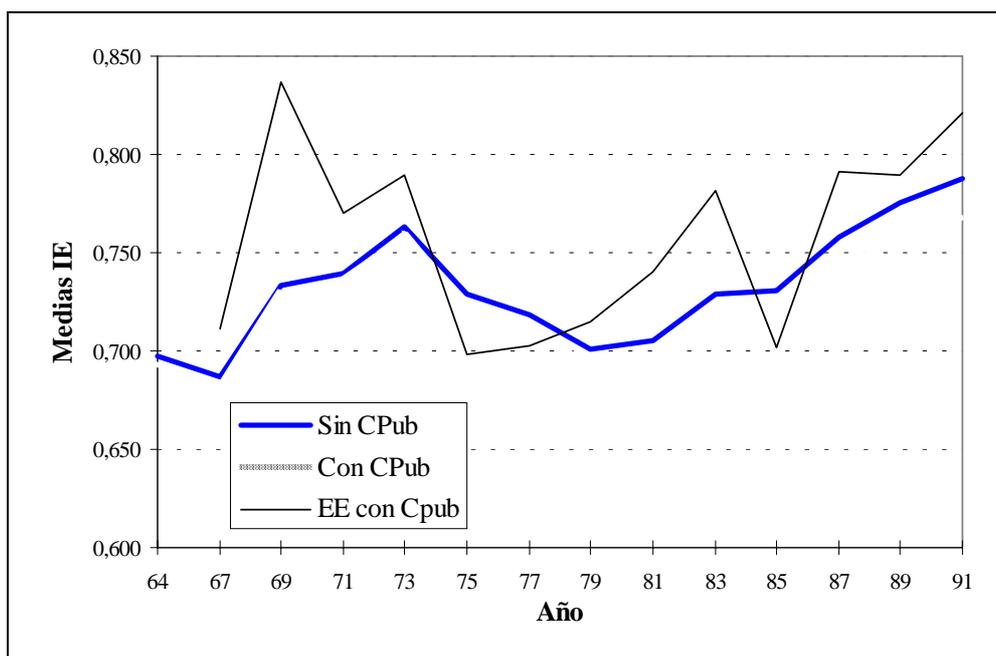
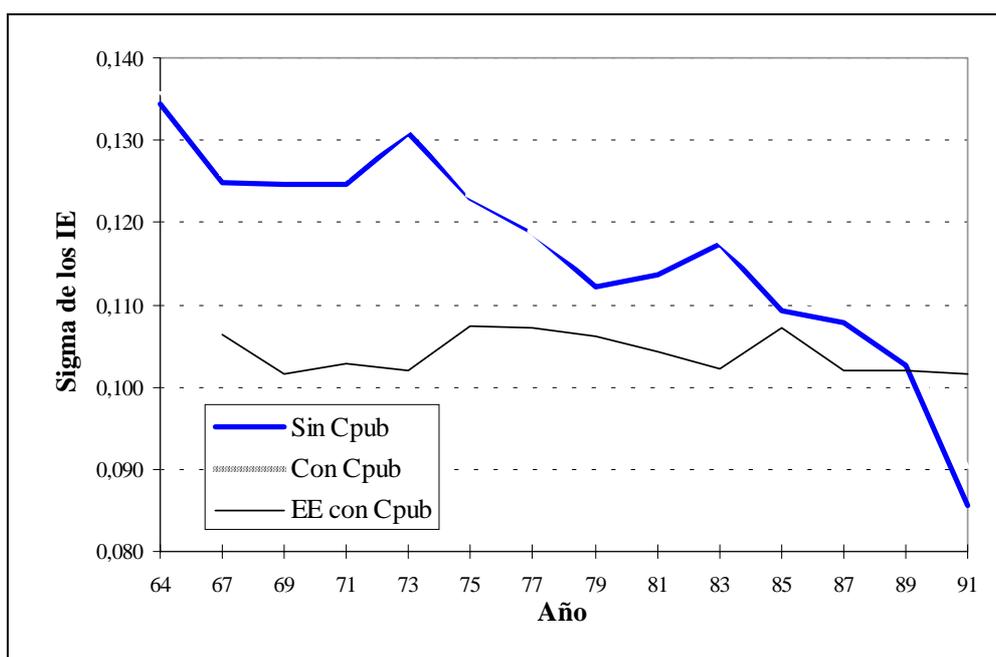


Gráfico 5.5. Sigma de los índices de eficiencia y estados estacionarios



El cuadro 5.11 muestra los índices para los años 1964, 1973, 1985 y 1991. Las regiones con un mayor atraso tecnológico en 1964, Galicia y Extremadura, han mejorado casi 20 puntos. Otras regiones atrasadas al inicio del periodo, como las dos Castillas o Murcia, han ganado más de 10 puntos. Sin embargo, y a diferencia de lo que ocurría con los índices calculados utilizando el DEA, las dos regiones más cercanas a Madrid en el año 64, Cataluña y País Vasco, se encuentran más alejadas en el año 91.

Como veremos más adelante, esta pérdida en eficiencia puede explicarse por la evolución de los precios relativos.

5.11. Índices de eficiencia medios por periodos

Región/Año	Con empleo y capital privado				Con empleo, capital privado y público			
	64	73	85	91	64	73	85	91
Andalucía	0,586	0,708	0,725	0,767	0,583	0,703	0,709	0,743
Aragón	0,674	0,759	0,742	0,794	0,665	0,747	0,716	0,765
Asturias	0,676	0,787	0,670	0,713	0,674	0,782	0,659	0,696
Baleares	0,766	0,943	0,823	0,872	0,763	0,941	0,821	0,867
Canarias	0,640	0,809	0,788	0,859	0,636	0,800	0,767	0,831
Cantabria	0,716	0,708	0,653	0,747	0,714	0,707	0,647	0,727
C.La Mancha	0,573	0,673	0,604	0,693	0,568	0,666	0,589	0,670
C. León	0,632	0,655	0,642	0,713	0,626	0,647	0,625	0,689
Cataluña	0,910	0,917	0,848	0,881	0,909	0,916	0,843	0,875
Extremadura	0,493	0,550	0,563	0,658	0,488	0,544	0,549	0,631
Galicia	0,482	0,495	0,541	0,670	0,481	0,496	0,537	0,657
La Rioja	0,752	0,705	0,756	0,774	0,748	0,702	0,715	0,740
Madrid	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Murcia	0,610	0,721	0,748	0,768	0,608	0,722	0,738	0,752
Navarra	0,781	0,803	0,754	0,828	0,772	0,797	0,729	0,798
P. Vasco	0,850	0,911	0,778	0,842	0,849	0,906	0,760	0,816
C. Valenciana	0,714	0,832	0,793	0,815	0,714	0,830	0,783	0,803
Media	0,697	0,763	0,731	0,788	0,694	0,759	0,717	0,768
Desv. típica	0,134	0,131	0,109	0,086	0,135	0,131	0,111	0,090

El análisis del crecimiento de la PTF lo realizaremos construyendo un nuevo índice al que llamaremos “índice de crecimiento de la PTF”, *ICPTF*, en el que descontaremos el cambio relativo de los precios. Para el caso en el que incluimos únicamente los factores privados:

$$ICPTF_i^t = \left[\frac{\left(\frac{PIB_i^{t-1} * \frac{VAB_i^t}{VAB_i^{t-1}}}{PL^t * L_i^t + CK_i^t * K_i^t} \right) * \left(\frac{PIB_i^{t-1} * \frac{VAB_i^t}{VAB_i^{t-1}}}{PT^{t-1} * L_i^t + CK_i^{t-1} * K_i^t} \right)}{\left(\frac{PIB_i^{t-1}}{PL^t * L_i^{t-1} + CK_i^t * K_i^{t-1}} \right) * \left(\frac{PIB_i^{t-1}}{PL^{t-1} * L_i^{t-1} + CK_i^{t-1} * K_i^{t-1}} \right)} \right]^{\frac{1}{2}} \quad [5.16]$$

siendo VAB_i^t el PIB deflactado utilizando el índice de precios por sectores, y $PIB_i^{t-1} (VAB_i^t / VAB_i^{t-1})$ es el valor de la producción en el año t si los precios relativos del año t-1 se hubiesen mantenido constantes.

Hemos optado por partir del PIB en el año (t-1) deflactado con un mismo índice de precios porque cada región conoce en el momento de partida los precios relativos de ese momento, y una de las fuentes de posible mejora en la eficiencia es adaptar la estructura productiva a los precios relativos conocidos. Pero la evolución de dichos precios en el mismo periodo puede considerarse como un factor no controlado por el productor al adoptar sus decisiones asignativas. Por ello valoramos el PIB al final de cada periodo suponiendo que los precios son los mismos que al inicio. La razón entre nuestro índice de crecimiento de la productividad, y el que se encuentra implícito en los IE calculados anteriormente, nos proporciona una medida del efecto de los precios relativos sobre el crecimiento de la eficiencia técnica¹³⁰.

Dado que los índices con o sin capital público proporcionan resultados muy semejantes, en las páginas siguientes limitaremos nuestro análisis al que incorpora los tres factores. Los ICPTF se presentan en las cuatro primeras columnas del cuadro 5.12. Las columnas [5-8] presentan los resultados explicados por la evolución de los precios, y las [9-12] el efecto total.

Todas las comunidades han mantenido en el conjunto del periodo tasas medias de crecimiento de la PTF superiores a las del líder. En promedio, las regiones han crecido a un ritmo de un 0,9% por encima de la líder. Sin embargo, la evolución de los precios contrarresta más de la mitad de este efecto.

Las CC.AA. con un peso del sector servicios elevado han aumentado sus índices debido fundamentalmente a la evolución de los precios, mientras aquéllas con un peso agrícola e industrial mayor han tenido que compensar la bajada de los precios relativos de sus productos con mayores ganancias en productividad. La incidencia de los precios relativos ha sido especialmente negativa en las dos Castillas, Extremadura, Galicia, La Rioja, y Navarra, y ha beneficiado a Baleares, Madrid y Canarias.

Cuadro 5.12. Tasas de crecimiento del IPTF, del efecto sobre el IE de la evolución de los PR y “efecto total” con empleo, capital privado y capital público

¹³⁰ El índice del impacto de los precios relativos es el siguiente:

$$[(IE_{it}/IE_{it-1}) * ICPTF_{t, Madrid}] / ICPTF_{it}$$

Si el índice es mayor que 1, indicaría que la evolución de los precios relativos ha favorecido la convergencia entre la región i y Madrid. Hay que tener en cuenta que IE_{it}, IE_{it-1} se calculan con referencia a Madrid y con precios de sus respectivos años, por lo que su ratio incluye el efecto precios.

Reg/año	Crecimiento PTF por periodos (ICPTF)				Impacto del cambio en los precios relativos				Crecimiento de los IE: Efecto total			
	64-73	73-85	85-91	64-91	64-73	73-85	85-91	64-91	64-73	73-85	85-91	64-91
Andalucía	1,061	1,031	1,015	1,037	0,995	0,992	0,999	0,995	1,056	1,023	1,014	1,032
Aragón	1,053	1,027	1,020	1,034	0,995	0,992	0,997	0,994	1,048	1,019	1,018	1,028
Asturias	1,061	1,015	1,020	1,031	0,991	0,993	0,996	0,993	1,051	1,008	1,016	1,024
Baleares	1,054	1,013	1,011	1,026	1,004	0,998	1,005	1,002	1,058	1,011	1,016	1,028
Canarias	1,061	1,021	1,017	1,033	0,999	0,998	1,004	1,000	1,061	1,019	1,020	1,033
Cantabria	1,038	1,021	1,027	1,028	0,996	0,993	0,999	0,995	1,033	1,015	1,026	1,023
La Mancha	1,061	1,025	1,031	1,038	0,992	0,987	0,997	0,991	1,052	1,012	1,028	1,029
León	1,045	1,029	1,026	1,034	0,993	0,991	0,997	0,993	1,038	1,019	1,023	1,026
Cataluña	1,041	1,019	1,016	1,026	0,994	0,996	0,997	0,995	1,035	1,015	1,013	1,021
Extremadura	1,053	1,034	1,031	1,039	0,994	0,990	1,000	0,993	1,047	1,023	1,030	1,032
Galicia	1,046	1,038	1,045	1,042	0,992	0,992	0,996	0,993	1,038	1,029	1,041	1,035
La Rioja	1,035	1,034	1,016	1,030	0,992	0,990	0,997	0,992	1,027	1,024	1,012	1,022
Madrid	1,034	1,022	1,006	1,023	1,000	1,000	1,000	1,000	1,034	1,022	1,006	1,023
Murcia	1,059	1,032	1,013	1,037	0,995	0,992	0,997	0,994	1,054	1,024	1,010	1,031
Navarra	1,045	1,024	1,027	1,032	0,993	0,991	0,995	0,993	1,038	1,015	1,022	1,024
P. Vasco	1,046	1,013	1,023	1,026	0,996	0,994	0,996	0,995	1,042	1,007	1,018	1,021
Valencia	1,059	1,022	1,014	1,033	0,993	0,995	0,996	0,995	1,052	1,017	1,011	1,027
Media	1,050	1,025	1,021	1,032	0,995	0,993	0,998	0,995	1,045	1,018	1,019	1,027

5.3.3. Análisis de la convergencia en eficiencia

La convergencia beta no condicionada nos informa sobre la relación entre el nivel inicial tecnológico, medido con IE, y la variación de la PTF, medida con ICPTF. Podemos estimarla a partir de una ecuación de la forma:

$$\ln(ICPTF_i^{t+1})(1/T) = cte + b \ln(IE_i^t)(1/T) \quad [5.17]$$

en la que $b = -[1 - \exp(-\xi T)]$, $\Xi = \exp[(-cteT)/b]$

Los resultados obtenidos y recogidos en el cuadro 5.13, muestran velocidades de convergencia más altas y más significativas que las obtenidas con el análisis previo: para el conjunto del periodo del 4,2%, para los años 64-73 del 2,8%, para los años 73-85 del 3,9%, y para el periodo final del 6%. La tasa para el conjunto del periodo es más elevada que la obtenida por Más *et al* (1998), con un nivel de significatividad prácticamente igual¹³¹.

Cuadro 5.13. Convergencia tecnológica

¹³¹ Mas et al (1998) utilizan básicamente la misma información (excepto para el PIB), y calculan los índices de PTF así:

$\ln(PTF_{its} - \ln PTF_{j0s}) = (\ln y_{it} - \ln y_{j0}) - [1/2(sL_{it} + sL_{j0})](\ln L_{it} - \ln L_{j0}) - [1/2(sK_{it} + sK_{j0})](\ln K_{it} - \ln K_{j0})$ con j la región "base" en el año inicial, 0. Las diferencias con nuestros resultados pueden deberse a las diferencias en el PIB, en la construcción de los índices, y, sobre todo, al tratamiento de los precios.

	Regresiones por periodos				Panel sin EF	EFT + EFR
	64-73 [1]	73-85 [2]	85-91 [3]	64-91 [4]	[5]	[6]
Constante	0,006 (1,4)	-0,007 (-3,18)	-0,003 (-1,04)	-0,000 (-0,28)	-0,007 (-1,81)	-0,053 (-5,28)
$\ln(IE_i^t)$	-0,221 (-2,43)	-0,375 (-5,04)	-0,3 (-6,73)	-0,678 (-12)	-0,094 (-4,79)	-0,348 (-6,32)
ξ implícito	2,77	3,92	5,95	4,20	4,93	21,41
Ξ	128%	80,1%	94,3%	99%	86,2%	
R^2 / R^2 ajust.	0,283 / 0,235	0,629 / 0,604	0,751 / 0,734	0,906 / 0,899	0,101 / 0,096	0,49 / 0,407

Pero es posible que las regiones estén convergiendo a distintos niveles de equilibrio tecnológico, y que estos niveles cambien. Para medir estos efectos estimamos el panel de datos formado por las CC.AA. en los 13 periodos del análisis con efectos fijos regionales y temporales¹³². Los resultados (columna [6] del cuadro 5.13) son muy similares a lo que obteníamos en la sección anterior. La velocidad de convergencia tecnológica es del 21,4%¹³³. Si no introducimos efectos fijos (columna [5]) la velocidad es muy similar a la que se obtiene en el periodo 1964-91. El aumento de la tasa de convergencia esta vinculada a la inclusión de efectos regionales y no al empleo de periodos cortos.

La evolución de la media regional de los niveles de equilibrio hacia los que las regiones estarían convergiendo, y la de la desviación típica, se ilustran en los gráficos 5.4. y 5.5. En el cuadro 5.14 mostramos los niveles por regiones y periodos, así como la distancia que, en cada momento, separa a las regiones de dichos niveles. Son las comunidades más prósperas las que presentan índices de equilibrio más altos (Cataluña, País Vasco, Baleares y la Comunidad Valenciana). Galicia y Extremadura son las regiones con valores más bajos. Estos resultados confirman los obtenidos en la sección anterior.

Los estados estacionarios medios en el primer periodo eran de 0,763, se reducen durante la crisis hasta 0,706 y se recuperan entre los años 85-91, alcanzando una media de 0,788¹³⁴. La distancia media al equilibrio es superior en 1991 de lo que lo era en 1964 (5,6 y 1,9 puntos respectivamente), por lo que el potencial actual para que las CC.AA. se aproximen a Madrid parece que es considerable. Sin embargo, como se ha señalado anteriormente, son algunas de las regiones más prósperas (Cataluña, País Vasco y Comunidad Valenciana) las que se encuentran más alejadas de sus niveles estacionarios,

¹³² Los test de la función de verosimilitud y de Hausman indican que debemos utilizar este modelo, frente a modelos sin efectos fijos o con efectos aleatorios.

¹³³ En la sección 5.2 las velocidades estimadas eran de 25,9 y 27,9% (véase cuadro 5.5)

¹³⁴ Como ya se ha comentado, también podría deberse a una combinación de cambios en las velocidades de convergencia y en los niveles de equilibrio.

mientras que Extremadura y Galicia han alcanzado sus niveles de equilibrio. De hecho, la desviación típica de los índices de eficiencia en 1991 es inferior a la desviación correspondiente al estado estacionario (véase el gráfico 5.5). La convergencia en PIBpc causada por la aproximación de los niveles tecnológicos parece estar agotada¹³⁵.

Cuadro 5.14. Niveles tecnológicos estacionarios y brechas tecnológicas

Región/Año	64-73	73-85	85-91	64-91	Brecha 64	Brecha 91
Andalucía	0,750	0,694	0,775	0,730	0,098	0,052
Aragón	0,781	0,722	0,807	0,760	0,045	0,063
Asturias	0,749	0,693	0,774	0,729	0,007	0,099
Baleares	0,852	0,788	0,880	0,829	0,011	0,037
Canarias	0,809	0,748	0,836	0,787	0,100	0,027
Cantabria	0,716	0,662	0,740	0,697	-0,064	0,032
C.La Mancha	0,681	0,630	0,703	0,662	0,050	0,052
C. León	0,694	0,642	0,716	0,675	0,004	0,047
Cataluña	0,920	0,851	0,951	0,895	-0,073	0,102
Extremadura	0,589	0,545	0,609	0,573	0,048	-0,006
Galicia	0,597	0,552	0,617	0,581	0,062	-0,023
La Rioja	0,771	0,713	0,797	0,750	-0,047	0,078
Murcia	0,782	0,723	0,808	0,761	0,102	0,078
Navarra	0,824	0,762	0,851	0,802	-0,024	0,076
P. Vasco	0,857	0,793	0,886	0,834	-0,070	0,094
C. Valenciana	0,839	0,776	0,867	0,816	0,049	0,087
Media	0,763	0,706	0,788	0,743	0,019	0,056

El análisis de la evolución de las variables tecnológicas y el PIB nos permite realizar un primer acercamiento al impacto del efecto *catch-up* sobre la convergencia regional. La ecuación estimada es:

$$(1/T)\ln(ICPTF_i^{t+T}) = cte + b(1/T)\ln(PIBpe_i^t) \quad [5.18]$$

donde $b = -[1 - \exp(-\xi T)]$, $\Xi = \exp[(-cteT)/b]$

Los resultados de la regresión no condicionada (cuadro 5.15) por periodos son muy similares a los obtenidos cuando la variable explicativa es el valor inicial del índice tecnológico, poniendo de manifiesto que la convergencia en niveles tecnológicos puede haber influido positivamente en la convergencia observada entre las regiones españolas es el periodo del análisis.

Cuadro 5.15. Regresión del crecimiento técnico con el PIBpe

¹³⁵ Hemos utilizado efectos fijos regionales para medir los estados estacionarios. Como se ha señalado en la sección anterior, los efectos fijos temporales alteran la medida de los estados estacionarios con respecto al líder, pero no entre regiones seguidoras. Es posible que esta posición se haya alterado, de forma que la distancia tecnológica al final del periodo entre las regiones con un mayor atraso, como Extremadura o Galicia, y las más desarrolladas, como Cataluña, sea menor que la recogida por los efectos fijos respectivos. En este caso, podría continuar existiendo potencial para converger.

	Por periodos (no condicionada)				Panel, sin EF	EFT + EFR
	64-73 [1]	73-85 [2]	85-91 [3]	64-91 [4]	64-91 [5]	64-91 [6]
CTE	0,053 (22.36)	0,047 (13.12)	0,076 (7.05)	0,036 (61.03)	0.117 (17.6)	0.262 (6.63)
B	-0,196 (-2.73)	-0,368 (-6.51)	-0,287 (-5.18)	-0,582 (-10.9)	-0.066 (-9.02)	-0.241 (-5.07)
ξ	2,4%	3,8%	5,7%	3,2%	3.41%	13.81%
$R^2 / R^2_{ajus.}$	0.331 / 0.286	0.738 / 0.721	0.641 / 0.617	0.888 / 0.88	0.271 / 0.268	0.521 / 0.444

Los resultados obtenidos con el panel de datos pero sin utilizar efectos fijos son similares a los anteriores¹³⁶. Sin embargo, en la regresión condicionada¹³⁷ (columna [6]) obtenemos una la velocidad de convergencia de 14%, superior a la obtenida con los índices DEA.

5.3.4. Evolución de precios sectoriales y convergencia

Uno de los factores que pueden haber influido negativamente en la convergencia regional es la evolución de los precios. Para analizar cual es su efecto sobre el proceso de convergencia calcularemos la razón entre lo que realmente ha crecido cada región, y lo que hubiese crecido si los precios se hubiesen mantenido. Este es nuestro indicador *del efecto de los precios relativos (IEPR)*:

$$IEPR_i^t = (PIB_i^t / PIB_i^{t-1}) / (VAB_i^t / VAB_i^{t-1}) \quad [5.19]$$

donde

PIB = serie construida con un mismo deflactor para todas las regiones.

VAB = serie construida con deflactores sectoriales.

Si el indicador es superior a 1, la evolución de los precios ha favorecido a la región, y si es inferior, le ha perjudicado. Presentamos los resultados en el cuadro 5.16. Para el conjunto del periodo, Madrid es la Comunidad más favorecida por la evolución de los precios. Baleares, Canarias y Cataluña también se han beneficiado de las subidas de los precios en la rama de los servicios, mientras que La Rioja, Castilla-La Mancha, Asturias, Galicia, Navarra y Castilla-León son las comunidades más perjudicadas.

Cuadro 5.16. Indicadores de la incidencia de la evolución de los precios

¹³⁶ Véase sección 5.2, cuadros 5.8 y 5.9. El ajuste es peor que en esta sección, y el PIB inicial algo menos significativo.

¹³⁷ En este caso los efectos regionales no son demasiado significativos. Si incluimos únicamente efectos temporales, la estimación de b es similar a la obtenida sin efectos fijos.

Región/Periodo	64-73	73-85	85-91	64-91
Andalucía	1,013	0,972	1,003	0,988
Aragón	0,996	0,970	0,981	0,947
Asturias	0,959	0,971	0,972	0,906
Baleares	1,022	1,064	1,037	1,128
Canarias	0,945	1,039	1,035	1,016
Cantabria	0,954	0,968	0,987	0,912
C.La Mancha	0,963	0,910	0,986	0,864
C. León	0,966	0,955	0,985	0,908
Cataluña	1,013	1,005	0,986	1,003
Extremadura	0,995	0,930	1,001	0,926
Galicia	0,941	0,968	0,994	0,906
La Rioja	0,899	0,950	0,977	0,834
Madrid	1,085	1,067	1,019	1,179
Murcia	0,963	0,989	0,993	0,946
Navarra	0,971	0,959	0,973	0,906
P. Vasco	0,976	0,996	0,966	0,939
C. Valenciana	0,970	0,997	0,993	0,960
Media	0,978	0,983	0,993	0,957

Para analizar el efecto de los cambios en los precios relativos en el producto por empleado, estimamos la siguiente ecuación:

$$(1/T)\ln(IEPR_i^t) = cte + b(1/T)\ln(PIBpe_i^{t-1}) \quad [5.20]$$

donde $b = -[1 - \exp(-\xi T)]$

Aunque la incidencia global de los precios no es muy importante, apenas un 0,5% anual de media (véase cuadro 5.17), si que genera divergencia en todos los periodos. Y su impacto es relevante para algunas regiones¹³⁸ por lo que puede tener capacidad para alterar los análisis de convergencia, si no adoptamos medidas para evitar esta distorsión.

Cuadro 5.17. Relación entre el efecto del crecimiento de precios y el PIBpc inicial

Periodo	64-73	73-85	85-91	64-91
CTE	-0,004 (-2,69)	-0,01 (-3,82)	-0,003 (-0,37)	-0,003 (-2,83)
PIBpe ^{t-1}	0,058 (1,38)	0,133 (3,35)	0,007 (0,209)	0,139 (1,6)
ξ	-0,06%	-1%	-0,1%	-0,5%
R ² / R ² ajust.	0,113 / 0,053	0,428 / 0,39	0,003 / -0,063	0,145 / 0,088

5.3.5. Convergencia regional en productividad y eficiencia

Como vimos en 5.2.5, la ecuación de convergencia con capital público puede escribirse de la forma:

$$\ln(y_i^t) - \ln(y_i^0) = C_1 \ln(A_i^0) + C_2 \ln(PIBpe_i^0) + C_3 \ln(sk_i^t) + C_4 \ln(sg_i^t) + C_5 \ln(l_i^t + a_i^t + d^t) + DT^t + DR_i \quad [5.21]$$

donde

$$C_1 = [(1-e^{-\beta T}) + (1-e^{-\xi T})(\alpha + \psi - 1)]; \quad C_2 = -(1-e^{-\beta T}); \quad C_3 = (1-e^{-\beta T})[\alpha / (1-\alpha-\psi)],$$

$$C_4 = (1-e^{-\beta T})[\psi / (1-\alpha-\psi)]; \quad C_5 = -(1-e^{-\beta T})[(\alpha + \psi) / (1-\alpha-\psi)];$$

$$DT^t = a^t L T; \quad DR_i = (1-e^{-\xi T}) \alpha \ln(\Xi_i^0)$$

$$A_i = IE_i \quad \ln(y_i^t) - \ln(y_i^0) = \ln(VABpe_i^t) - \ln(VABpe_i^0)$$

El $VABpe_i$ se calcula utilizando deflatores sectoriales, por lo que recoge el incremento del PIB una vez descontado el impacto del cambio relativo en precios. El $PIBpe$ se calcula con el deflactor del PIB, ya que suponemos que los productores pueden adoptar sus decisiones tomando en cuenta la relación de precios existente al inicio del periodo. Los resultados de la estimación de [5.21] son presentados en el cuadro 5.18.

Cuadro 5.18. Convergencia condicionada

	Sin EF		EFR		EFT		EFR + EFT	
	Sin rest.	Rest.						
$\ln(scpr)$	-0,009 (-0,63)	0,007 (0,8)	0,013 (0,76)	0,008 (0,92)	0,017 (0,73)	0,021 (1,61)	0,031 (1,3)	0,036 (2,67)
$\ln(scpub)$	0,005 (0,72)	0,006 (0,78)	0,016 (1,75)	0,015 (1,72)	0,011 (1,46)	0,011 (1,58)	0,017 (1,87)	0,018 (2,1)
$\ln(n+g+d)$	-0,022 (-2,07)	-0,013 (-1,57)	-0,022 (-2,06)	-0,024 (-2,61)	-0,034 (-2,46)	-0,032 (-2,71)	-0,057 (-3,88)	-0,055 (-4,29)
$\ln(PIBpe^0)$	-0,072 (-7,93)	-0,071 (-7,83)	-0,063 (-6,66)	-0,063 (-6,91)	0,025 (0,29)	-0,072 (1,33)	0,13 (1,09)	0,11 (1,1)
$\ln(A)$	-0,005 (-0,23)	-0,001 (-0,04)	-0,277 (-5,2)	-0,273 (-5,27)	-0,062 (-0,93)	0,038 (0,56)	-0,441 (-3,18)	-0,418 (-3,59)
β implícito	3,76%	3,7%	3,25%	3,27%	-1,23%	3,71%	-6,11%	-5,23%
α implícito	-	0,098	-	0,127	-	0,292	-	-
ψ implícito	-	0,085	-	0,238	-	0,153	-	-
ξ implícito	-	4,1%	-	18,9%	-	2,4%	-	-
R^2 ajust.	0,329	0,327	0,379	0,382	0,484	0,487	0,534	0,539
F rest /prob		1,82/0,18		0,11/0,74		0,05/0,82		0,09/0,76

La mejor estimación es la que incluye efectos fijos regionales, que capturan los determinantes del estado estacionario “tecnológico”, y efectos fijos temporales. Podemos aceptar la hipótesis de que la suma de los coeficientes del capital privado y público es igual al de la tasa de depreciación, el empleo y el crecimiento técnico exógeno con signo contrario. El coeficiente del $PIBpe$ inicial es poco significativo y positivo. El valor de A es negativo y significativo. El coeficiente del PIB inicial no es significativamente distinto de 0. La alta correlación entre $PIBpe$ inicial y los índices de

¹³⁸ Las que se ha comentado anteriormente: afecta positivamente a Madrid, Baleares, Canarias y Cataluña,

eficiencia pueden explicar este resultado. En la estimación de la convergencia en la que no se incluye A, el PIB por empleado inicial es significativo en todos los casos, y la velocidad de convergencia es elevada si utilizamos efectos fijos. Si no los incluimos, la velocidad se aproxima al 4%.

Estos resultados apuntan en la misma dirección que los de De la Fuente (1996a). Este autor considera que la difusión tecnológica podría explicar la mayor parte de la reducción de la desigualdad detectada durante los años 60 y principios de los setenta entre los países de la OCDE. Debido a la relación entre niveles iniciales de producto por habitante y de desarrollo tecnológico, la omisión de esta última variable genera un sesgo en la estimación que nos puede conducir a aceptar que existen rendimientos decrecientes en los factores acumulables.

En esta muestra, al igual que ocurre con las regiones españolas, las oportunidades de imitación parecen estar agotándose, lo que puede explicar la ralentización del proceso de convergencia observado en la década 1980-1990.

Otro aspecto que debemos reseñar es la influencia del capital público en la productividad del empleo. La razón entre los valores obtenidos para el capital privado y el capital público en las estimaciones más significativas es cercana a 1/2, por lo que, si los costes de ambos tipos de capital son similares, la relación entre los *stocks* de los dos tipos de capital actual (ligeramente inferior a 1/4) es inferior a la eficiente. Debemos tener en cuenta, no obstante, que una parte importante del capital público considerado no es directamente productivo. En este sentido, la elasticidad de inversiones con una mayor vinculación con la actividad económica puede ser mayor. Por otro lado, y aceptando como ciertas las tasas de depreciación utilizadas para la elaboración de las series de capital del BBV, el coste del capital público es menor que el del capital privado. Aunque el efecto de esta afirmación es incierto, sospechamos que podría incrementar la rentabilidad de las inversiones públicas. Adicionalmente, las inversiones públicas menos vinculadas al proceso productivo, como las destinadas a sanidad o educación, pueden incidir en la función de producción a través del incremento en la productividad de los factores. Dado el peso que la evolución de la productividad de los factores tiene en el crecimiento del PIB por empleado, este aspecto puede ser fundamental para explicar el desarrollo regional.

y negativamente a La Rioja, las dos Castillas, Asturias, Galicia y Navarra.

5.3.6. Reflexión final

Las implicaciones que consideramos más relevantes de los análisis que se ha realizados son las siguientes:

1. La productividad de los factores de las regiones españolas ha convergido a lo largo del periodo analizado. Si consideramos que todas las regiones se dirigen al mismo nivel técnico, la convergencia es lenta. Pero los contrastes realizados indican que los niveles de equilibrio son diferentes. Si esta hipótesis es cierta, las regiones se dirigirían hacia sus propios estados a ritmos elevados.
2. La evolución de los precios ha influido negativamente en el proceso de convergencia del producto por empleado, aunque no de forma muy significativa. Sin embargo, para algunas regiones, este factor si ha sido muy importante (positiva o negativamente), por lo que es necesario tenerlo en cuenta al analizar las causas que explican el crecimiento económico regional.
3. La convergencia técnica ha influido en la convergencia del producto por empleado. Los análisis de convergencia no suelen distinguir entre las fuerzas que conducen este proceso, por lo que no es correcto identificar convergencia regional con existencia de rendimientos decrecientes a escala. Nuestros resultados indican que las altas tasa de convergencia observada en estudios de panel entre CC.AA. españolas pueden deberse a una combinación de factores, entre los que destaca la aproximación técnica. Aunque no hemos abordado en profundidad los factores explicativos de este proceso, la mejora en la educación de la población¹³⁹ y en los medios de comunicación y transporte pueden haber sido factores decisivos.
4. La inversión en capital público influye positivamente en el crecimiento del producto. Si como muestran algunas de nuestras estimaciones la elasticidad del capital publico es la mitad que la del privado, la dotación del primero puede ser inferior a la óptima en casi todas las comunidades autónomas. Incluso aunque la razón de elasticidades no fuera más que $\frac{1}{4}$, y dado que el capital público produce servicios finales que no se contabilizan, la inversión en infraestructuras seguiría siendo socialmente deseable.

¹³⁹ Los resultados de Gorostiaga (1999) apuntan en esta dirección.

5.4. Las infraestructuras y las regiones españolas: análisis sectorial.

5.4.1. Introducción

Entre los hechos que han motivado el renovado interés de los economistas por el capital público podemos destacar dos. Por un lado, la elevada elasticidad del producto con respecto al capital público estimada en los primeros trabajos de Aschauer (1989a,b) y Munnell (1990a,b). La posibilidad de que el descenso en el ritmo de crecimiento de la productividad de los factores privados de la economía americana, observada desde inicios de los años 70, se debiera en parte a la reducción de las tasas de inversión en capital público parecía ser cierta. Por otro, en las economías europeas, la creciente preocupación por el desarrollo regional, impulsado por la formación de la Unión Europea y el avance en los procesos de integración que en ella se producen, ha generado un importante número de estudios que analizan la dotación de capital público y su influencia sobre el nivel de desarrollo nacional o regional. El de más difusión en el ámbito europeo es, probablemente, el elaborado por Biehl *et al* (1986) y al que ya hemos hecho referencia.

Sin embargo, el conocido “efecto Aschauer” ha sido puesto en duda, al menos en la magnitud de la elasticidad estimada, por numerosos estudios posteriores. Los problemas econométricos que pueden afectar a aquellos primeros trabajos, han hecho que los investigadores se centren en la estimación con datos de panel, tanto para países como para regiones.

Así mismo, se han utilizado métodos alternativos que tratan de evitar esas críticas. La teoría de la dualidad proporciona un modo de enfocar el problema de la optimización del productor y recoge los canales por los que se transmiten los efectos del capital público. Bajo esta teoría se pueden especificar funciones de costes o su equivalente, funciones de beneficios. Minimizando costes o maximizando beneficios se puede obtener la demanda óptima de *inputs* variables y fijos, entre los que está el *stock* de capital público en infraestructuras.

Las bases teóricas de esta línea de investigación fueron desarrolladas por Diewert (1986), y aplicadas pioneramente para los Estados USA por Deno (1988), utilizando una función de beneficios. Posteriormente, Lynde y Richmond (1992) estimaron una función de costes para el sector empresarial no financiero de USA encontrando

evidencia clara del importante papel que juega el capital público en la productividad del sector privado, al tiempo que la productividad marginal del capital público es positiva.

Por su parte, Berndt y Hansson (1992) comparan los resultados obtenidos de la estimación de funciones de producción equivalentes a las de Aschauer (1989a) y Munnell (1990a) con los obtenidos a partir de una función de costes para Suecia, concluyendo que los modelos de funciones de costes permiten obtener resultados más plausibles. Los resultados de Lynde y Richmond (1993), para el sector manufacturero del Reino Unido, también sugieren que las infraestructuras influyen positivamente en los costes y en la producción. Trabajos más recientes, como los de Nadiri y Mamuneas (1994) para USA y Seitz (1993) para Alemania, estiman funciones de costes a nivel nacional para diversos sectores. Los estudios a nivel regional son más escasos, aunque, como señalan Seitz y Licht (1994), buena parte de las infraestructuras tienen una clara dimensión espacial, por lo que la desagregación regional, o incluso metropolitana, puede ser más conveniente para un estudio de este tipo, si bien pueden presentar el inconveniente de no capturar los efectos *spillovers* que pueden generar algunos tipos de infraestructuras. Estos últimos autores han estimado una función de costes a nivel regional para Alemania. También Morrison y Schwartz (1996) estiman una función de costes, en este caso para los estados USA. En general, los resultados obtenidos indican que el capital público produce efectos positivos y significativos sobre la reducción de los costes de producción.

El enfoque de la función de costes o de beneficios presenta varias ventajas frente a la estimación de funciones de producción. Por un lado, recoge aportaciones de la teoría del comportamiento de las empresas, ya que parte de la hipótesis de que estas minimizan sus coste productivos o que maximizan sus beneficios, estimando, junto con la ecuación de costes, las demandas de *inputs*. Esta aproximación alternativa permite también el estudio de los efectos sobre el ahorro de costes que la inversión pública puede tener dado un nivel de producción, y sobre la demanda de los *inputs* privados. Además, este enfoque permite soslayar algunos problemas econométricos presentes en las funciones de producción¹⁴⁰.

¹⁴⁰ Para un análisis de las ventajas e inconvenientes de cada uno de los planteamientos teóricos se puede consultar Berndt (1991).

Dos son los objetivos de esta sección. En primer lugar, evaluar de forma aproximada la incidencia de distintos tipos de infraestructura sobre la producción y los costes de las regiones españolas en los sectores agrícola, industrial y de servicios durante el periodo 1964-1991. Utilizaremos para ello los tres enfoques comentados: función de producción, función de costes, función de beneficios. La sensibilidad de los resultados frente a la especificación elegida nos informará acerca de su robustez. El segundo objetivo es realizar una primera aproximación a la existencia de efectos desbordamiento en determinados tipos de infraestructuras, específicamente las de transporte. La existencia de estos efectos puede ser una de las causas que expliquen el que las elasticidades estimadas a nivel regional sean mucho menores que las nacionales.

El análisis regional puede ser apropiado porque muchas de las dotaciones de infraestructuras están estrechamente ligadas al territorio. Adicionalmente, el uso de datos regionales permite enriquecer la muestra, y contrastar si las diferencias de desarrollo de las regiones españolas pueden responder a distintas dotaciones de capital público.

Esta sección se estructura del siguiente modo. En el apartado dos se describen los modelos que estimaremos. En el apartado tres se presentan los datos utilizados. El apartado siguiente se dedica al análisis de los resultados obtenidos. A continuación, se realiza una aproximación a la existencia de efectos desbordamiento. Por último, se destacan las conclusiones más relevantes del estudio.

5.4.2. El modelo

La principal característica de las infraestructuras es que son bienes públicos, por lo que el estado las proporciona gratuitamente o cobrando un precio reducido por su uso. Si las infraestructuras afectan a la productividad de los factores privados, dado un nivel factorial una mayor dotación de infraestructuras aumenta la producción sin aumentar el coste, por lo que la productividad de los factores privados aumenta y el coste por unidad de producto se reduce. En nuestro estudio, como es habitual en la mayoría de los trabajos, prescindiremos de la posibilidad del pago de los servicios prestados por las infraestructuras a través de los impuestos¹⁴¹.

¹⁴¹ La mayoría de los trabajos anteriormente mencionados suponen que las infraestructuras son un factor no remunerado. Este no es un supuesto muy realista, puesto que la infraestructura es financiada mediante una variedad de impuestos, pagos de licencias, peajes, etc. Sin embargo, las infraestructuras pueden ser

La función de costes

Si el capital público afecta a la productividad de los factores privados, debemos incluirlo en la función de costes:

$$C=C(Y, w, G, t) \quad [5.22]$$

siendo C la función de costes dos veces diferenciable; Y , el valor de la producción; w , el vector de precios de los *inputs* privados; G , el *stock* de capital público (infraestructuras). El índice temporal t se incluye para recoger el progreso técnico. Tanto en esta como en las siguientes expresiones prescindimos de los subíndices correspondientes al sector, región y tiempo con el fin de simplificar la notación.

Los costes pueden ser calculados a partir de las cantidades de factores privados empleados y de sus precios:

$$C = CI * p_{CI} + L * p_L + K * p_K \quad [5.23]$$

siendo CI consumos intermedios; L , factor trabajo; K , capital privado; p_{CI} , p_L y p_K sus precios respectivos.

En nuestro caso, la ausencia de datos sobre la cantidad y los precios de los consumos intermedios a nivel regional nos obliga a utilizar la siguiente función:

$$C = L * p_L + K * p_K \quad [5.24]$$

Por tanto, nuestra función de costes es en realidad una función de costes primarios, que no dependerá del valor de la producción, sino del valor añadido: $Y = VA$. Este es el planteamiento realizado por Seitz y Licht (1995)¹⁴².

La función de producción dual de la función de costes puede expresarse como:

$$Y = f(L, K, G, t) \quad [5.25]$$

y el problema de minimización de costes puede ser escrito como:

consideradas como un bien público impuro. En este caso, los impuestos sobre la renta o sobre la producción serán preferidos porque internalizarán el uso excesivo o sobreutilización de las infraestructuras, tal como han demostrado Barro y Sala-i-Martin (1992b) con un modelo de crecimiento.

¹⁴² Morrison y Schwartz (1996) realizan una simplificación similar, incluyendo los productos energéticos pero excluyendo el resto de los consumos intermedios. Los motivos que aluden son dos. En primer lugar, las dificultades para elaborar índices de cantidades y de precios para los estados USA. Las autoras consideran que aunque algunos beneficios de las infraestructuras pueden repercutir en ahorro de consumos intermedios, los datos de los que disponen difícilmente podrían capturar ese efecto. En segundo

$$C=C(Y, p_L, p_K, G, t)= \min(L*p_L+ K*p_K) \quad [5.26]$$

sujeto a $Y=f(L, K, G, t)$

El efecto esperado de las infraestructuras en la función de producción implica que $(\partial Y/\partial G) \geq 0$. Este efecto también puede verificarse en la función de costes, diferenciando [4.20] con respecto a G :

$$\sigma_G = -\frac{\partial C(Y, p_L, p_K, G, t)}{\partial G} \quad [5.27]$$

siendo σ_G la reducción en los costes que supone el aumento en una unidad del capital público, o “precio o valor sombra del capital público”. Aplicando *el teorema de la envolvente* (ver, por ejemplo, Chambers 1988) obtenemos la relación existente entre la productividad marginal y el precio sombra:

$$\frac{\partial Y}{\partial G} = \frac{\sigma_G}{\frac{\partial C(Y, p_L, p_K, G, t)}{\partial Y}} \quad [5.28]$$

Si el precio sombra del capital público es positivo, las empresas situadas en regiones con mejores dotaciones de infraestructuras tendrán una ventaja comparativa en costes respecto a las localizadas en las peor dotadas. De esta forma la variable G puede ser utilizada como un instrumento de la política regional.

Aplicando el *Lema de Shephard* (Chambers, 1988) a la ecuación de costes [5.23] obtenemos las ecuaciones de demanda de los factores privados. Estas ecuaciones se obtienen bajo el supuesto de que las empresas demandan una combinación de factores capital y trabajo, que minimiza sus costes para cada nivel de precios y *stock* de capital público:

$$L^* = \frac{\partial C}{\partial p_L}, K^* = \frac{\partial C}{\partial p_K} \quad [5.29]$$

Las funciones de demanda dependen por tanto de las mismas variables que la función de costes. La tecnología disponible, el nivel de *output*, el capital público y los precios de los factores determinan la cantidad contratada de cada factor privado. El capital público puede afectar a la estructura de costes de los distintos sectores de dos

lugar, señalan que sus intentos de incluir otros consumos intermedios provocan estimaciones mucho más

formas. En primer lugar, una mayor cantidad o calidad de infraestructuras puede reducir los costes por unidad de producto. En segundo lugar, las empresas alterarán sus demandas de factores privados en función de si el capital público es complementario o sustitutivo de los factores privados. Si derivamos las funciones de demanda de los factores privados con respecto a los distintos tipos de capital publico podemos conocer la naturaleza de estas relaciones:

$$\varepsilon_{L,I} = \frac{\partial L^*}{\partial G} = \frac{\partial^2 C(Y, p_L, p_K, G, t)}{\partial p_L \partial G}, \varepsilon_{K,I} = \frac{\partial K^*}{\partial G} = \frac{\partial^2 C(Y, p_L, p_K, G, t)}{\partial p_K \partial G} \quad [5.30]$$

Multiplicando por los cocientes G/L y G/K respectivamente obtenemos las correspondientes elasticidades:

$$\eta_{L,G} = \frac{\partial L^*}{\partial G} * \frac{G}{L} = e_{L,G} \frac{G}{L}, \eta_{K,G} = \frac{\partial K^*}{\partial G} * \frac{G}{K} = e_{K,G} \frac{G}{K} \quad [5.31]$$

La función de beneficios

La función de beneficios puede expresarse de la siguiente forma:

$$B = f(L, K, G, t) - C = p_y f(L, K, G, t) - (L * p_L + K * p_K) \quad [5.32]$$

siendo p_y el precio del *output*.

Para maximizar los beneficios deben cumplirse las siguientes restricciones:

$$\begin{aligned} \frac{\partial B}{\partial L} = 0 &\Rightarrow \frac{\partial f(L, K, G, t) * p_y}{\partial L} = p_L \\ \frac{\partial B}{\partial K} = 0 &\Rightarrow \frac{\partial f(L, K, G, t) * p_y}{\partial K} = p_K \end{aligned} \quad [5.33]$$

lo que implica que las participaciones de los costes salariales y del capital en la producción deben ser iguales a sus elasticidades.

Modelo empírico: Las funciones estimadas

Con el fin de limitar la influencia de las restricciones que suelen imponerse a priori, proponemos la estimación de una función de costes flexible, en la que junto con cada variable presentamos sus productos cruzados.

sensibles a la especificación y a la parametrización del modelo.

La función de costes debe ser homogénea de grado 1¹⁴³. Para imponer esta restricción, normalizamos los precios de los *inputs* dividiéndolos por el precio del capital y obtenemos la siguiente función:

$$\begin{aligned}
 \ln\left(\frac{C}{P_K}\right) &= \sum_{i=1}^3 a_i D_i + \sum_{i=1}^3 D_i b_{Y,i} \ln(Y) + \sum_{i=1}^3 D_i b_{L,i} \ln\left(\frac{P_L}{P_K}\right) + \sum_{i=1}^3 D_i b_{G,i} \ln(G) + \sum_{i=1}^3 D_i b_{t,i} t + \\
 &\sum_{i=1}^3 D_i c_{Y,L,i} \ln(Y) \ln\left(\frac{P_L}{P_K}\right) + \sum_{i=1}^3 D_i c_{Y,G,i} \ln(Y) \ln(G) + \sum_{i=1}^3 D_i c_{Y,t,i} \ln(Y) t + \sum_{i=1}^3 D_i c_{L,G,i} \ln\left(\frac{P_L}{P_K}\right) \ln(G) + \\
 &\sum_{i=1}^3 D_i c_{L,t,i} \ln\left(\frac{P_L}{P_K}\right) t + \sum_{i=1}^3 D_i c_{G,t,i} \ln(G) t + \sum_{j=1}^{17} DR_j
 \end{aligned} \quad [5.34]$$

siendo D_i las variables ficticias sectoriales y DR_j las regionales.

Aplicando el *lema de Shephard* obtenemos la función de la participación de los costes laborales (S_L) en los costes totales:

$$S_L = \frac{P_L * L^*}{C} = \sum_{i=1}^3 D_i b_{L,i} + \sum_{i=1}^3 D_i c_{Y,L,i} \ln(Y) + \sum_{i=1}^3 D_i c_{L,G,i} \ln(G) + \sum_{i=1}^3 D_i c_{L,t,i} t \quad [5.35]$$

Nótese que en la estimación no se considera la participación del coste del capital porque la suma de las participaciones de los costes de los factores privados es 1.

La función de beneficio estimada es:

$$\begin{aligned}
 \ln(Y) &= \sum_{i=1}^3 a_i D_i + \sum_{i=1}^3 D_i b_{K,i} \ln(K) + \sum_{i=1}^3 D_i b_{L,i} \ln(L) + \sum_{i=1}^3 D_i b_{G,i} \ln(G) + \sum_{i=2}^3 D_i b_{t,i} t + \\
 &\sum_{i=2}^3 D_i c_{K,L,i} \ln(K) \ln(L) + \sum_{i=2}^3 D_i c_{K,G,i} \ln(K) \ln(G) + \sum_{i=2}^3 D_i c_{K,t,i} \ln(K) t + \sum_{i=2}^3 D_i c_{L,G,i} \ln(L) \ln(G) + \\
 &\sum_{i=2}^3 D_i c_{L,t,i} \ln(L) t + \sum_{i=1}^3 D_i c_{G,t,i} \ln(G) t + \sum_{j=1}^{17} DR_j
 \end{aligned} \quad [5.36]$$

sujeto a:

$$S_L = \frac{P_L * L^*}{Y} = \sum_{i=1}^3 D_i b_{L,i} + \sum_{i=1}^3 D_i c_{K,L,i} \ln(K) + \sum_{i=2}^3 D_i c_{L,G,i} \ln(G) + \sum_{i=2}^3 D_i c_{L,t,i} t \quad [5.37]$$

$$S_K = \frac{P_K * K^*}{Y} = \sum_{i=1}^3 D_i b_{K,i} + \sum_{i=1}^3 D_i c_{Y,L,i} \ln(Y) + \sum_{i=2}^3 D_i c_{L,G,i} \ln(G) + \sum_{i=2}^3 D_i c_{L,t,i} t \quad [5.38]$$

¹⁴³ Es decir, que un incremento en la misma proporción en los precios de los factores privados provoque un incremento igual en el coste total.

La función de producción es similar a la función de beneficio [5.36] pero sin restricciones y sin las variables temporales, ya que se ha introducido alternativamente el tiempo como efecto fijo u aleatorio.

Las diversas investigaciones sobre la incidencia del capital público en la producción o los costes utilizan distintas variables para medir el capital público. En algunos casos, se utiliza el conjunto de las infraestructuras económicas, formado por las infraestructuras de transporte, de comunicaciones, de distribución y recogida de agua, dejando fuera la: educación y la sanidad. En otros casos se incluyen diversas variables que miden los distintos tipos de capital público. En nuestro caso distinguiremos entre el conjunto de las infraestructuras (G), y las infraestructuras de transporte (GT)¹⁴⁴. El motivo de esta distinción es que en estas segundas es posible que cometamos un “error de medida” al incluir en nuestras funciones la dotación de las propias regiones, sin tener en cuenta que forma parte de una red compleja, por lo que las dotaciones de una región pueden afectar al resto de las Comunidades. Si esta afirmación es cierta, el coeficiente estimado estará sesgado hacia cero. Este problema puede ser especialmente importante en las estimaciones regionales, dada la interdependencia de la red de infraestructuras dentro de un país.

5.4.3. Los datos

Todos los datos utilizados están referidos al periodo 1964-1991. Los de capital público y privado son los elaborados por el IVIE y publicados por la Fundación BBV. Los datos de VAB regional son bianuales y proceden de las series calculadas por el BBV y recogidas en las sucesivas ediciones de “Renta Nacional de España y su distribución provincial”. Las series de VAB han sido deflactadas utilizando índices de precios sectoriales calculados por la misma entidad en sus “Informes Anuales”.

Los datos de empleo y salarios son obtenidos también de la “Renta Nacional de España y su distribución provincial”. La remuneración asalariados ha sido dividida entre el número de asalariados para obtener el coste unitario del trabajo¹⁴⁵, aunque para el

¹⁴⁴ Hemos realizado también estimaciones para las infraestructuras económicas. Los resultados son muy similares a los obtenidos con las estimaciones para el conjunto del capital público, por lo que hemos optado por presentar únicamente los que presentan diferencias de consideración.

¹⁴⁵ Sería más adecuado medir el factor trabajo en horas. Por imperativo de los datos disponibles, hemos tenido que utilizar el número total de ocupados.

cálculo del coste este salario se ha multiplicado por el total de empleados en el sector. Los salarios han sido deflactados con el índice de precios del sector correspondiente.

Para el cálculo del precio del capital hemos utilizado el concepto del “coste del uso del capital” que ya empleamos en el apartado anterior (igualdad [5.13]) utilizando los índices de precios sectoriales¹⁴⁶:

$$p_{K_i} = \frac{Ip_K}{IpS_i} \left(\frac{(r + \delta)}{1 + \frac{\Delta IpS_i}{IpS_i}} \right) \quad [5.39]$$

siendo Ip_K el índice de precios del capital; IpS_i , el índice de precios del sector; r , el tipo de interés de las obligaciones eléctricas; y δ la tasa de depreciación del capital.

La tasa de depreciación se ha calculado para cada sector, y es la que se desprende de la construcción de las series del IVIE. Para un año t , y llamando s_K a la inversión realizada en capital privado, la tasa de depreciación es la siguiente:

$$\delta_t = \frac{(K_{t-1} + s_{K_t}) - K_t}{K_t} \quad [5.40]$$

Por otra parte, en una función perfectamente especificada deberíamos incluir en vez del *stock* de capital público los servicios que estos prestan a las empresas. Ante la evidente dificultad que representan la estimación de estos últimos, el *stock* es utilizado como variable *proxy*. Es frecuente que el *stock* sea ajustado por alguna variable que nos acerque a la intensidad de su utilización. Argumentos como el que a lo largo de los años el uso de las carreteras por las empresas cambia en función de su nivel de producción, que el índice de escolaridad varia, o que la congestión de algunos servicios puede provocar que su uso por el sector productivo sea menor en ciertas épocas, ha conducido a ajustar estas variables con algún índice, normalmente la razón de utilización del capital.

En nuestro caso, no ajustamos el *stock* de capital con variables que nos aproximen al volumen de la producción. En primer lugar, porque no disponemos de ninguna

¹⁴⁶ Este es el concepto utilizado por Seitz (1993 y 1994) y Seitz y Licht (1995). Otros autores incluyen en la fórmula la deducción fiscal por inversión y el flujo actualizado de las amortizaciones multiplicado por el tipo impositivo del impuesto de sociedades.

variable apropiada. Pero también por razones económicas. El ajuste puede provocar la aparición de correlaciones espúreas, y puede pensarse que son las variables que establecen la existencia de rendimientos a escala las que deben recoger el efecto de aumentos o disminuciones en la producción. De cualquier forma, los estudios que comparan las estimaciones con capital público ajustado y sin ajustar obtienen resultados semejantes¹⁴⁷.

Una segunda cuestión se refiere a la posibilidad de estimar funciones de costes medios. Los trabajos empíricos regionales utilizan funciones de costes totales, mientras que en los trabajos nacionales con sectores suelen decantarse por la estimación de costes medios. En general, no se señalan las razones para inclinarse por una u otra especificación. En nuestra opinión, las funciones de costes totales obligan bien a aproximar el uso del capital público que cada sector puede realizar, o bien a estimar una función de costes para cada sector. Las funciones de costes medios no exigen estos ajustes, ya que los costes medios de cualquier sector pueden beneficiarse de forma similar de una mejora en las infraestructuras, por lo que pueden ser más apropiadas para el estudio a nivel nacional. Un problema similar se plantea al intentar decidir si estimamos funciones de producción o de beneficio totales o por empleado.

En los estudios regionales, la estimación de una función de costes medios presenta un problema adicional: el diferente tamaño de las regiones (en el caso español muy marcado) tanto en extensión como en población, lo que puede influir en los resultados. Las regiones de mayor tamaño habrán recibido, obviamente, mayores inversiones públicas, pero esto no quiere decir que su dotación de capital público sea mejor. En este caso tenemos que ponderar de alguna forma las infraestructuras. Pero, ¿cuál es la ponderación adecuada? El ejemplo de las CC.AA. puede ser ilustrativo de este problema. Madrid cuenta con la razón infraestructuras económicas/población más baja de todas las regiones. Sin embargo, la relación infraestructuras económicas/superficie es la segunda mayor. Consideramos que la comparación de la información transversal, entre regiones, es la principal dificultad a la que nos enfrentamos a la hora de utilizar datos de panel para la estimación de la incidencia de las infraestructuras sobre la función de costes. El problema es todavía más complejo si tenemos en cuenta que el

¹⁴⁷ Los resultados de Nadiri y Mamuneas (1994) apenas varían cuando no se ajusta el stock de capital. Seitz (1994) señala que sus resultados mejoran cuando se ajusta el capital público, aunque las diferencias

coste de construir algunas infraestructuras, singularmente las carreteras, difiere entre unas regiones y otras. En este caso es probable que los indicadores monetarios utilizados sean menos adecuados que los físicos. Sin embargo, no por ello deja de ser útil el análisis a nivel regional. La evolución comparativa de las dotaciones regionales incorpora una riqueza informativa de la que carecen los datos nacionales.

5.4.4. Resultados

Hemos estimado por máxima verosimilitud las ecuaciones [5.34] y [5.35] como un modelo de regresiones aparentemente no relacionadas con restricciones. Esperamos que las variables ficticias regionales puedan aproximarnos al diferente impacto que la misma dotación monetaria de infraestructuras puede tener en las distintas regiones. Los estimadores del sistema formado por la función de beneficio y sus restricciones (ecuaciones [5.36], [5.37] y [5.38]) son también los máximo-verosímiles. Los resultados presentados de la función de producción son los obtenidos en las estimaciones con efectos fijos temporales y regionales¹⁴⁸.

No todas las variables que incluyen capital público son significativas en las estimaciones realizadas, pero los test de verosimilitud realizados permiten afirmar que lo son de forma conjunta. También contrastamos que las variables ficticias regionales y sectoriales son distintas de cero. Los ajustes de las regresión son satisfactorios teniendo en cuenta que hemos utilizado datos de panel. Hemos verificado que la función de costes cumple las condiciones de regularidad necesarias: es creciente en la producción y cóncava con respecto a los precios de los factores en todos sus puntos.

Los coeficientes de las variables no pueden ser interpretados de forma sencilla en funciones de este tipo, dada la presencia productos cruzados. Nuestros comentarios se refieren a las elasticidades estimadas para cada caso (en general nos referiremos a las elasticidades medias del periodo 1964-1991).

En el cuadro 5.19 mostramos las elasticidades medias regionales del coste respecto al capital público por sectores, para el inicio, el final y la media del periodo, y para la estimación con el capital público total.

no parecen ser sustanciales. Morrison y Schwartz (1996) no ajustan, aunque incorporan el capital con un retardo anual.

¹⁴⁸ Los test de las razones de las funciones de verosimilitud y de Hausman indican que estas son las especificaciones preferidas, frente a las alternativas de no incluir efectos fijos o utilizar efectos aleatorios.

Cuadro 5.19. Elasticidades coste/capital público^a

Tipo infraest.	1964		1991		Media	
	G	GT	G	GT	G	GT
Agricultura	-0,052	0,088	-0,232	0,026	-0,144	0,053
Industria	-0,219	-0,081	-0,113	0,014	-0,154	-0,024
Servicios	-0,206	-0,086	-0,099	0,056	-0,145	-0,011

^a Medias regionales por sectores para los años 1964 y 1991, y la media del periodo

La industria y los servicios presentan elasticidades coste/capital público similares, algo más altas en el sector secundario, y mayores que en la agricultura. Las elasticidades estimadas para la industria son similares a las obtenidas por otros autores¹⁴⁹. La menor elasticidad en el sector agrícola puede obedecer a diversas particularidades, como la irregular evolución de la producción y de los precios, el carácter residual del empleo agrarios, o a la dudosa calidad de las estadísticas agrarias¹⁵⁰.

Una segunda cuestión a la que podemos responder con el enfoque adoptado se refiere al efecto de una variación de las dotaciones de infraestructura sobre la demanda de factores. Este efecto global está integrado por dos elementos. El primero, al que podríamos denominar *efecto productividad*, procede de la reducción de costes privados por unidad de producto generada como consecuencia del incremento del capital público. Este efecto podemos medirlo con la elasticidad del coste con respecto a las infraestructuras y se encuentra recogido en el cuadro 5.20.

El segundo efecto, denominado *participación en los costes totales*, podemos medirlo utilizando las elasticidades de la participación de los costes de los factores privados con respecto al capital público: $(\bullet S_w / \bullet \ln G) S_w$, con $w=K,L$. Como podemos observar en el cuadro 5.20, un incremento de las infraestructuras provoca un aumento de la participación del coste del capital privado sobre el coste total, y, en consecuencia, un incremento relativo de la demanda de capital ($ElaS_K/G$). Naturalmente, se produce una reducción de la participación del coste del factor trabajo ($ElaS_L/G$).

¹⁴⁹ Por ejemplo, Seitz y Licht (1995) estiman para los Länder una elasticidad media de 0,129 utilizando una definición de infraestructuras similar a la más amplia de las nuestras.

¹⁵⁰ Es conocido el problema del subempleo agrario en algunas regiones. De hecho, para algunas regiones y algunos años, los costes superan al valor añadido. Otro problema es que las tasas de depreciación del capital privado agrícola son mucho menores que en otros sectores, y presentan una variación entre regiones mucho más alta, lo que incide en el stock de capital privado y en el coste del capital.

Cuadro 5.20. Elasticidades de las participaciones de los costes privados y del coste total respecto al capital público^a

	Ela _{S_L} /G			Ela _{S_K} /G			Ela _C /G		
	1964	1991	media	1964	1991	media	1964	1991	media
Agricul.	-0,012	-0,018	-0,015	0,123	0,029	0,055	-0,052	-0,232	-0,144
Industria	-0,015	-0,015	-0,015	0,038	0,035	0,035	-0,219	-0,113	-0,154
Servicios	-0,013	-0,013	-0,013	0,065	0,05	0,055	-0,206	-0,099	-0,145
	Efecto total L						Efecto total K		
	1964	1991	Media	1964	1991	media			
Agricul.	-0,064	-0,250	-0,159	0,071	-0,203	-0,089			
Industria	-0,234	-0,128	-0,169	-0,180	-0,078	-0,119			
Servicios	-0,219	-0,086	-0,153	-0,141	-0,049	-0,090			

^a Valores calculados para el modelo 1 (G = capital público total)

$Ela_{S_L}/G = \text{Efecto participación del trabajo: } \partial \ln S_L / \partial \ln G$

$Ela_{S_K}/G = \text{Efecto participación del capital privado: } \partial \ln S_K / \partial \ln G$

$Ela_C/G = \text{Efecto coste: } \partial \ln C / \partial \ln G$

La suma de estos efectos indica el impacto de un incremento de las infraestructuras sobre la demanda de factores (bajo la hipótesis de producción fija). Para los tres sectores se observa una disminución en las cantidades demandadas de trabajo y de capital privado. El efecto neto sobre el trabajo, debido a la sustitución de *inputs*, es casi cinco veces mayor que sobre el capital privado.

Las conclusiones anteriores se refuerzan con los resultados de las estimaciones de las funciones de producción con restricciones (función de beneficio) y sin restricciones de maximización. En el cuadro 5.21 presentamos las elasticidades medias regionales del valor añadido con respecto al capital público para los tres modelos.

Las elasticidades obtenidas de la función de producción y de beneficios para el sector industrial son mayores que para los otros sectores, y similares a las obtenidas para las regiones españolas por Mas *et al.* (1994). Se observa, así mismo, una cierta caída a lo largo del periodo en los tres modelos, y una reducción sustancial de las elasticidades cuando utilizamos las infraestructuras de transporte, llegando a tener valores negativos en el año 1991. Los resultados de las dos nuevas estimaciones confirman por tanto los obtenidos en la función de costes.

Cuadro 5.21. Elasticidades de la producción con respecto al capital público, $E_{Y/G}$

	Función de costes			Función de beneficios			función de producción		
	1964	1991	Media	1964	1991	Media	1964	1991	Media
	G=Capital público								
Agricultura	0,061	0,268	0,165	0,077	-0,031	0,025	0,239	0,312	0,296
Industria	0,247	0,131	0,173	0,214	0,068	0,146	0,233	0,178	0,198
Servicios	0,218	0,110	0,156	0,196	0,043	0,120	0,065	-0,018	0,014
	GT=Transporte								
Agricultura	-0,095	-0,028	-0,058	0,062	-0,068	0,002	-0,045	0,117	0,054
Industria	0,088	-0,012	0,028	0,181	-0,033	0,079	0,168	0,122	0,138
Servicios	0,087	-0,058	0,012	0,130	-0,060	0,035	0,096	-0,013	0,031

Existen varias razones que pueden explicar la reducción de los parámetros estimados cuando utilizamos las infraestructuras de transporte. La primera de ellas es que en este tipo de capital público se puede manifestar una mayor disociación entre la medición en términos monetarios y en términos físicos. Un segundo aspecto a considerar es que es en este tipo de dotaciones se presenta con mayor intensidad el carácter de bien público, en el sentido de “no exclusividad en el uso”. Una región con una razón (infraestructuras de transporte/capital privado) baja puede estar en la práctica mucho mejor dotada que una región en la que suceda lo contrario. Un ejemplo de esta situación puede ser la Comunidad de Madrid, la peor dotada de las regiones si nos atenemos a la razón (infraestructuras económicas/capital privado) o (infraestructuras económicas/población), en comparación con las dos Castillas o Extremadura, mucho mejor situadas según estas razones. La tercera explicación de las menores elasticidades es que la referencia espacial más adecuada para el caso de las infraestructuras de transporte no sea la regional. Las mejoras en las carreteras de una región pueden afectar a los costes de transporte de las regiones vecinas, por lo que se producen efectos “desbordamiento” que no hemos medido. Justamente, en el próximo apartado vamos a realizar un intento de evaluación de estos efectos.

5.4.5. Los efectos desbordamiento en las infraestructuras

La caída de las elasticidades observada cuando se utiliza las infraestructuras de transporte puede estar reflejando la presencia de los conocidos “efectos desbordamiento”, esto es, el aprovechamiento que una región realiza de las externalidades de las redes de infraestructuras de transporte del conjunto de la regiones. En este caso, la variable relevante no es la infraestructura de transporte de una región, sino la del conjunto del territorio. La posibilidad de que las estimaciones regionales no recojan adecuadamente el impacto del capital público por la existencia de estos efectos

fue sugerida por Munnell (1990b) al comprobar que la elasticidad estimada para los estados USA era aproximadamente la mitad que la obtenida para todo el país.

Son escasos los estudios que se centran específicamente en el análisis de los efectos desbordamiento. Holtz-Eakin y Schwartz (1995b) construyen una función de producción en la que incluyen una variable que mide el *stock* “efectivo” de carreteras y autopistas, que recoge diversas combinaciones de las dotaciones de este tipo de infraestructuras del propio estado y del resto de los estados USA. Sus resultados no son favorables a la existencia de efectos desbordamiento. Boarnet (1998) analiza la existencia de “spillovers” positivos, relacionada con las autopistas que comunican condados) y negativos, vinculados a la deslocalización de inversiones cuando un condado competidor mejora su dotación de capital público. A partir de diversas estimaciones en diferencias y con efectos fijos regionales concluye que las infraestructuras de transporte ejercen una influencia significativa en la producción de los condados.

Para el caso español, Mas *et al* (1994b) comparan los resultados de funciones de producción en las que únicamente se incluye como *stock* de capital público el propio de la región, con los obtenidos al sumar a este el capital público de las regiones colindantes. Las elasticidades en este segundo caso son mayores, por lo que estos investigadores concluyen que existen indicios favorables a la aceptación de la hipótesis del efecto desbordamiento.

La contrastación de los efectos desbordamiento de las infraestructuras de transporte no es sencilla, y ninguno de los métodos utilizados en los trabajos citados está exento de problemas. Nuestro punto de partida es diferente al de estos estudios. Es necesario construir una variable que nos aproxime a las dotaciones relevantes de cada región. La variable *proxy* que utilizaremos para intentar capturar los desbordamientos parte de la hipótesis de que las infraestructuras más relevantes para una región son las de aquellas regiones con las que mantenga mayores flujos comerciales. De esta forma aproximamos el concepto de capital público al de “servicio prestado por el capital público”, que es el relevante para un estudio de costes. La nueva variable¹⁵¹, a la que denominamos “efectos desbordamiento”, *ED*, para una región *i*, es:

151 Esta variable sólo se ha construido para las quince Comunidades Autónomas peninsulares. Para Baleares y Canarias *ED* es su propio stock de infraestructuras de transporte.

$$ED_i = \sum_{j=1}^{15} GT_j * TC_{j,i} \quad [5.41]$$

siendo GT_j las infraestructuras de transporte de la región j ; y $TC_{j,i}$ la tasa de participación en el total de los flujos comerciales procedentes de i con destino a j .

ED es una combinación lineal de la infraestructura de la región i , multiplicada por el tanto por uno que los flujos comerciales procedentes de la propia comunidad suponen sobre el total de los flujos con ese destino, y de las dotaciones del resto de las comunidades, multiplicadas nuevamente por el tanto por uno que los flujos con origen en i suponen sobre el total de destinos en j .

La utilización de las tasas nos permite “ponderar” con un peso mayor a las regiones con las que se mantienen relaciones más estrechas. Al mismo tiempo, no desvirtúa la relación capital/costes, ya que la nueva variable presenta la propiedad de que ΣED_i coincide con ΣGT_j .

Los datos sobre los intercambios interregionales de mercancías proceden del trabajo de Arcarons *et al.* (1992). Sólo contamos con información relativa al año 1987, y se ha utilizado para construir la variable ED de todo el periodo.

En el cuadro 5.22 se recogen los resultados de la estimación con nuestra variable ED , junto con los obtenidos empleando las infraestructuras de transporte de la Comunidad (GT). Las variables ED y GT están altamente correlacionadas, ya que los flujos comerciales con origen y destino en la propia región ($TC_{i,i}$) superan en todos los casos el 60% del total, y en bastantes el 80%. Además, al disponer de datos de flujos de un sólo año, las variaciones de ED en el tiempo son pequeñas. Por ello no podíamos esperar un cambio importante en las estimaciones. De cualquier forma, las elasticidades del coste y del producto son apreciablemente más altas en los tres modelos que utilizan la variable ED , con incrementos en muchos casos cercanos al 4%, indicando que la existencia de los efectos desbordamiento es muy posible.

Cuadro 5.22. Comparación de los resultados con *GT* y con *ED*

	Función de costes			Función de beneficios			función de producción		
	1964	1991	Media	1964	1991	Media	1964	1991	Media
	GT: Infraestructuras de transporte								
Agricultura	-0,095	-0,028	-0,058	0,062	-0,068	0,002	-0,045	0,117	0,054
Industria	0,088	-0,012	0,028	0,181	-0,033	0,079	0,168	0,122	0,138
Servicios	0,087	-0,058	0,012	0,13	-0,06	0,035	0,096	-0,013	0,031
	ED: Efecto desbordamiento								
Agricultura	-0,066	0,02	-0,017	0,081	-0,043	0,022	0	0,137	0,088
Industria	0,137	0,04	0,073	0,223	0,004	0,118	0,216	0,155	0,177
Servicios	0,143	-0,024	0,055	0,177	-0,045	0,066	0,093	-0,013	0,028

El análisis realizado de los efectos desbordamiento no es más que un primer resultado de una línea de investigación en la que pretendemos profundizar en el futuro. Será necesario utilizar otras formas de ponderar las variables y de introducirlas en funciones de producción o de costes para reafirmar o desmentir los hallazgos de este trabajo.

5.4.6. Conclusión

Los resultados obtenidos en esta sección indican que el capital público reduce los costes de producción y aumenta la productividad de los factores privados y en este sentido es coincidente con todos los trabajos que conocemos que estiman funciones de costes para otros países, tanto a nivel nacional como regional.

En cuanto a los resultados sectoriales, las mayores reducciones en los costes privados por unidad adicional de capital público se producen en el sector industrial, seguido del sector servicios. La reducción en los costes generada por las infraestructuras repercuten positivamente en la producción, especialmente en estos dos sectores. Las elasticidades estimadas son algo superiores a las obtenidas en trabajos recientes que estiman funciones de producción regionales.

También hemos contrastado que el capital público y el capital privado mantienen una relación de complementariedad, mientras que la relación entre el factor trabajo y el capital público es de sustituibilidad. La suma de los efectos productividad y participación en los costes, indica que, en un contexto de producción fija, un incremento en las infraestructuras provoca disminuciones en la utilización de factor trabajo cinco veces más que el decremento del capital privado. Los resultados de las funciones de beneficios y de producción confirman los obtenidos en las estimaciones de las funciones de costes, aunque sus elasticidades producción-infraestructuras son ligeramente

superiores. Es necesario destacar que los tres modelos presentan elasticidades decrecientes en el tiempo, por lo que es previsible que la inversión en nuevas infraestructuras genere un menor aumento en la productividad de los factores privados que la ya existente.

En consecuencia, y con todas las cautelas con que deben tomarse los resultados, esta conclusión refuerza la idea de la necesidad de una política pública de infraestructuras.

Por otra parte, hemos encontrado indicios favorables a la hipótesis del efecto desbordamiento. La existencia de este efecto tiene importantes implicaciones para la política de infraestructuras, sobre todo en un contexto descentralizado como el español. Más concretamente, desde una perspectiva de eficiencia, se sugiere la necesidad de realizar o bien una provisión de capital público centralizada, o bien de una coordinación y planificación muy estrecha entre las distintas Comunidades Autónomas con competencia en esta materia. Asimismo, la consideración de este efecto puede ser muy útil en el diseño de transferencias destinadas a infraestructuras y en la determinación de su nivel apropiado.

5.5. Recopilación: convergencia e infraestructuras en las regiones españolas

A lo largo de este capítulo se ha pretendido fundamentar sobre bases más sólidas dos de las conclusiones que obteníamos en el análisis de las regiones europeas. Nuestro primer objetivo ha consistido en establecer si la convergencia observada entre las Comunidades Autónomas nos permite afirmar que existen rendimientos decrecientes a escala, o si existen otros mecanismos que pueden explicar la reducción de las disparidades. El segundo punto de atención ha sido analizar el papel que las infraestructuras han desempeñado en la explicación de la productividad de los factores privados y en el crecimiento del producto regional

La primera conclusión es que la convergencia o divergencia entre regiones es la consecuencia de una complicada interrelación de factores. Uno de los que hemos destacado es el papel de la productividad total de los factores y de la tecnología. Nuestros análisis han mostrado, en línea con buena parte de la literatura existente, que una parte importante de las diferencias en el producto por empleado se explican por diferencias tecnológicas. Y que la evolución de la productividad total de los factores ha influido positivamente en la convergencia observada en productividad del empleo

regional. También hemos podido detectar que los cambios relativos en los precios sectoriales han impedido una mayor reducción de las disparidades regionales. Como resumen, podríamos decir las regiones españolas no parecen converger a una velocidad del 2%, ni que la convergencia sea un fenómeno explicado fundamentalmente por la existencia de rendimientos decrecientes a escala de los factores acumulables.

En cuanto al segundo objetivo, la estimación de diversos tipos de funciones sectoriales, y el análisis de convergencia, proporcionan evidencia de que el capital público influye positivamente en la producción regional¹⁵². Concluimos por tanto que es posible afirmar que la inversión en infraestructuras puede seguir siendo un instrumento útil para la política regional española y comunitaria.

¹⁵² Teniendo en cuenta que existen una serie de problemas que nos podían hacer dudar a priori de nuestra capacidad para hallar una relación positiva aunque esta existiera, como por ejemplo que (1) se han utilizado datos de panel, (2) empleamos especificaciones en las que la causalidad inversa no tiene porque ser un factor importante, (3) se ha incluido el capital y el trabajo, a través de los cuales puede encauzarse el impacto positivo de la inversión pública, (4) en algunos tipos de infraestructuras, sobre todo las de tipo red, la medición monetaria puede nos ser una buena aproximación (aunque sea la mejor de las disponibles) a los servicios que se presta a los productores.

6. UNA PROPUESTA ALTERNATIVA PARA EL REPARTO DE LOS FONDOS ESTRUCTURALES

6.1. Introducción

En los capítulos anteriores se han abordado los dos primeros objetivos de recogidos en la introducción. Hemos analizado el proceso de convergencia entre las regiones europeas, centrándonos fundamentalmente en las regiones objetivo 1 y en las comunidades autónomas españolas. Nuestros resultados indican que los mecanismos de mercado no generan las fuerzas necesarias para garantizar la cohesión económica indispensable para la construcción de la unidad política a la que aspira la Unión Europea. Para profundizar en la integración, la política regional comunitaria es un elemento esencial.

El segundo objetivo era contrastar si las infraestructuras condicionan las oportunidades de desarrollo, y valorar la dotación de capital público en las regiones más atrasadas. La conclusión ha sido que el capital público influye positiva y significativamente en el desarrollo, por lo que la inversión en infraestructuras continúa siendo un instrumento válido para promover el crecimiento de las regiones objetivo 1. Por otra parte, en el capítulo tres hemos analizado los repartos reales efectuados por la Comisión en los programas correspondientes a los años 1989-1993 y 1994-1999. Se ha mostrado que los repartos reales no son el resultado de la aplicación de una fórmula que utilice las variables definidas en la normativa comunitaria.

Una vez defendida la necesidad de la intervención comunitaria a favor de las áreas menos favorecidas, nos planteamos como distribuir espacialmente los recursos. Es el tercero de los fines planteados: estudiar métodos de reparto de los Fondos Estructurales que cumplan con los objetivos asignados por los reglamentos comunitarios y que proporcionen una racionalización explícita al problema económico de la distribución. Nuestra propuesta metodológica parte de la evaluación del potencial de desarrollo de cada región, dentro del cual la dotación de infraestructuras es un factor esencial que puede ser alterado con los recursos públicos.

En el apartado dos se presentan brevemente los fundamentos y las propuestas de solución teóricas al problema económico de distribución. Analizaremos las

características de los distintos enfoques que se utilizan para resolver este problema, la posibilidad de aplicar los distintos planteamientos a la distribución de los Fondos Estructurales, y las ventajas e inconvenientes de cada uno de ellos. A continuación se argumenta que el planteamiento teórico que subyace en la distribución real de los FF.EE. es el de “igualdad de desarrollo”, y se plantea la conveniencia de fundamentar la distribución en un enfoque alternativo, al que llamamos “igualdad de oportunidades para el desarrollo” (o simplemente “igualdad de oportunidades”).

A continuación se explicitan los criterios que utilizaremos para valorar los niveles de desarrollo y de oportunidades alcanzado por cada región, y como mediremos la “igualdad de desarrollo” e “igualdad de oportunidades” en el conjunto de RO1. También se describen las características y los objetivos de varias propuestas de distribución fundamentadas en los dos modelos.

En el apartado cuarto se simulan los resultados que se hubiesen obtenido aplicando las propuestas de reparto en el primer periodo de programación. La comparación entre estas y el reparto real nos permite conocer mejor las características de este. Las distintas propuestas nos permitirán poner de manifiesto el *trade-off* existente entre repartos “equitativos” y repartos “eficientes”. En el apartado siguiente se lleva a cabo la misma simulación para el programa 1994-1999.

El capítulo concluye con un resumen de los resultados más relevantes, y de sus implicaciones y extensiones para otros problemas de reparto.

6.2. El problema del reparto: planteamiento teórico

6.2.1. Presentación de los diversos enfoques

Desde el punto de vista de la economía normativa, el problema del reparto de fondos entre las regiones constituye un caso particular del denominado *problema económico de distribución*, que ha sido extensamente estudiado en la literatura referente al análisis de bienestar y distribución de la renta¹⁵³. Los trabajos de Atkinson (1970),

¹⁵³ El estudio de los problemas de distribución se ha realizado fundamentalmente desde una perspectiva personal. El paso a otra de carácter territorial no es directo, por lo que, como se ha comentado al reflexionar sobre la justificación de la política regional, sería necesario analizar las interrelaciones existentes entre ambas aproximaciones. Nosotros soslayamos este problema, y tomamos como dado el objetivo de reducir las disparidades regionales. Nuestra preocupación reside en determinar que tipo de desigualdades son las que hay que reducir.

Kolm (1972), Sen (1974), Varian (1974), Hammond (1977) y Deschamps y Gevers (1978) representan una muestra no exhaustiva de estos enfoques. La solución a este problema se ha abordado desde diferentes aproximaciones, desarrollándose diversos modelos que tratan de reflejar los rasgos relevantes de cada caso concreto. Pero los distintos enfoques teóricos comparten un objetivo final: pretenden alcanzar un reparto justo.

Una pregunta surge inmediatamente: ¿qué es un reparto justo? Una primera aproximación a la justicia podría ser identificarla con equidad o “igualdad en un ámbito determinado”. Pero ¿qué debemos igualar? Sen (1992) sostiene que el principal problema en el análisis de la igualdad estriba en responder a esta pregunta. En este trabajo vamos a considerar tres respuestas. La primera de ellas se fundamenta en el “igualitarismo clásico” entendido como el método que propugna la igualación del bienestar entre los agentes. La segunda es la adoptada por la Unión Europea para distribuir los fondos estructurales, y tiene como objetivo igualar la renta o producto por habitante medidos con el PIB o el PNB por habitante. La tercera es una “nueva versión del igualitarismo” que propugna igualar oportunidades para el bienestar¹⁵⁴. En esta versión del igualitarismo los agentes sólo deben ser compensados por la desigual distribución de los recursos propios e intransferibles (talentos, educación, riqueza natural) y no por el desigual nivel de riqueza o renta que pudieran eventualmente alcanzar.

Para proponer soluciones concretas al problema de la distribución, y aclarar las diferencias existentes entre los distintos enfoques, es necesario definir con la mayor precisión posible nuestro objetivo. El “bienestar social” es un concepto que se ha utilizado con acepciones no siempre coincidentes. García-Durán y Puig (1980) distinguen varios niveles de observación del bienestar: “actividad y producción”, que podríamos medir con el PIB o el PNB; “bienestar económico”, que definen como el nivel de consumo de bienes y servicios; “calidad de vida”, que se refiere a aspectos medibles, aunque difícilmente en términos monetarios, del bienestar y que engloba objetivos civiles de libertad y de participación; y, por último, “bienestar total”. Otros autores, como Tinbergen (1991) consideran el término bienestar idéntico a utilidad o

¹⁵⁴ Para una discusión extensa de la definición de igualdad y de equidad, de los distintos enfoques teóricos de distribución, y el comentario de los trabajos que desarrollan o aplican los enfoques teóricos véase Pascual (1995).

satisfacción. Sen (1991) afirma que el término bienestar social se refiere al valor ético o a la calidad del estado de los asuntos de la sociedad y que tal como es usado en la literatura del bienestar es simplemente la representación de la bondad del estado social.

En nuestra opinión, el bienestar que idealmente debería ser igualado se corresponde con las definiciones amplias propuestas por Tinbergen o Sen. Pero un objetivo tan ambicioso convierte a este enfoque en prácticamente inaplicable. Deberíamos conocer las funciones de utilidad de los agentes, disponer de indicadores adecuados de las variables que se incluyen en las funciones, y conocer como se transforman los recursos transferibles (fondos) en estas variables.

Ante la imposibilidad empírica de aplicar el enfoque de la igualdad de bienestar, la solución supuestamente adoptada por la UE para resolver el problema de la distribución de los Fondos Estructurales es igualar el desarrollo económico, identificándolo con un indicador sintético como el PIB por habitante.

El concepto “desarrollo económico” (en lo sucesivo simplemente desarrollo) hace referencia a la suma del crecimiento de la renta por habitante y al cambio de ciertas estructuras socio-económicas que suelen acompañar al crecimiento de la producción, como la reducción de la importancia del sector primario, incremento de la esperanza de vida y de la educación, o mejora en la distribución de la renta. El PIB o el PNB por habitante son dos de los indicadores de desarrollo más difundidos. Son medidas que restringen este concepto a la capacidad productiva, pero que están correlacionadas con la esperanza de vida, el nivel de educación, o incluso la dispersión de la renta. En adelante, cuando utilicemos el término “desarrollo”, supondremos que está medido con el PIB por habitante.

La aproximación de la igualdad de oportunidades para el bienestar tiene sus antecedentes filosóficos en los trabajos de Sen (1985, 1992), Arneson (1989, 1991), Cohen (1989), y desde un punto de vista económico, por Roemer (1993, 1998) y Fleurbaey (1992, 1995). El filósofo Arneson (1989, 1991) sostiene que la idea de igualdad de oportunidades para el bienestar (“equality of opportunity for welfare”) es la mejor interpretación de la idea de igualdad distributiva. Su interpretación es similar a la de “igualdad de capacidades” defendida por Sen (1985 y 1992). Cohen (1989) emplea los términos capacidades y talentos en un sentido amplio abarcando también las capacidades para el bienestar.

Esta corriente distingue como nociones relevantes para el problema de distribución las de “responsabilidad” y “control”. Los agentes están desigualmente dotados de “recursos internos” y desarrollan distintas preferencias y aptitudes. Mientras que la desigualdad de los primeros, entre los que se incluirían el talento, la educación, o la riqueza heredada, es moralmente arbitraria puesto que no depende de sus decisiones, las diferencias en preferencias y aptitudes adquiridas responden a decisiones que están bajo el control de los individuos. Estas últimas sólo deben imputarse a su responsabilidad. Los agentes deben ser compensados por la diferente dotación en recursos internos, y no por las preferencias y aptitudes adquiridas. Por tanto, la distinción relevante en este enfoque es entre factores que quedan bajo el control del individuo o de la sociedad a la que pertenece y aquellos que no.

Si interpretamos de forma muy restrictiva lo que son recursos internos el concepto de igualdad de oportunidades puede quedar vacío de contenido ético, ya que cualquier diferencia observada entre regiones correspondería a distintos niveles de esfuerzo y no se tendría que compensar.

Un mecanismo de distribución igualitaria que ha sido considerado y estudiado por Foley (1967), Kolm (1972), Varian (1974) y Thomson (1987), entre otros, es el conocido como solución de “Equilibrio Competitivo desde Iguales Dotaciones”. Recomienda la solución de equilibrio de mercado resultante de una situación de partida igualitaria (individuos con iguales dotaciones iniciales de los bienes objeto de intercambio). Sus defensores argumentan que garantiza la igualdad de oportunidades ya que puesto que todo el mundo parte de la misma situación y lo que suceda a partir de ahí es responsabilidad de cada uno dependiendo de distintos niveles de esfuerzo realizado. Este enfoque parece asumir que no debe existir compensación por los recursos personales e intransferibles, por lo que sus resultados se alejarán considerablemente de la “igualdad de bienestar”, ya que los agentes mejor dotados inicialmente en riqueza o talento alcanzarían niveles más altos de bienestar. Autores como Rawls (1971), Dworkin (1981) o Roemer (1986) han criticado este mecanismo, ya que en la mayoría de los problemas de reparto existen recursos no transferibles desigualmente distribuidos entre los agentes.

Si definimos las características que determinan las oportunidades de forma muy amplia, incluyendo factores como la laboriosidad, cualquier diferencia observada en bienestar responde a diferencias en oportunidades, y la distinción entre ambos enfoques

desaparece. La fábula de la hormiga y la cigarra puede ilustrar esta idea. La cigarra holgazaneó todo el verano y cuando llegó el invierno se encontró sin provisiones. La hormiga a pesar de las burlas de la cigarra trabajó todo el verano y cuando llegó el invierno tenía la despensa llena. ¿Tiene la cigarra algún argumento ético para reclamar a la hormiga parte de sus provisiones? La cigarra puede argumentar a la hormiga que el que ella fuera laboriosa durante el verano es moralmente irrelevante porque “el ser laboriosa” es algo que le “tocó” en la lotería de la naturaleza y que tenga en cuenta que de la misma forma le podía haber tocado ser cigarra.

Sin embargo, aceptar que el comportamiento de las personas es irrelevante para un problema de reparto, porque cada individuo hace lo que su naturaleza determina, implica la negación de la libertad para elegir. Siguiendo con el ejemplo de la fábula, la cigarra no tiene argumentos éticos para exigir nada de la hormiga, porque en la naturaleza de la hormiga está el no compartir sus provisiones con otros animales. En este entorno determinista no tiene sentido plantearse normas éticas en el problema de distribución, ya que la solución real es la única que puede haber sido. Por tanto, rechazamos la interpretación que identifica “igualdad de bienestar” con “igualdad de oportunidades”, y seguimos a Roemer (1993, 149) cuando afirma: “La gente debería ser indemnizada para contrarrestar el efecto de las circunstancias, pero debería ser responsable del esfuerzo”. En un trabajo reciente, este autor (Roemer, 1998) ha definido con acierto el rasgo fundamental de este enfoque. La igualdad de oportunidades se encuentra entre dos soluciones extremas: la “utilitarista”, individualista, según la cual el comportamiento de una agente es atribuible por completo al esfuerzo que realiza, y nada a sus circunstancias; y la “Rawlsiana”, estructuralista, en la que las circunstancias lo explican todo.

6.2.2. Ventajas e inconvenientes de los distintos enfoques

La aplicación del enfoque de la igualdad de oportunidades no requiere conocer la función de bienestar, pero es necesario valorar las oportunidades de cada región. Para ello tenemos que conocer cuales son los recursos internos, como inciden en las oportunidades y como se transforman los recursos transferibles en oportunidades para el desarrollo. Si todos los elementos que determinan las oportunidades pudieran ser modificados con los repartos, la “igualdad de oportunidades” se alcanzaría igualando cada uno de esos recursos. Pero las oportunidades de cada agente están influidas por una

serie de características que no pueden ser igualadas, por lo que deberían ser compensadas por otras para alcanzar nuestro objetivo. Ejemplos de factores que no pueden ser modificados con los recursos transferibles son la situación geográfica o la riqueza natural. En este caso, el empleo de una “función de producción” nos sirve para obtener una medida sintética de las oportunidades de cada agente. También permite establecer las compensaciones que las regiones peor dotadas en recursos internos, sobre los que no podemos actuar, deben obtener en el resto de los recursos para que la igualdad de oportunidades sea real. Desgraciadamente, no existe consenso sobre las variables que debemos incluir en una función de este tipo, ni sobre las ponderaciones o la forma funcional adecuada. Este es el principal inconveniente al empleo de este enfoque. Sin embargo, hemos reducido considerablemente los problemas empíricos, ya que las dificultades para definir una función de producción son mucho menores que las derivadas de la definición de una función de bienestar.

“Igualdad de bienestar” puede estar más próximo a “igualdad de oportunidades” que a “igualdad de desarrollo”. Un ejemplo sencillo puede ayudarnos a justificar esta afirmación. Supongamos que dos regiones cuentan con los mismos recursos internos, y por tanto están en condiciones de obtener un nivel de desarrollo similar. En las dos se considera que el bienestar depende, además del PIBpc, de otros argumentos como pueden ser la duración de la jornada laboral, la estabilidad del empleo, o la distribución de la renta. Con una jornada laboral más reducida el PIBpc disminuye, pero aumenta el ocio de los residentes en la región. Si nuestras regiones tienen preferencias distintas, obtendrán un PIBpc diferente. Si el objetivo del reparto de fondos es igualar oportunidades, las dos regiones deberían recibir cantidades similares. Pero si el objetivo es igualar el PIBpc, la región con una jornada laboral más corta y menor PIBpc recibirá más fondos, hasta que sus PIBpc se hayan igualado. El resultado final será el mismo PIBpc en las dos regiones, y una jornada laboral más breve en una de ellas. La región con más ocio tendrá un nivel de bienestar superior.

Otra de las desventajas que presenta la aproximación de “igualdad de desarrollo” es que incentiva comportamientos estratégicos. El ejemplo de las regiones con los mismos recursos internos pero distintas preferencias vuelve a ser útil para ilustrar esta afirmación. La región que ha realizado un mayor esfuerzo para obtener un PIBpc mayor se da cuenta de que su situación final es la misma que la de la región que ha destinado más tiempo al ocio (y que recibe más transferencias), por lo que reducirá su jornada

laboral para que su productividad aumente gracias a un incremento del flujo de fondos que espera recibir.

Además, los agentes implicados (países o regiones) pueden adoptar comportamientos estratégicos en el empleo de los recursos recibidos con el fin de manipular el indicador e incidir en los resultados de una futura distribución. Cada país o región puede desviar recursos de determinados programas de desarrollo a otros que, siendo necesarios, tengan una menor incidencia en el indicador elegido (por ejemplo, desplazando recursos de “infraestructuras económicas” a equipamientos sociales). De esta forma presentarían indicadores sistemáticamente más bajos que les permitirían obtener un flujo de fondos superior. Una regla como el “maxmin” que igualase el PIB por habitante podría generar estos comportamientos perversos.

Por tanto, con un reparto fundamentado en igualar el PIBpc podemos obtener tres resultados perversos o no deseados. En primer lugar, que el nivel de bienestar no se iguale. En segundo lugar, podemos incentivar el ocio frente al trabajo. Y en tercer lugar, los recursos recibidos pueden desviarse hacia usos menos productivos con la intención de recibir más fondos en el futuro.

La principal ventaja del enfoque que hemos llamado “igualdad de desarrollo” es que podemos proponer repartos sin emplear funciones de bienestar o de producción, lo que facilita su aplicación. Sin embargo, si los fondos distribuidos inciden de forma distinta en el PIB de las distintas regiones¹⁵⁵, la igualación del PIBpc sólo puede ser conseguida utilizando un proceso continuo de reparto basado en la prueba y en el error, dificultando el logro del objetivo. Y si utilizamos una función de producción para estimar el impacto de los fondos en el desarrollo regional, la principal ventaja de este enfoque frente a la “igualdad de oportunidades” desaparece.

Otra ventaja de esta aproximación es que, a diferencia de los enfoques de igualdad de bienestar o igualdad de oportunidades, no necesitamos utilizar variables medidas con dudosa precisión y a las que ponderamos con coeficientes que incorporan una elevada subjetividad. En nuestra opinión, esta ventaja es discutible. Recientemente, la Comisión (1998a) ha dado a conocer los resultados de un estudio en el que se estimaba la

¹⁵⁵ Debido, por ejemplo, a la distinta dotación de los recursos internos no modificables como la situación, a que la productividad de la inversión carreteras en las regiones más extensas y menos pobladas puede ser menor que la obtenida en las de densidad alta, o a factores controlables, como diferentes preferencias o comportamientos estratégicos.

importancia de la economía sumergida en los países de la Unión. Aunque la propia naturaleza del estudio hace que sus resultados sean difícilmente contrastables y poco precisos, parece evidente que el tamaño de la economía no declarada es muy diferente en los distintos países. Si estos resultados se aproximaran a la realidad, el PIB o el PNB no serían buenas medidas de los bienes y servicios de los que disponen las regiones, y los repartos fundamentados en ellos no igualarían el desarrollo entendido como renta regional por habitante¹⁵⁶.

En el cuadro 6.1 se resumen las principales características y las ventajas e inconvenientes de cada uno de los enfoques. Un reparto que se situara en el cuadrante superior derecho sería el óptimo. Sus fundamentos teóricos serían sólidos, y su aplicación práctica poco problemática. Desgraciadamente, no existe una propuesta que aúne estas dos características. Como hemos comentado, la propuesta con un mayor contenido ético, consistente en igualar bienestar, es inaplicable. Si limitamos el objetivo a igualar PIBpc, igualar desarrollo, la propuesta pierde buena parte de su contenido ético. Este modelo es relativamente fácil de implementar (aunque surgen ciertas dudas acerca de la medición de producto interior) pero presenta algunos inconvenientes especialmente graves en estos momentos en los que la Comunidad esta cada vez más preocupada por garantizar un uso eficiente de los recursos.

La solución que consideramos más equilibrada es la igualdad de oportunidades. Su contenido ético es superior a la igualación de desarrollo y, para algunos investigadores, es la mejor representación de la igualdad distributiva, por lo que podría haber sido colocada a la altura de la igualdad de bienestar en nuestro cuadro. Adicionalmente, es posible, como veremos más adelante, diseñar un mecanismo para aplicar este enfoque. La aplicación empírica puede ser criticada en diversos aspectos, pero tampoco la propuesta de reparto que aparentemente puede ser llevada a la práctica

¹⁵⁶ La Comisión (CE, 1998a), a través de un proceso de consultas a expertos nacionales en mercados laborales, ha estimado que la economía sumergida puede tener un tamaño cercano al 5% los países escandinavos, en Irlanda, Austria y Holanda, mientras que en Italia y Grecia puede suponer más del 20% del PIB, con el resto de los países ocupando posiciones intermedias. Aunque las cuentas nacionales pueden recoger en las estimaciones del PIB parte de la economía legal no declarada, una fracción considerable quedaría excluida (véase Morin, 1995). Por otro lado, el cambio en las definiciones y en la metodología que supondrá la aplicación del SEC-95 producirá cambios importantes en las macromagnitudes. En principio, el nuevo sistema supondrá una mejora en la homogeneidad estadística. En los estudios realizados en 9 países sobre el impacto del cambio de sistema en el PNB (CE, 1998b) se estima que las diferencias pueden oscilar entre un -9,7% y un +5%.

con mayor facilidad, la igualdad de desarrollo, está exenta de dificultades, como ya se ha comentado.

Hubiese sido razonable incluir en el cuadro 6.1 una tercera dimensión: la eficiencia de los repartos, medida a través del producto conjunto alcanzado. El enfoque que debería producir mejores resultados en esta variables es el de igualdad de oportunidades, ya que no generaría los incentivos para comportamientos estratégicos antes comentados.

Por último, señalar que el enfoque de “igualar oportunidades” es el que encaja mejor con la filosofía económica que impregna los ordenamientos de la Unión y de los países miembros. El sistema económico se fundamenta en el mercado como el mecanismo asignativo que permite alcanzar una mayor eficiencia, atemperado por la redistribución de la renta realizada a través de los sistemas de protección social y fiscal. Los países de la UE ya han optado por un compromiso entre eficiencia y equidad en la distribución individual de la renta y el bienestar. En la mayoría de los ordenamientos fundamentales se recoge, de forma explícita o implícita, la igualdad de oportunidades para acceder a la educación, a la sanidad o al empleo, y a niveles de bienestar mínimos, pero no el derecho a la “igualdad de bienestar” o de renta. En otro ámbito, la UE ya ha resuelto que es lo que hay que igualar: las oportunidades. Parece lógico que en la distribución de fondos para el desarrollo regional el objetivo sea el mismo.

Debemos aclarar que esta método no resuelve las cuestiones más relevantes en la discusión política. Preguntas como ¿cuál debe ser la dotación de los fondos? ¿deben igualarse totalmente las oportunidades, aunque se reduzca la “eficiencia” del reparto?, ¿cuáles son los factores que no dependen del nivel de esfuerzo realizado por los habitantes de una región?, o ¿cuál es el horizonte temporal adecuado para igualar las oportunidades?) deben ser resueltas previamente. Roemer (1998) comenta que para responder a estas preguntas debemos elaborar una “teoría de la justicia distributiva”. En la practica, los electores votan por partidos políticos que defiende diversas posiciones sobre el nivel de igualdad de oportunidades deseable. Pero una vez que se han alcanzado acuerdos sobre volumen de recursos disponibles y nivel de igualdad que deseamos obtener, este método permite abordar la distribución entre las regiones en un marco bien especificado que nos permite obtener los resultados más apropiados para solucionar el problema de la distribución.

Cuadro 6.1. Resumen de las características de los tres enfoques

M
A
Y
O
R

V
A
L
O
R

É
T
I
C
O

<p><u>Igualdad de bienestar</u> Ventajas: 1) valor ético Inconvenientes: 1) necesidad de conocer la función de bienestar regional, y 2) la forma en la que los fondos inciden en el bienestar y en la producción → necesitamos conocer la función de producción IMPOSIBLE DE APLICAR</p>	<p>Si aceptamos que no es posible obtener la función de bienestar, podemos intentar igualar oportunidades: las regiones combinarán los recursos internos (los que debemos igualar) con un determinado nivel de esfuerzo de la forma que crean más conveniente para maximizar su bienestar.</p>	
<p>Identificar bienestar con desarrollo, midiendo este con PIBpc, es simplificar excesivamente el complejo contenido del término bienestar. Y es esta riqueza la que otorga gran valor ético a la propuesta "igualdad de bienestar". Si dos regiones tienen el mismo PIB, y una de ellas es más laboriosa (p.ej. la jornada laboral es más amplia) podemos considerar que el bienestar es superior en la región en la que los habitantes realizan un esfuerzo menor. NO IGUALAMOS BIENESTAR distribuyendo los fondos proporcionalmente al PIBpc y a la población.</p>	<p><u>Igualdad de oportunidades</u> Ventajas: 1) valor ético, 2) posibilidad de premiar el esfuerzo y el empleo eficiente de los recursos productivos, 3) no necesitamos conocer la función de bienestar. Inconvenientes: 1) para ser desarrollada adecuadamente, necesitamos conocer la función de producción, 2) necesitamos distinguir los "recursos internos" de las preferencias o recursos controlables.</p>	<p>Si consideramos que: el esfuerzo que cada pueblo o región realiza es el mismo, o que este esfuerzo es una característica interna, y que el empleo más o menos eficiente de los recursos no depende de las regiones, y por tanto no debemos penalizarlas o premiarlas por el uso que de ellos hagan, entonces igualar oportunidades se identifica con igualar desarrollo. En este caso estamos suponiendo que todos los recursos son "internos", y que las diferencias observadas en PIBpc se explican por causas no imputables a los agentes.</p>
		<p><u>Igualdad de desarrollo</u> (igualdad de PIBpc) Ventajas: 1) Simplicidad, posibilidad de aplicación empírica, 2) no necesitamos conocer la función de bienestar ni la de producción. Inconvenientes: 1) menor respaldo teórico, 2) necesidad de conocer la función de producción regional para que el reparto consiga los objetivos utilizando eficientemente los fondos. 3) Se puede incentivar el uso ineficiente de los recursos y desincentivar el esfuerzo.</p>

MAYOR FACILIDAD EN LA APLICACIÓN

6.2.3. El reparto de los fondos estructurales: el modelo teórico subyacente en el reparto real y propuesta alternativa

El modelo teórico subyacente en los repartos reales de los FFEE entre las RO1 es el de igualdad de desarrollo. Dos razones justifican esta afirmación. La primera es que la selección de las regiones incluidas en el objetivo se realiza por su PIB por habitante. La segunda se refiere a los criterios que según los reglamentos deben seguirse para realizar los repartos. En el programa 1989-1993, la distribución indicativa del FEDER entre las RO1 se realizó de forma directamente proporcional a la población e inversamente al PIB por habitante. Como ya se ha señalado, el reparto real del FEDER y del FSE y FEOGA-Orientación se aleja de este modelo, aunque sin ser sustituido, al menos de forma conocida, por ningún otro. En el reparto de 1994-1999, los reglamentos recogen los siguientes criterios para realizar los repartos: la prosperidad nacional; la prosperidad regional; la población de las regiones; y la gravedad relativa de los problemas estructurales, incluyendo el nivel de paro y las necesidades de desarrollo de las zonas rurales. Se trata de un conjunto de indicadores que son utilizados habitualmente para medir el nivel de desarrollo de las regiones y países. Por todo ello podemos afirmar que la Unión Europea ha optado, al menos teóricamente, por utilizar el reparto de los fondos estructurales para igualar los niveles de desarrollo de las distintas regiones, utilizando como medidas el PIB y el PNB *per cápita*.

Ante la necesidad de resolver un problema de reparto real, la utilización de indicadores sintéticos de desarrollo puede ser una respuesta razonable. Indicadores más complejos, que incluyesen por ejemplo medidas de desigualdad en la distribución de la renta intrarregional, requerirían más información, por una lado, y por otro incidirían en un problema que puede ser abordable más eficazmente desde la política fiscal que desde la regional.

Frente a la solución adoptada por la Comunidad, proponemos la utilización como modelo teórico subyacente el de la “igualdad de oportunidades”. Para aplicar este modelo debemos determinar en primer lugar cuáles son los “recursos internos”. En la terminología de Biehl (1980) hemos llamado “factores de potencialidad” a los recursos que a largo plazo determinan el potencial de desarrollo regional. Algunos de ellos no dependen en absoluto de las decisiones de los residentes en una región, por estar ligados al espacio (localización, o, si existiese algún indicador, riqueza natural de un territorio).

Otros, como el capital público y humano, son consecuencia de un largo proceso inversor que no puede ser alterado con rapidez por las decisiones de los residentes actuales. Como ya se ha señalado, estos factores comparten las características de ser bienes de capital y tener un componente de publicidad e inmovilidad. Para nuestros repartos consideramos que los recursos internos son el capital público medido por las infraestructuras de transporte, la situación geográfica recogida en el índice de localización elaborado por la Comisión, la estructura sectorial representada por el empleo agrícola, y el capital humano, medido por los años de formación de la población.

Nuestra propuesta de “igualación de oportunidades” consiste en utilizar los fondos para mejorar los factores de potencialidad sobre los que es posible la actuación comunitaria, el capital público y humano, de forma que se igualen las oportunidades. El reparto deberá tratar igual a los iguales, pero de forma desigual a los desiguales. Una región con una localización poco ventajosa deberá ser compensada con una mejor dotación de capital público y humano para obtener las mismas oportunidades que una región mejor situada.

A continuación se presentan propuestas metodológicas de reparto fundamentadas en ambos enfoques. En nuestra opinión, la aproximación de la “igualdad de oportunidades” es más adecuada para servir de punto de partida en la distribución de los fondos estructurales. Por un lado, el contenido ético es superior en la “igualdad de oportunidades”. Y, aunque no está exenta de todas las críticas que se pueden realizar al enfoque de “igualdad de desarrollo”, si lo está de alguna de ellas. En concreto, no incentiva comportamientos estratégicos entre las regiones. Incluso es posible diseñar métodos de reparto que premien la “eficiencia” en el empleo de los recursos.

6.3. El reparto de los Fondos Estructurales entre las regiones objetivo 1: “igualdad de desarrollo” e “igualdad de oportunidades”

6.3.1. La valoración de los repartos

Para valorar los distintos repartos necesitamos emplear una función de producción que transforme los fondos en desarrollo u oportunidades para el desarrollo. En el apartado 4.5.5 hemos estimado un sistema de ecuaciones en las que incluíamos como variables endógenas el PIB por empleado y el empleo por habitante, y como variables

explicativas los factores de potencialidad. Dado que los resultados son razonables, y en línea con una parte importante de la literatura, emplearemos la forma reducida de estas dos ecuaciones para predecir el impacto de las distintas posibilidades de reparto. Las dos ecuaciones estimadas eran:

$$PIB_i/L_i = ACH_e_i^{\beta/(1-\alpha)} \{G_i/(S_i^{(\alpha+\beta+\psi-1)/\psi} POB_i^{(1-\alpha+\beta)/\psi})\}^{\psi/(1-\alpha)} LA_i^\psi ILOC_i^\lambda \quad [6.1]$$

$$L_i/POB_i = (SAL_i/[A' \Phi CH_i^{\beta/(1-\alpha)} \{G_i/(S_i^{(\alpha+\beta+\psi-1)/\psi} POB_i^{(1-\alpha+\beta)/\psi})\}^{\psi/(1-\alpha)} \beta/(1-\alpha)])^{(1-\alpha)/(\beta+\alpha-1)} LA_i^{\psi'} ILOC_i^{\lambda'} \quad [6.2]$$

siendo PIB_i/L_i el PIB por empleado de la región i (PIB_{pe_i}), L_i/POB_i la tasa de empleo de la región i (L_{pc_i}), CH_e_i la formación media por empleado en la región i , CH_i la formación media de la población de la región i , G_i la dotación de capital público (carreteras, autopistas) de la región i , S_i la superficie de la región i , POB_i la población de la región i , LA_i la tasa de empleo agrario en la región i , $ILOC_i$ el índice de localización de la región i , SAL_i el salario medio por empleado de la región i .

Multiplicando las dos ecuaciones obtenemos la forma reducida del PIBpc:

$$PIB_{pc_i} = (1/[A' \Phi CH_i^{\beta/(1-\alpha)} \{G_i/(S_i^{(\alpha+\beta+\psi-1)/\psi} POB_i^{(1-\alpha+\beta)/\psi})\}^{\psi/(1-\alpha)} \beta/(1-\alpha)])^{(1-\alpha)/(\beta+\alpha-1)} SAL_i ACH_e_i^{\beta/(1-\alpha)} \{G_i/(S_i^{(\alpha+\beta+\psi-1)/\psi} POB_i^{(1-\alpha+\beta)/\psi})\}^{\psi/(1-\alpha)} LA_i^{\psi+\psi'} ILOC_i^{\lambda+\lambda'} \quad [6.3]$$

Los valores estimados fueron:

$$PIB_{pc_i} = CTE * [G_i/(SUP_i^{0,327} * POB_i^{0,673})]^{0,1633} * LA_i^{-0,1602} * ILOC_i^{0,3123} * CH_i^{0,5634} * CH_e_i^{0,1488} SAL_i^{-0,2574} + e_i \quad [6.4]$$

De acuerdo con los principales objetivos de las ayudas comunitarias y de los dos principales fondos (FEDER y FSE) supondremos que el destino de las ayudas comunitarias puede ser incrementar la dotación de infraestructuras, aumentar la formación de los desempleados, o mejorar la formación de los empleados.

Para valorar el impacto de los fondos en estas variables hay que medirlas en términos monetarios, o conocer el coste unitario de la unidad de infraestructuras y formación. En el caso de las infraestructuras hemos utilizado los datos del BBV para España en el año 1988 para determinar el coste, o parámetro de transformación, de los kilómetros de carreteras y de autopistas en ecus.

No poseemos información sobre el coste de un año de formación, por lo que vamos a realizar una aproximación a partir de los datos de la función de producción. Para ello seguiremos los siguientes pasos:

- 1) Calculamos la productividad marginal (PMg) de la inversión en infraestructuras en [6.4]
- 2) Las infraestructuras son bienes de capital que colaboran en la producción de bienes y servicios durante varios años. Calculamos el valor actual (VA) de la PMg de las infraestructuras, con los siguientes¹⁵⁷: vida útil 30 años, depreciación lineal, actualización al 5%.
- 3) El VA de las infraestructuras debería ser similar a su coste si la dotación fuese adecuada. Cabe esperar que en regiones o países poco desarrollados este capital sea muy inferior al socialmente deseable¹⁵⁸. En estas circunstancias el coste de las infraestructuras será inferior a su rentabilidad esperada (su VA). En nuestros cálculos esto es lo que ocurre para casi todas las regiones.
- 4) Calculamos de la misma forma el VA de la formación. En este caso hemos supuesto una vida útil de 30 años sin depreciación (suponemos que la parte esencial de la formación o no se olvida, como la lectura, o sirve para aprender a aprender) y el mismo tipo de descuento.
- 5) Suponemos que entre el coste de las infraestructuras y su VA existe la misma relación que entre el coste de la formación y su VA.

Para el conjunto de las RO1, la relación entre el VA de la formación y el de las infraestructuras es de 40. Multiplicando el coste de incrementar en una unidad el indicador de infraestructuras del grupo RO1 por 40 obtenemos el coste de aumentar en una unidad la formación de los desempleados. El resultado para el conjunto RO1 es de 965 ecus de 1988 por persona que recibe educación. Tomaremos este valor como una aproximación al coste del año de formación.

¹⁵⁷ Pérez, Más y Uriel (1995) utilizan para las autopistas una vida útil de 40 años, y para el conjunto de las infraestructuras de transporte la media es de 30 años. En cuanto a la tasa de actualización, hemos tomado como referencia los tipos de interés reales en España durante la década de los 80. Según nuestros cálculos, la media ha sido del 5,05%.

¹⁵⁸ Debido a que los particulares no lo financian por tratarse de bienes públicos, y los estados no pueden producirlos en cantidad suficiente porque sus sistemas fiscales no permiten obtener los fondos necesarios. El endeudamiento tampoco permite obtener la financiación necesaria, ya que está limitado al no revertir

El PIBFE_i, (PIB Final Esperado en la región i tras la distribución) suponiendo que las preferencias de i, recogidas en CTE_i, permanezcan constantes, es:

$$\text{PIBFE}_i = \text{CTE}_i [(G_i + X1_i) / (S_i^{0,327} \text{POB}_i^{0,673})]^{0,1633} \text{LA}_i^{-0,1602} \text{ILOC}_i^{0,3123} \quad [2]$$

$$[\text{CH}_i + X2_i / (\text{POBAC}_i * 965)]^{0,5634} [\text{CHE}_i + X3_i / (L_i * 965)]^{0,1488} \text{SAL}_i^{-0,2574} \text{POB}_i$$

Siendo G las infraestructuras medidas en términos monetarios; CTE_i el valor que en 1988 produce un ajuste perfecto, POBAC_i población activa en la región i, y X1_i, X2_i, X3_i, las cantidades destinadas en la región i a infraestructuras de transporte, a formación de desempleados, y a formación de empleados, respectivamente.

Para medir las oportunidades para el desarrollo no debemos tener en cuenta las preferencias o características controlables de cada región, por lo que el PIBFP_i (PIB Final Potencial obtenido tras el reparto en la región i) sería:

$$\text{PIBFP}_i = \text{CTE}' [(G_i + X1_i) / (S_i^{0,327} \text{POB}_i^{0,673})]^{0,1633} \text{LA}_i^{-0,1602} \text{ILOC}_i^{0,3123}$$

$$[\text{CH}_i + X2_i / (\text{POBAC}_i * 965)]^{0,5634} [\text{CHE}_i + X3_i / (L_i * 965)]^{0,1488} \text{SAL}_i^{-0,2574} \text{POB}_i$$

O, alternativamente, si consideramos que los salarios forman parte de las preferencias o características controlables:

$$\text{PIBFP}_i = \text{CTE}' [(G_i + X1_i) / (S_i^{0,327} \text{POB}_i^{0,673})]^{0,1633} \text{LA}_i^{-0,1602} \text{ILOC}_i^{0,3123}$$

$$[\text{CH}_i + X2_i / (\text{POBAC}_i * 965)]^{0,5634} [\text{CHE}_i + X3_i / (L_i * 965)]^{0,1488} \text{POB}_i \quad [4]$$

El objetivo 1 tiene como fin aproximar el desarrollo (o las oportunidades) de las regiones más atrasadas al de la media comunitaria. Este objetivo puede descomponerse en dos: incrementar el nivel de desarrollo o de oportunidades del conjunto de las RO1, y disminuir la desigualdad entre ellas. El primero de estos subobjetivos puede ser identificado con la eficiencia en el reparto, y el segundo con la equidad. A medida que las regiones alcancen el nivel de desarrollo u oportunidades mínimo en comparación con la UE, dejarán de ser RO1, y los esfuerzos financieros se centrarán en las restantes. La consecución del objetivo supondría que el nivel de bienestar, o de oportunidades, en todas las RO1 es el mismo e igual al de un valor de referencia con respecto a la media europea. Pero, con los recursos disponibles, este doble objetivo no puede alcanzarse en un sólo periodo de programación.

los beneficios de la inversión a la administración pública. Como ocurre con la formación en algunos

La restricción presupuestaria genera el dilema de cuanta equidad y cuanta eficiencia deseamos y podemos obtener. Posiblemente, soluciones más eficientes serán menos equitativas, y viceversa. Y dado que es posible que se necesite un periodo de tiempo relativamente largo para alcanzar el resultado deseado, el camino por el que optemos es relevante. Teóricamente, los modelos que se centren en uno de los dos objetivos son posibles. Si nos concentramos únicamente en la reducción de las disparidades (objetivo de equidad) las regiones con mejor situación inicial no recibirían fondos. Este sería el resultado de un reparto *maxmin*. Si nos centrásemos en la eficiencia, las regiones peor situadas y con una estructura sectorial menos adecuada pueden no recibir fondos. En el caso de primar la equidad, el nivel de desarrollo (oportunidades) del conjunto de las RO1 se aproximará al objetivo, pero de forma lenta. Si primamos la eficiencia, el nivel de equidad entre las RO1 podría disminuir en una primera fase, para reducirse a medida que las regiones relativamente más desarrolladas salen del objetivo y los fondos se concentran en las más atrasadas.

La valoración de la eficiencia puede realizarse midiendo el nivel de desarrollo que esperamos obtener, es decir, ΣPIBFE_i .

Para evaluar la equidad de los repartos podemos utilizar distintas medidas de la dispersión de PIBFE_{pc}, para valorar el grado de igualdad en desarrollo que esperamos alcanzar con el reparto, o de PIBFP_{pc}, para medir la igualdad de oportunidades. En este trabajo utilizaremos la desviación típica ponderada por la población de cada región:

$$\text{Sigma}_D = (\Sigma [(\text{PIBFE}_{pci} - \text{PIB}_{pcO1})^2 * \text{POBi} / \text{POBO1}])^{1/2}$$

$$\text{Sigma}_O = (\Sigma [(\text{PIBFP}_{pci} - \text{PIB}_{pcO1})^2 * \text{POBi} / \text{POBO1}])^{1/2}$$

6.3.2. Propuesta de reparto basadas en la “igualdad de desarrollo” y en la “igualdad de oportunidades”

A la hora de proponer métodos de distribución, tenemos que tener en cuenta las características del problema que estudiamos. En nuestro caso, es conveniente introducir una serie de restricciones que, por un lado, permitan obtener un consenso mínimo entre las regiones y países, y por otro, aseguren la utilización eficiente de los fondos.

modelos, las infraestructuras no son buenas garantías para el préstamo.

Existen regiones con zonas incluidas en los objetivos 2 y 5b que, con una menor gravedad de problemas regionales, reciben financiación de la UE. No sería aceptable un reparto de FFEE que no distribuyera al menos una cantidad mínima a todas las RO1, ya que el tratamiento a cualquiera de estas regiones debería ser mejor que el de áreas incluidas en los otros objetivos. En el primer programa, la región que recibió menos fondos por habitante fue Irlanda del Norte, con 206 ecus *per cápita*, cifra que tomamos como mínimo. La media de las zonas objetivo 2 recibió en este periodo alrededor de 150 ecus por habitante. Parece razonable que la región objetivo 1 con menos fondos por persona reciba más que los percibido como media en las regiones objetivo 2.

Una segunda restricción necesaria es que los fondos destinados a formación de desempleados no superen la cantidad resultante del siguiente producto: desempleados que buscan trabajo * 5 años * 965 ecus. Si el objetivo es incrementar el potencial productivo de una región, no tiene sentido destinar fondos a la formación de personas que no desean trabajar. Por ello imponemos como límite máximo la cantidad que necesitamos para formar durante 5 años a los desempleados existentes en el momento inicial.

La tercera restricción es para la formación de los ocupados. Los fondos en este caso están limitados por el tiempo que un empleado puede dedicar cada día a formación sin dejar de trabajar. Hemos supuesto que es 1/5 de la “formación” que podría recibir si no trabajase, por lo que la restricción es que los fondos que la región destina a la formación de sus trabajadores no puede superar a (empleados * 1/5 * 5 años * 965 ecus)¹⁵⁹.

A continuación presentamos las dos alternativas de reparto. En la primera utilizamos como modelo teórico de referencia la igualdad de desarrollo. En la segunda, el modelo se basa en la “igualdad de oportunidades”, para lo que excluimos el salario, porque puede considerarse que es una variables que está bajo el control de los habitantes de las regiones, y utilizamos la misma constante para todas las regiones. Para cada uno de estos planteamientos propondremos varios repartos óptimos, de modo que al evaluarlos no pueden ser superados en uno de los criterios sin empeorar en el otro.

¹⁵⁹ La razón de esta restricción es que el coste de la formación ha sido calculado para los desempleados. Es un valor muy bajo si tenemos que incluir costes de oportunidad (becas o ayudas para que los empleados pueden dejar de trabajar con el fin de incrementar su formación). De hecho, el cálculo del

6.3.3. Modelo de igualdad de desarrollo: el dilema entre maximizar o igualar el desarrollo

Los criterios que utilizaremos para evaluar los repartos en esta primera propuesta son ΣPIBFE_i , como indicador de eficiencia, y Sigma_D como indicador de equidad. Al optar por Sigma_D estamos evaluando la capacidad del reparto para igualar niveles de desarrollo, no de oportunidades.

La primera propuesta se obtiene distribuyendo los fondos de forma que se alcance el mayor PIB posible para el conjunto de RO1 ($\text{PIBFE}_{O1} = \Sigma \text{PIBFE}_i$) y que todas las regiones reciban, al menos, el mínimo per cápita. El problema se plantea del siguiente modo:

Maximizar ΣPIBFE_i

s.a.

$$(X1_i + X2_i + X3_i) \geq (206 * \text{POB}_i)$$

$$\Sigma (X1_i + X2_i + X3_i) \leq \text{FT}$$

$$X2_i \leq (\text{desempleados que buscan trabajo} * 5 \text{ años} * 965 \text{ ecus})$$

$$X3_i \leq (\text{empleados} * 965 \text{ ecus})$$

Se trata de un caso extremo, que nos indica cual sería el modo más eficiente de utilizar los recursos, pero que puede generar un reparto inaceptable por no tener en cuenta la equidad. Sin embargo, si valorásemos al conjunto de las RO1 como un único espacio, dentro del cual fuera posible redistribuir la renta sin costes, sería el mejor reparto.

Si el objetivo es alcanzar la mayor equidad posible, el problema de optimización se plantea de la forma siguiente:

Minimizar Sigma_D

s.a.

$$(X1_i + X2_i + X3_i) \geq (206 * \text{POB}_i)$$

coste de la formación se ha realizado a partir de la educación de la población, que es la que recoge el efecto sobre el empleo.

$$\Sigma (X1_i + X2_i + X3_i) \leq FT$$

$$X2_i \leq (\text{desempleados que buscan trabajo} * 5 \text{ años} * 965 \text{ ecus})$$

$$X3_i \leq (\text{empleados} * 965 \text{ ecus})$$

A partir del objetivo de maximizar ΣPIBFE_i , incluyendo como restricción obtener una sigma inferior a un determinado valor, obtenemos el conjunto de distribuciones frontera. Cualquier reparto posible que no pertenezca a ese conjunto producirá una predicción de PIB total inferior a alguno de los propuestos con el mismo grado de equidad, o bien menos equidad con el mismo nivel de PIB total. En concreto, es interesante calcular algunos repartos con resultados intermedios en eficiencia y equidad.

En primer lugar, puede ser razonable exigir que el reparto de fondos no incremente la dispersión del PIBpc existente entre las RO1 en 1988. Por ello hemos calculado el ΣPIBFE_i máximo alcanzable con la restricción de no superar la desviación típica inicial.

El segundo y el tercer reparto intermedio deben superar al real en uno de los criterios e igualarlo en el otro. Para calcularlos necesitamos estimar el PIB que pueden alcanzar las RO1 con la distribución real¹⁶⁰ (PIBFRR_i , PIB Final esperado en la región i con el Reparto Real). Resolviendo el siguiente problema:

$$\text{Maximizar } \Sigma \text{PIBFRR}_i$$

s.a.

$$X1_i + X2_i + X3_i = X_i = \text{Cantidad de fondos realmente recibida por la región } i.$$

$$X2_i \leq (\text{desempleados que buscan trabajo} * 5 \text{ años} * 965 \text{ ecus})$$

$$X3_i \leq (\text{empleados} * 965 \text{ ecus})$$

se obtienen los valores que nos permiten calcular el nivel de eficiencia (ΣPIBFRR_i) y de equidad (Sigma_D) correspondientes al reparto real.

¹⁶⁰ Para las RO1 italianas no tenemos datos del reparto de los fondos estructurales. Hemos supuesto que se han distribuido de forma directamente proporcional a su población e inversamente proporcional a su PIB regional.

Si maximizamos ΣPIBFE_i incluyendo como restricción alcanzar al menos Sigma_D del reparto real, obtenemos un reparto óptimo que supera al real en eficiencia. Si minimizamos Sigma_D incluyendo como restricción alcanzar al menos el ΣPIBFRR_i obtenemos un óptimo que supera al reparto real en equidad.

En el caso de los repartos en los que se minimiza Sigma_D es necesario incluir restricciones que obliguen repartir los fondos que obtiene cada región entre formación y empleo de forma eficiente. De no incluirlas, el reparto resultante de fondos entre las variables en las regiones más avanzadas sería el menos eficiente, y nuestros cálculos de la Sigma_D y del ΣPIBFE_i no serían correctos¹⁶¹.

Por último, aunque sólo como reparto de referencia y a título ilustrativo, consideramos el resultante de la aplicación de la regla *maxmin*. Esta regla sólo asignaría cantidades positivas a aquellas regiones cuyo nivel de desarrollo fuera el menor hasta que consiga igualar su nivel al de las regiones del nivel inmediatamente superior. Estos dos grupos, una vez igualados, seguirían recibiendo fondos hasta que se alcanzase al siguiente grupo, y así sucesivamente hasta que los recursos del fondo se agoten. Calcularemos los resultados de la aplicación de la regla *maxmin* incluyendo la restricción de que todas las regiones reciban los fondos mínimos¹⁶².

El reparto *maxmin* se obtiene resolviendo el siguiente problema:

Maximizar (mínimo PIBFE_{pc_i})

s.a.

$$(X1_i + X2_i + X3_i) \geq (206 * \text{POB}_i)$$

$$\Sigma (X1_i + X2_i + X3_i) \leq \text{FT}$$

$$X2_i \leq (\text{desempleados que buscan trabajo} * 5 \text{ años} * 965 \text{ ecus})$$

$$X3_i \leq (\text{empleados} * 965 \text{ ecus})$$

¹⁶¹ Los fondos mínimos recibidos por las regiones más desarrolladas se destinarían a los usos que menos incrementasen el PIB, con el fin de reducir la dispersión. Evidentemente, no tiene sentido (si exceptuamos comportamientos estratégicos dirigidos a conseguir más fondos en el futuro) emplearlos de esta forma, por lo que imponemos las restricciones necesarias para que los empleos sean eficientes.

¹⁶² No se trata por tanto de aplicar estrictamente la regla *maxmin*, sino de un *maxmin* corregido o ajustado. En adelante, y dado que utilizaremos este término con frecuencia, lo llamaremos simplemente *maxmin*.

Las soluciones obtenidas con el criterio *maxmin* presentan un alto grado de equidad, y son teóricamente cercanas a las obtenidas con la minimización de sigma. Pero con la propuestas *maxmin* no tenemos en cuenta el empleo eficiente de los recursos, mientras que si minimizamos la dispersión del PIB esperado el criterio de “eficiencia” en el empleo de los recursos está presente de una forma implícita. Supóngase que A y B sean dos regiones con un nivel de desarrollo inicial (medido con el PIBpc) idéntico y relativamente bajo. Cabría esperar que la misma cantidad de fondos provoque un incremento mayor del PIB en A¹⁶³. En la primera fase del reparto A recibiría más fondos que B. Una vez que el PIB de A se hubiese acercado suficientemente al de las regiones más prósperas, la situación se invertiría. Sin embargo, con el criterio *maxmin*, la región B siempre recibiría más fondos que la A.

Por tanto, obtenemos una serie de 5 repartos que se mueven entre el máximo de eficiencia y el máximo de equidad, además de el reparto *maxmin*, próximo teóricamente al que maximiza la equidad. Este conjunto de distribuciones nos permiten dibujar la “frontera de repartos”.

6.3.4. Propuesta basada en el modelo de “igualdad de oportunidades”

El salario es una de las variables que se incluye para estimar el efecto de los fondos. Pero podemos considerar que el salario no determina el PIB a largo plazo, y que es un factor controlable, fruto de las preferencias regionales o nacionales. Las altas tasas de paro de algunas regiones pueden deberse a salarios demasiado elevados, causados por ejemplo por la negociación colectiva, fundamentalmente si esta se realiza a nivel nacional, o por la existencia de salarios mínimos, u otras rigideces de los mercados laborales. Las regiones con salarios y tasas de paro elevadas tienen un PIB potencial inferior al que les correspondería si estuviesen en una situación de pleno empleo. Podemos considerar que es conveniente mantener los sistemas de negociación o las normas laborales que explican el desempleo, pero también que no es deseable premiar con más fondos a aquellas las regiones que tienen un PIB potencial inferior al de “pleno empleo” en detrimento de las regiones con índices de paro menores en parte debido a que sus salarios son más bajos.

¹⁶³ Por ejemplo, porque la dotación de infraestructuras y de capital humano de la región A sea inferior que la de la región B, lo que indica que A aprovecha mejor su potencial. Si damos más fondos a A, premiamos su eficiencia.

Así, por ejemplo, las regiones portuguesas presentan índices de empleo mucho más elevados que las españolas, y salarios más bajos. No es posible obtener aumentos elevados del PIB potencial de las primeras reduciendo los salarios, mientras que en el caso español, una reducción de salarios sí podría generar un incremento del PIB. En este apartado consideramos la posibilidad de que el PIB potencial, en la valoración de la equidad, no deba ser influido por las decisiones sobre la regulación del mercado laboral.

Por tanto excluimos el salario de la predicción del PIBFEpc para el calculo de la desviación típica. Calcularemos Σ_0 a partir de:

$$\text{PIBFPPc}_i = \text{CTE}' * [(G_i + X1_i) / (\text{SUP}_i^{0,327} * \text{POB}_i^{0,673})]^{0,1633} * \text{LA}_i^{-0,1602} * \text{ILOC}_i^{0,3123} * \\ [\text{CH}_i + X2_i / (\text{POBAC}_i * 965)]^{0,5634} * [\text{CHE}_i + X3_i / (L_i * 965)]^{0,1488}$$

Como en el caso anterior, realizaremos la propuesta correspondiente al criterio *maxmin* y otras 5 que oscilan entre máxima eficiencia y máxima equidad.

En el cuadro 6.2. hemos resumido las características de los dos enfoques, así como de las propuestas de reparto basadas en cada una de ellas.

Cuadro 6.2. Resumen de las propuestas

Medición de la eficiencia	
$\Sigma PIBFE_i = \Sigma (CTE_i [(G_i + X1_i) / (S_i^{0,327} POB_i^{0,673})]^{0,1633} LA_i^{-0,1602} ILOC_i^{0,3123} [CH_i + X2_i / (POBAC_i * 965)]^{0,5634} [(CHE_i + (X3_i / L * 965)]^{0,1488} SAL_i^{-0,2574} POB_i)$	
Medición de la equidad	
Propuesta 1: valores calculados con “CTE regional”: igualdad de desarrollo	$\Sigma \sigma_D = [\Sigma ((PIBFE_i / POB_i) - (PIBFE_{O1} / POB_{O1}))^2 POB_i / POB_{O1}]^{1/2}$ $PIBFE_i = CTE_i [(G_i + X1_i) / (S_i^{0,327} POB_i^{0,673})]^{0,1633} LA_i^{-0,1602} ILOC_i^{0,3123} [CH_i + X2_i / (POBAC_i * 965)]^{0,5634} [(CHE_i + (X3_i / L * 965)]^{0,1488} * SAL_i^{-0,2574} * POB_i$
Propuesta 2: Utilizamos una cte y no incluimos el salario: igualdad de oportunidades	$\Sigma \sigma_O = [\Sigma ((PIBFP2_i / POB_i) - (PIBFP2_{O1} / POB_{O1}))^2 POB_i / POB_{O1}]^{1/2}$, con $PIBFP2_i = CTE_i [(G_i + X1_i) / (S_i^{0,327} POB_i^{0,673})]^{0,1633} LA_i^{-0,1602} ILOC_i^{0,3123} [CH_i + X2_i / (POBAC_i * 965)]^{0,5634} [(CHE_i + (X3_i / L * 965)]^{0,1488} POB_i$
5 repartos para cada propuesta	
Función objetivo	Restricciones
Para todas las propuestas	a. $FT_i = (X1_i + X2_i + X3_i) \cdot 206 \cdot POB_i$ b. $\Sigma FT_i = \Sigma (X1_i + X2_i + X3_i) \cdot FT$ c. $X2_i \cdot$ (desempleados que buscan trabajo * 5 años * 965 ecus) d. $X3_i \cdot$ (empleados * 965 ecus)
MaxPIB: Maximizar $\Sigma PIBFE_i$	(El resultado es el mismo para todas las propuestas)
ID1-IO1. Maximizar $\Sigma PIBFE_i$	e. $\Sigma \sigma \leq$ Sigma Inicial
ID2-IO2. Maximizar $\Sigma PIBFE_i$	f. $\Sigma \sigma \leq$ Sigma RR
ID3-IO3. Minimizar $\Sigma \sigma_D$ o $\Sigma \sigma_O$	g. $\Sigma PIBFE_i \geq \Sigma PIBFRR_i$ h. Reparto eficiente de fondos dentro de las regiones entre CH, CHE y G
ID4-IO4. Minimizar $\Sigma \sigma_D$ o $\Sigma \sigma_O$	h. Reparto eficiente de fondos dentro de las regiones entre CH, CHE y G
ID5-IO5. <i>Maxmin</i>	h. Reparto eficiente de fondos dentro de las regiones entre CH, CHE y G

Interpretación de las restricciones

- a. $FT_i = (X1_i + X2_i + X3_i) \geq 206 * POB_i \rightarrow$ Cada región debe recibir como mínimo 206 ecus por habitante.
- b. $\Sigma FT_i = \Sigma (X1_i + X2_i + X3_i) \leq FT \text{ disponibles} = 34519$ millones de ecus de 1988
 \rightarrow Restricción presupuestaria: los fondos repartidos no pueden superar la cantidad disponible total.
- c. $X2_i \leq (\text{desempleados que buscan trabajo} * 5 \text{ años} * 965 \text{ ecus}) \rightarrow$ los fondos destinados a formación de los desempleados no pueden superar el coste de formar a los desempleados durante los 5 años.
- d. $X3_i \leq (\text{empleados} * 965 \text{ ecus}) \rightarrow$ los fondos destinados a formar a los empleados no puede superar el coste de su formación. Suponemos que cada empleado sólo puede recibir el equivalente a 1/5 de formación anual sin abandonar su empleo.
- e. $\text{Sigma} \leq \text{Sigma Inicial} \rightarrow$ La desviación típica ponderada de nuestro reparto debe ser inferior a la existente en 1988. En la propuesta 1 utilizamos Sigma_D , y en la 2 Sigma_O .
- f. $\text{Sigma} \leq \text{Sigma RR} \rightarrow$ La desviación típica ponderada de nuestro reparto debe ser inferior a la obtenida con el reparto real. En la propuesta 1 utilizamos Sigma_D , y en la 2 Sigma_O .
- g. $\Sigma \text{PIBFE}_i \geq \Sigma \text{PIBFRR}_i \rightarrow$ El PIB del conjunto RO1 esperado tras nuestro reparto debe superar al obtenido con el reparto real
- h. Los fondos que reciben las regiones se distribuyen entre formación a los desempleados, formación a los empleados e infraestructuras de la forma más eficiente (esta restricción no es necesaria cuando maximizamos el PIB)

A las propuestas que parten de la igualdad del desarrollo las denominaremos ID, y a las que utilizan nuestra definición de “igualdad de oportunidades”, IO. Así, el reparto IO1 corresponderá a la propuesta que maximiza ΣPIBFE_i con $\text{Sigma}_O \cdot \text{Sigma}_O \text{ Inicial}$.

6.4. Resultados para el periodo de programación 1989-1993

6.4.1. Modelo de “igualdad de desarrollo”

Previamente hemos analizado los repartos reales de los Fondos Estructurales entre las RO1. La principal conclusión para el primer programa (1989-1993) fue que, aunque el reparto indicativo del FEDER se realizó a partir de los criterios establecidos en los reglamentos, el reparto real de los FF.EE. no parecía corresponder al modelo teórico de “igualdad de desarrollo”. La comparación de los repartos obtenidos otorgando distintos pesos a la “equidad” y a la “eficiencia” con el reparto real nos permitirá continuar estudiando sus características. Por otro lado, se trata de un ejercicio que nos ayuda a valorar la metodología propuesta.

En el cuadro 6.3 se presentan algunas de los indicadores que caracterizan los resultados de las 5 propuestas que nos permiten obtener la “frontera de repartos” junto con el reparto real (RR) y el *maxmin*. Con el fin de facilitar las comparaciones, se muestran también los indicadores correspondientes a 1988 (antes del reparto).

La primera fila mide el nivel de eficiencia esperado de los repartos, ΣPIBFE_i ; la segunda, el PIBpc esperado; a continuación presentamos el valor de sigma_D , medida de la “equidad” en el reparto en este enfoque; y, por último, la distancia que separa a cada uno de los repartos propuestos del real, calculada como la diferencia entre los porcentajes destinados a cada país al cuadrado.

Cuadro 6.3. Resumen de los resultados de la propuesta 1: “igualdad de desarrollo”

	MaxPIB	ID1 ^a	ID2 ^a	ID3 ^a	ID4 ^a	ID5 ^a	RR	Inicio
ΣPIBFE_i	601865	591182	594259	588411	582591	574380	588411	539477
PIBFEpc	9019	8859	8905	8818	8731	8607	8818	8084
SIGMA_D	2,053	1,295	1,417	1,212	1,121	1,209	1,417	1,295
Distancia ^b	127	381	364	377	345	1261	-	-

^a Para el significado de cada propuesta, véase cuadro 6.2.

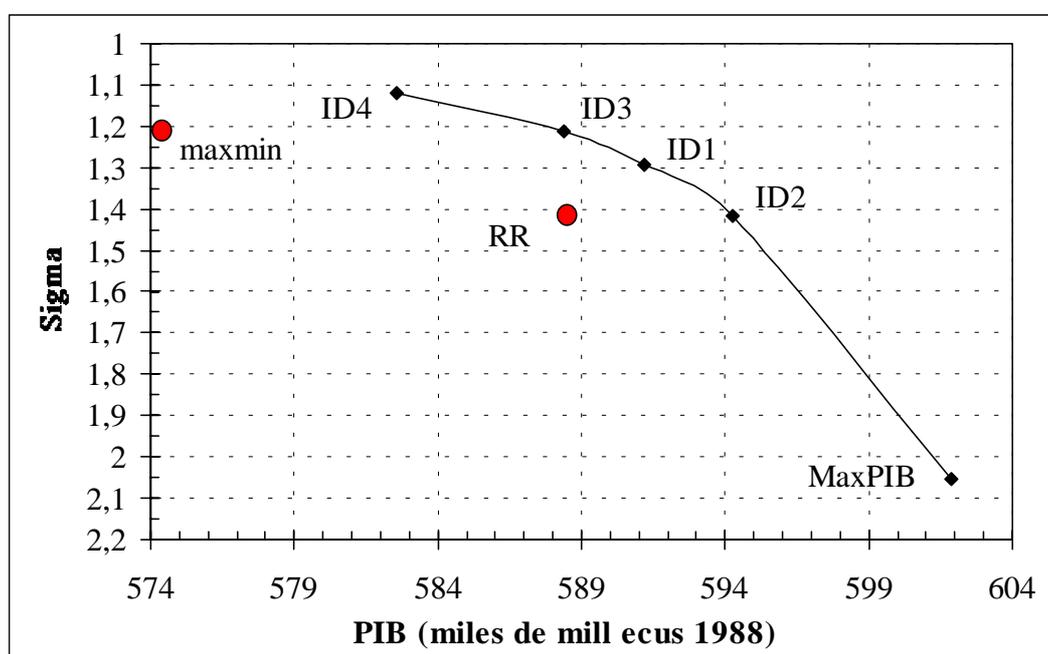
^b Distancia de cada reparto con respecto al reparto real, medida como la diferencia entre los porcentajes de fondos asignados a cada país al cuadrado.

El reparto más próximo al real es el que maximiza el PIB. Este reparto permite obtener un incremento del PIB esperado un 2,3% superior al obtenido con el reparto real, pero es mucho menos equitativo. De hecho, tanto el reparto real como “MaxPIB” son repartos que incrementan la dispersión del PIB, por lo que su fundamento ético es muy escaso. Si consideramos que los repartos no deben aumentar la dispersión existente en el año 1988, lo que debería ser un requisito mínimo para la distribución dado que el

origen de los fondos está vinculado a la solidaridad interregional, los únicos aceptables serían ID1, ID3, ID4 e ID5 (*maxmin*). El reparto ID1 generaría un crecimiento del PIB un 0,5% superior al del RR, y una dispersión (igual a la inicial) casi un 10% inferior a al correspondiente al reparto real. ID2 generaría el mismo incremento del PIB, pero una dispersión un 14,5% inferior. ID4, el más equitativo, reduciría el crecimiento del PIB un 1%, pero generaría un Sigma_D un 20'9% menor.

El gráfico 6.1 muestra la frontera de repartos elaborada a partir de los datos correspondientes a las propuestas MaxPIB e ID1 a ID4, junto con el reparto real y el *maxmin* (ID5).

Gráfico 6.1. Distribución de fondos en la propuesta 1: igualdad de desarrollo



Podemos comprobar como el reparto real se encuentra relativamente alejado de la frontera de repartos, y que el reparto *maxmin* es muy ineficiente. Incluso atenuado por la restricción de fondos mínimos de 206 ecus por habitante, produce una gran concentración de los repartos y un incremento del PIB total mucho menor que otras propuestas que también tienen un contenido ético elevado. Se trata de una propuesta con escasa viabilidad de aplicación. Además, es muy probable que las regiones más atrasadas, receptoras de grandes cantidades de fondos, no puedan generar proyectos suficientes para utilizarlos, o que sean empresas localizadas en otras regiones, empleando un porcentaje elevado de trabajadores no residentes, las que lleven a cabo esos proyectos por la incapacidad de los agentes locales para asumir, por ejemplo, grandes obras de infraestructura. En este sentido puede ser más beneficioso para ellas un

mayor escalonamiento de los fondos que permita generar proyectos empresariales locales.

En relación con los repartos por países, recogidos en el cuadro 6.4, destaca el hecho de que Italia e Irlanda reciben en todas las propuestas menos fondos que en el reparto real. Para Italia, sólo en el caso de repartir los fondos atendiendo al criterio de eficiencia (MaxPIB) las cantidades asignadas se aproximarían a las reales. Irlanda recibiría en todos los repartos los fondos mínimos, aproximadamente una quinta parte de los que realmente recibió. Los fondos que obtendría Grecia son en general similares a los reales, excepto si deseamos maximizar el PIB. En este caso obtendría casi 5 puntos más.

Cuadro 6.4. Resumen por países de la propuesta “igualdad de desarrollo”

	MaxPIB	ID1	ID2	ID3	ID4	ID5	RR
PIB total							
Grecia	98071	90642	92444	89086	86619	85451	89688
España	193951	196199	196627	195291	191451	184979	190012
Italia	191098	189495	190616	188595	187530	187310	190951
Portugal	89755	85856	85582	86449	88000	87650	87666
Irlanda	28990	28990	28990	28990	28990	28991	30094
PIB pc							
Grecia	9792	9050	9230	8895	8648	8532	8955
España	8624	8724	8743	8683	8513	8225	8449
Italia	9360	9282	9337	9238	9186	9175	9353
Portugal	8740	8360	8334	8418	8569	8535	8537
Irlanda	8191	8191	8191	8191	8191	8191	8503
FFEE en %							
Grecia	24,80	17,90	18,44	17,77	17,94	17,74	19,88
España	33,86	45,33	44,84	44,55	34,00	17,21	28,56
Italia	20,29	16,87	19,42	14,81	13,20	12,18	21,28
Portugal	18,93	17,80	15,19	20,75	32,74	50,76	19,59
Irlanda	2,11	2,11	2,11	2,11	2,11	2,11	10,69
FFEEpc							
Grecia	855	617	635	613	618	611	685
España	520	696	688	684	522	264	438
Italia	343	285	328	250	223	206	360
Portugal	636	598	511	698	1101	1706	658
Irlanda	206	206	206	206	206	206	1042
Total	517	517	517	517	517	517	517

MaxPIB: Maximizar ΣPIBFE_i

ID1: Maximizar ΣPIBFE_i , con Sigma_D tras el reparto $\leq \text{Sigma}_D$ antes del reparto

ID2: Maximizar ΣPIBFE_i , con Sigma_D tras el reparto $\leq \text{Sigma}_D$ obtenido con el reparto real

ID3: Minimizar Sigma_D , con $\Sigma \text{PIBFE}_i \geq \Sigma \text{PIBFE}_i$ obtenido con el reparto real

ID4: Minimizar Sigma_D

ID5: *Maxmin*, maximizar el mínimo PIBFE_{pc}

Los resultados para Portugal cambian considerablemente en función de la propuesta. En el caso de las distribuciones fundamentadas en la eficiencia (MaxPIB,

ID1, ID2), las cantidades recibidas estarían ligeramente por debajo de las reales. Pero si primamos la equidad, debería recibir muchos más fondos: minimizando la desviación típica del PIB (ID4), casi un 33% de los fondos totales frente al 19'6% que realmente recibió.

El caso de las RO1 españolas es similar al portugués. Nuestras regiones recibirían más fondos en todos los casos, excepto si utilizamos el criterio *maxmin*, que como ya se ha comentado, concentra los fondos en las regiones portuguesas más atrasadas.

En el cuadro 6.5 presentamos un resumen del reparto por regiones. Con el fin de ilustrar el *trade-off* existente entre eficiencia – equidad, hemos seleccionado a efectos de la presentación dos repartos que presentan características muy diferentes: el reparto más eficiente, MaxPIB, que como hemos comentado anteriormente, consideramos inaceptable porque no genera convergencia sigma entre las RO1, y la propuesta ID4 (minimización de Sigma_D). Para facilitar las comparaciones recogemos también los resultados del reparto real.

A diferencia de lo que ocurre en el reparto por países, la propuesta más cercana al reparto real es la que minimiza la dispersión. Esta paradoja indica que el reparto se ha producido en dos fases con criterios diferentes. En la primera, reparto entre países, el criterio “político” (la capacidad de negociación en el seno de la Comisión) ha sido probablemente fundamental. En la segunda, distribución entre regiones de cada país, el resultado se aproxima al que obtendríamos dando un peso elevado a la equidad regional.

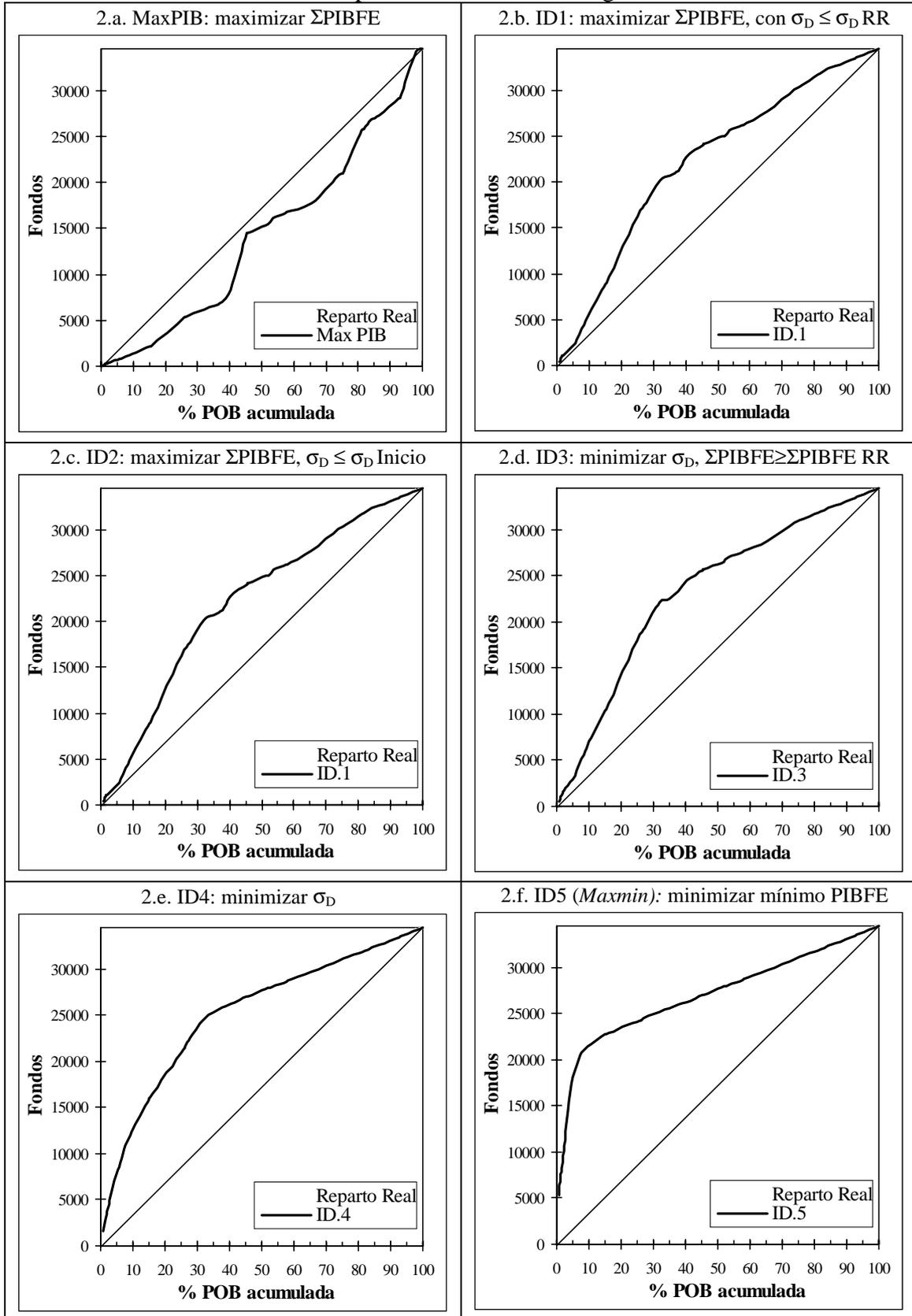
El reparto que maximiza el PIB esperado, MaxPIB, habría asignado mucho más fondos que el RR a algunas de las regiones relativamente más desarrolladas de cada país: Atenas, Comunidad Valenciana, Lisboa. En el caso de minimizar sigma, las cantidades recibidas por estas regiones serían menores a las reales, y las regiones más atrasadas (el resto de las portuguesas, algunas de las griegas, y Andalucía, Galicia y Extremadura) obtendrían incrementos considerables con respecto al RR.

Cuadro 6.5. Repartos entre regiones de la propuesta “igualdad de desarrollo”

Región	Reparto Max PIB		Reparto Min Sigma		Reparto real	
	Fondos	PIBF _{Epc}	Fondos	PIBF _{Epc}	Fondos	PIBF _{Epc}
AMAKE	114	7039	567	7856	975	8366
KMAKE	1395	9224	482	8373	998	8904
DMAKE	60	8248	60	8248	332	9017
THESS	150	6901	826	7737	590	7484
IPEIR	68	5685	655	6427	369	6123
INISI	38	6972	182	7532	235	7693
DELLA	144	6220	1210	7258	341	6468
SELLA	115	9509	115	9509	604	10338
PELOP	121	7151	468	7570	332	7420
ATTIK	6160	13680	716	9979	1083	10540
VAIGA	40	5518	452	6547	285	6226
NAIGA	50	8728	50	8728	281	9599
KRITI	107	7225	410	7683	436	7718
GALIC	580	7431	2063	7963	1116	7628
ASTUR	558	9664	233	9277	578	9686
CLEON	543	8659	543	8659	1377	8909
CMANC	352	7783	477	7851	1102	8136
EXTRE	231	6371	1850	7374	750	6733
VALEN	4394	10928	776	9592	849	9627
ANDAL	3110	7648	5286	7994	3021	7632
MURCI	739	9664	209	8878	369	9153
CANAR	1181	10665	301	9753	697	10214
ABRUZ	255	11366	255	11366	351	11416
MOLIS	68	10285	68	10285	108	10393
CAMPA	2918	9484	1149	9049	2045	9282
PUGLI	1839	10143	822	9804	1388	10000
BASIL	126	8417	126	8417	242	8555
CALAB	429	7450	782	7556	877	7584
SICIL	1022	8857	1022	8857	1789	9029
SARDE	348	9643	336	9634	547	9786
NORTE	779	7054	3556	7814	2042	7444
CENTR	368	5800	3789	6641	1381	6111
LISBO	5081	13308	708	11149	1969	11934
ALENT	117	5090	1585	6118	529	5471
ALGAR	70	7164	257	7542	265	7557
ACORE	52	5140	738	6318	349	5782
MADEI	67	5663	670	7176	227	6246
IRELA	729	8191	729	8191	3689	8503
Distancia	550		270			

El gráfico 6.2 muestra las curvas que relacionan la población acumulada de las regiones ordenadas de menor a mayor PIB_{pc} de 1988 con los fondos acumulados. Por debajo de la recta de 45° tenemos repartos poco redistributivos, y por encima los más equitativos. Los repartos fundamentados en la “igualdad de desarrollo” se encuentran por encima del reparto real, excepto cuando el objetivo es maximizar el PIB.

Gráfico 6.2. Fondos acumulados/ población acumulada: “igualdad de desarrollo”



6.4.2. Modelo de “igualdad de oportunidades”

El modelo de “igualdad de oportunidades” presenta, como ya se ha señalado anteriormente, características que nos hacen considerar que, desde el punto de vista teórico, es superior al fundamentado en la “igualdad de desarrollo”. A continuación presentamos los resultados de la aplicación al programa 1989-1993.

En el cuadro 6.6 se resumen las características esenciales de los repartos. El reparto MaxPIB es el más cercano al RR, pero es difícilmente aceptable, dado que genera un aumento de la desigualdad de oportunidades de un 30%, y la razón justificativa de la existencia de los FF.EE. es la solidaridad interregional.

El reparto real también provoca un aumento de la desigualdad de oportunidades (casi un 8%). Podemos obtener un reparto (IO2) que con el mismo nivel de equidad, tiene un PIB esperado un 1,5% superior. Pero las propuestas más interesantes, porque cumplen lo que podríamos considerar un requisito mínimo, generar convergencia $\Sigma\sigma_{\sigma}$, son IO1, y especialmente IO3 e IO4 (estas dos últimas son casi idénticas). Con IO.1 el PIBE supera al del reparto real en 0,8 puntos, y $\Sigma\sigma_{\sigma}$ es el mismo que antes del reparto. Con IO4 obtenemos prácticamente el mismo PIB que con RR, pero la dispersión de las oportunidades es casi un 10% inferior.

Cuadro 6.6. Resumen de los resultados de la propuesta “igualdad de oportunidades”

	MaxPIB	IO1 ^a	IO2 ^a	IO3 ^a	IO4 ^a	IO5 ^a	RR	Inicio
ΣPIBFE_i	601865	593685	597466	588411	587479	577860	588411	539477
PIBF _{Epc}	9019	8897	8953	8818	8804	8660	8818	8084
$\Sigma\text{SIGMA}_{\sigma}$	3,191	2,457	2,644	2,387	2,387	2,453	2,644	2,457
Distancia ^(b)	127	485	512	341	323	1139	-	-

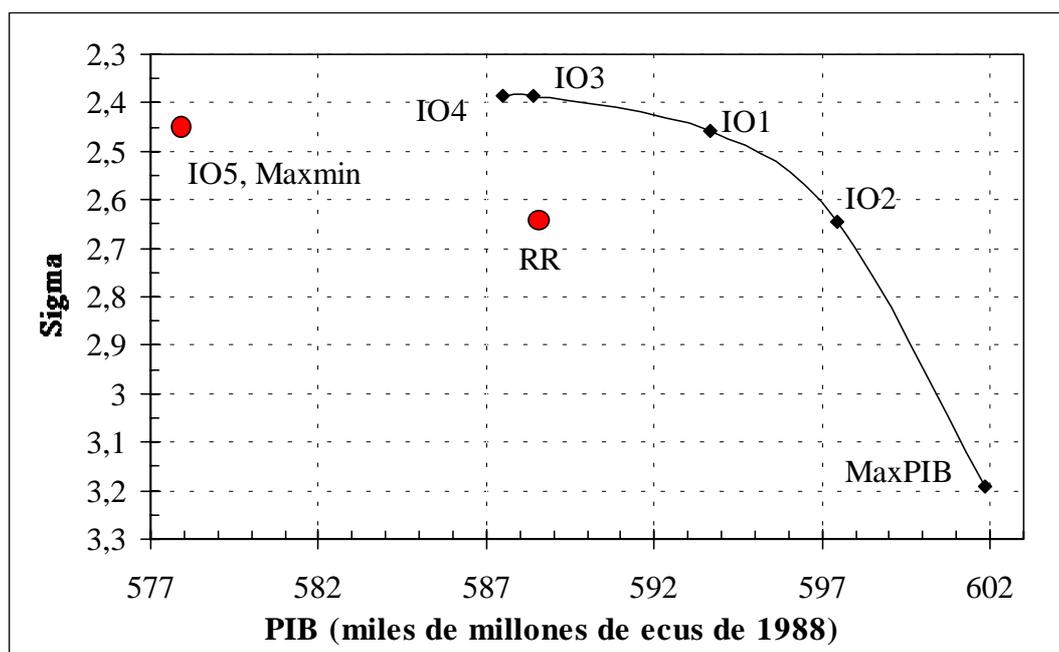
^aPara el significado de cada propuesta, véase cuadro 6.2.

^bDistancia de cada reparto con respecto al reparto real, medida como la diferencia entre los porcentajes de fondos asignados a cada país al cuadrado.

En el gráfico 6.3 se muestra la curva que recoge el conjunto de distribuciones óptimas junto con el reparto real y el *maxmin*. El reparto real se encuentra alejado de la frontera de repartos óptimos. Como ocurría anteriormente, el reparto *maxmin* genera una concentración excesiva de los fondos. Así, la propuesta *maxmin* sólo podría aplicarse estableciendo una nueva restricción que impidiese la acumulación de fondos en unas pocas regiones¹⁶⁴.

¹⁶⁴ La Comisión está considerando una restricción de este tipo para el nuevo programa: los fondos obtenidos por una región no pueden superar el 4% de sus PIB. La Comisión pone en duda que las nuevas

Gráfico 6.3. Distribución de fondos en la propuesta “igualdad de oportunidades”



En el reparto por países (cuadro 6.7) Italia e Irlanda obtendrían los fondos garantizados (206 ecus por habitante). Sus “oportunidades” antes del inicio del periodo eran superiores a las de las regiones del resto de los países, por lo que deberían obtener cantidades inferiores a las que realmente reciben.

Grecia obtendría cantidades similares a los del reparto basado en la “igualdad de desarrollo”, y en el caso de los repartos más equitativos (IO3 o IO4) muy cercanas al real.

Los países que mejoran con esta propuesta son España y Portugal. En el caso de España, los fondos oscilarían entre el 39% en la más redistributiva, IO4, y el 46% en la propuesta más eficiente, IO2, frente al 28’5% del RR. Portugal obtendría alrededor del 25% de los fondos en todas las propuestas, excepto en la *maxmin*, que es demasiado ineficiente como para ser aceptada.

Cuadro 6.7. Resumen por países de la propuesta “igualdad de oportunidades”

RO1 tengan capacidad para gestionar eficientemente proyectos que superen esa cantidad. Con esta restricción el criterio maxmin podría convertirse en aceptable.

	MaxPIB	IO1	IO2	IO3	IO4	IO5	RR
PIB total							
Grecia	98071	87501	90767	88353	88378	86984	89688
España	193951	197832	198609	194430	193848	185284	190012
Italia	191098	187308	187308	187308	187308	187310	190951
Portugal	89755	92054	91792	89329	88954	89291	87666
Irlanda	28990	28990	28990	28990	28990	28991	30094
PIB pc							
Grecia	9792	8736	9063	8822	8824	8685	8955
España	8624	8796	8831	8645	8619	8238	8449
Italia	9360	9175	9175	9175	9175	9175	9353
Portugal	8740	8964	8938	8699	8662	8695	8537
Irlanda	8191	8191	8191	8191	8191	8191	8503
FF.EE. en %							
Grecia	24,80	15,21	15,18	19,35	19,65	19,34	19,88
España	33,86	45,12	46,22	40,69	39,38	17,46	28,56
Italia	20,29	12,18	12,18	12,18	12,18	12,18	21,28
Portugal	18,93	25,37	24,30	25,67	26,68	48,90	19,59
Irlanda	2,11	2,11	2,11	2,11	2,11	2,11	10,69
FF.EE.pc							
Grecia	855	524	523	667	677	667	685
España	520	693	709	624	604	268	438
Italia	343	206	206	206	206	206	360
Portugal	636	853	817	863	897	1644	658
Irlanda	206	206	206	206	206	206	1042
Total	517	517	517	517	517	517	517

MaxPIBFE: Maximizar $\Sigma PIBFE_i$

IO1: Maximizar $\Sigma PIBFE_i$, con $\Sigma \sigma_0$ tras el reparto $\leq \Sigma \sigma_0$ antes del reparto

IO2: Maximizar $\Sigma PIBFE_i$, con $\Sigma \sigma_0$ tras el reparto $\leq \Sigma \sigma_0$ obtenido con el reparto real

IO3: Minimizar $\Sigma \sigma_0$, con $\Sigma PIBFE_i \geq \Sigma PIBFE_i$ obtenido con el reparto real

IO5: *Maxmin*, maximizar el mínimo PIBFPpc_i

El reparto por regiones obtenido con IO2, el más eficiente entre los que tienen como fundamento la igualdad de oportunidades, y IO4, el más equitativo, se resume en el cuadro 6.8. La propuesta IO4 es la más cercana al reparto real de todas las planteadas, incluso más que las fundamentadas en “igualdad desarrollo”. Este resultado apunta en la dirección anteriormente comentada: el reparto entre países está más próximo al criterio de eficiencia, mientras que, tomando la asignación por países como dada, el reparto entre las regiones se aproxima al enfoque de la “igualdad de oportunidades” utilizando como objetivo reducir $\Sigma \sigma_0$.

Con el reparto IO2, el más eficiente, Atenas, Comunidad Valenciana, Canarias y Lisboa deberían recibir muchos más fondos que con RR, mientras que algunas de las regiones más atrasadas, como el resto de Portugal, la mayor parte de las regiones griegas, las dos Castillas y Extremadura, reducirían sus ingresos.

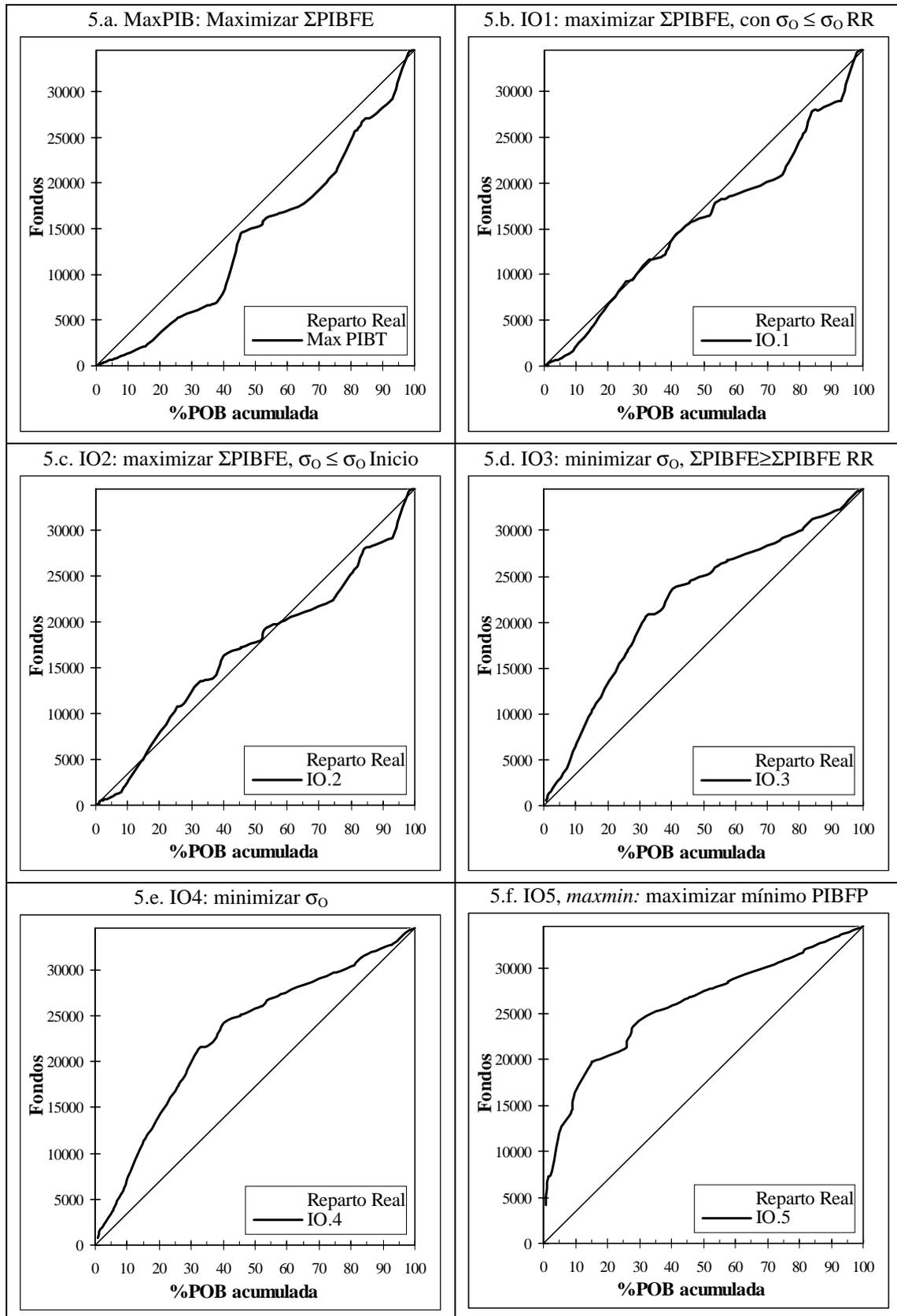
Cuadro 6.8. Repartos entre regiones con “igualdad de oportunidades”

Región	Reparto IO2		Reparto IO4: Min Sigma		Reparto real	
	Fondos	PIBFEpc	Fondos	PIBFEpc	Fondos	PIBFEpc
AMAKE	431	7641	843	8219	975	8366
KMAKE	1801	9501	1644	9399	998	8904
DMAKE	60	8248	197	8676	332	9017
THESS	352	7193	832	7744	590	7484
IPEIR	68	5685	154	5827	369	6123
INISI	38	6972	138	7382	235	7693
DELLA	188	6280	716	6861	341	6468
SELLA	264	9802	380	10000	604	10338
PELOP	121	7151	405	7503	332	7420
ATTIK	1683	11219	716	9979	1083	10540
VAIGA	40	5518	149	5880	285	6226
NAIGA	88	8896	132	9079	281	9599
KRITI	107	7225	475	7766	436	7718
GALIC	1839	7886	2878	8212	1116	7628
ASTUR	733	9844	233	9277	578	9686
CLEON	543	8659	543	8659	1377	8909
CMANC	352	7783	839	8023	1102	8136
EXTRE	231	6371	1287	7081	750	6733
VALEN	4045	10812	776	9592	849	9627
ANDAL	4857	7932	5711	8053	3021	7632
MURCI	1289	10301	657	9562	369	9153
CANAR	2064	11366	669	10186	697	10214
ABRUZ	255	11366	255	11366	351	11416
MOLIS	68	10285	68	10285	108	10393
CAMPA	1149	9049	1149	9049	2045	9282
PUGLI	822	9804	822	9804	1388	10000
BASIL	126	8417	126	8417	242	8555
CALAB	429	7450	429	7450	877	7584
SICIL	1022	8857	1022	8857	1789	9029
SARDE	336	9634	336	9634	547	9786
NORTE	2290	7511	4293	7966	2042	7444
CENTR	368	5800	1502	6143	1381	6111
LISBO	5296	13383	1474	11657	1969	11934
ALENT	117	5090	802	5663	529	5471
ALGAR	70	7164	302	7620	265	7557
ACORE	52	5140	350	5784	349	5782
MADEI	196	6147	486	6856	227	6246
IRELA	729	8191	729	8191	3689	8503
Distancia	365	-	241	-	-	-

Si el objetivo es reducir las disparidades en oportunidades dentro de las RO1, nos guiaríamos por la propuesta IO4. En este caso los fondos recibidos por las regiones griegas se aproximarían bastante a los reales. Galicia, Extremadura, Murcia y Andalucía se verían favorecidas por esta propuesta, mientras que otras CCAA, como Asturias y Castilla-León, recibirían cantidades menores. Las regiones portuguesas, excepto Lisboa, mejorarían considerablemente con este reparto.

El gráfico 6.4 representa la relación entre la acumulación de fondos con las propuestas de “igualdad de oportunidades” y la población.

Gráfico 6.4. Fondos acumulados/ población acumulada: “igualdad de oportunidades”



Los repartos IO3, IO4 y *maxmin* se sitúan claramente por encima del reparto real, indicando que también según este criterio, tienen un componente “equitativo” superior a este. El resultado de la propuesta IO4 cumple perfectamente con los requisitos que se pueden exigir a un reparto: tiene un fundamento ético sólido, y no genera incentivos para actuar ineficientemente. Si acaso, podría ser completado con una restricción que impidiese que las regiones recibiesen una cantidad de fondos que no tuviesen capacidad para gestionar eficientemente (en la línea de la propuesta en la “agenda 2000”) y otra que asegurase un crecimiento mínimo. La propuesta IO3, que incluye la restricción de alcanzar al menos el PIBFE del reparto real, produce un resultado muy similar.

6.5. Resultados para el periodo de programación 1994-1999

En este apartado vamos a utilizar los enfoques ya conocidos, “igualdad de desarrollo” e “igualdad de oportunidades”, para realizar propuestas de reparto y evaluar la distribución por países realizada por la Comunidad en el programa 1994-1999 analizada previamente. Recordemos que nuestros resultados indicaban que el PNB era la variable realmente significativa para explicar la distribución de fondos. En estas circunstancias parece posible que alguno de los resultados de nuestro planteamiento de “igualdad de desarrollo” se aproximen a la distribución indicativa realizada por el Consejo.

El análisis se limitará a las mismas regiones más Cantabria. La falta de datos en algunas de las variables que utilizamos para valorar el impacto de los fondos estructurales en el PIB nos impide incluir en los repartos a las regiones francesas, las del Reino Unido, los nuevos Lander alemanes y Flevoland. Por tanto, el grupo RO1 para este periodo está compuesto por 39 regiones.

Para aplicar el modelo desarrollado en el apartado anterior a este nuevo programa, es necesario conocer los valores iniciales de los factores de potencialidad. Con el fin de aproximarnos a los datos de los que el Consejo y la Comisión disponían en el momento de realizar las primeras propuestas de distribución, utilizaremos las cifras de empleo y desempleo correspondientes a 1991. El índice de localización es el mismo que utilizamos en los repartos de 1988-1993.

Las dotaciones de infraestructuras de transporte y de formación son las que resultarían de sumar a los valores de 1988 las inversiones realizadas en el periodo 1988-1993. Dado que el reglamento de 1988 consagra el principio de adicionalidad, podemos

suponer que las cantidades invertidas en cada región duplican los fondos recibidos¹⁶⁵. Resolviendo el siguiente problema obtenemos los niveles de infraestructuras de transporte y de formación al inicio del nuevo periodo:

$$\text{Maximizar } \text{PIBFRR}_i = \text{CTE}_i [(G_i + X1_i) / (S_i^{0,327} \text{POB}_i^{0,673})]^{0,1633} \text{LA}_i^{-0,1602} \text{ILOC}_i^{0,3123} \\ [\text{CH}_i + X2_i / (\text{POBAC}_i * 965)]^{0,5634} [\text{CHE}_i + X3_i / (L_i * 965)]^{0,1488} \text{SAL}_i^{-0,2574} \text{POB}_i \quad [2]$$

s.a.

$$X1_i + X2_i + X3_i = X_i = 2 * (\text{cantidad de fondos realmente recibida por la región } i)$$

Es posible que los valores obtenidos se alejen de los reales, pero no disponemos de nuevos datos de formación, y los últimos disponibles de infraestructuras para todas las RO1 corresponden a 1991, por lo que no incluyen todos los efectos del programa 1989-1993. Por otro lado, el empleo de valores teóricos evita que las regiones tengan incentivos para adoptar comportamientos estratégicos con el fin de recibir más fondos en programas posteriores¹⁶⁶.

Los fondos destinados a las RO1 de los cinco países que se han analizado en el programa 1994-1999 ascienden a 81.555 millones de ecus de 1994, que corresponden a 62.957 millones a precios de 1988. Esta es la cantidad objeto de distribución.

Con el fin de obtener repartos con ciertas posibilidades de alcanzar el consenso mínimo como para ser aprobados, impondremos como restricción que cada región reciba, como mínimo, los fondos que recibió en el programa 1989-1993. Esta restricción sustituirá a la anterior de “206 ecus por habitante como mínimo”.

Conocemos la distribución de Fondos Estructurales entre países para el programa 1994-1999, pero no de la regional. Para poder comparar los repartos obtenidos con los reales, vamos a obtener los resultados de tres distribuciones que parten del reparto real para este periodo:

- La que maximiza el PIB total de cada uno de los países, RR¹.

¹⁶⁵ En el Vademécum para la reforma de los fondos se señala “la Comisión y los estados miembros velarán por que el aumento anual de los crédito de los fondos repercuta especialmente en un incremento al menos equivalente de la totalidad de las intervenciones públicas o asimilables (comunitarias y nacionales) del estado miembro interesado. ...es importante implantar ya un sistema que permita comprobar que realmente existe una contrapartida nacional al esfuerzo comunitario”.

¹⁶⁶ Sólo si utilizamos el enfoque de la “igualdad de oportunidades”. En este caso, una región que no hubiese invertido adecuadamente sus fondos en el periodo anterior partiría con un PIB potencial superior

- La que minimiza la desviación típica del PIB esperado calculado con constantes regionales, Sigma_D , a la que llamaremos RR^2 .
- La que minimiza la desviación típica del PIB esperado calculado con una constante, Sigma_O , a la que llamaremos RR^3 .

Imponiendo en los tres casos que la suma de los fondos de las regiones de un país sume la cantidad total asignada al mismo, y que cada región reciba como mínimo los fondos del periodo 1989-1993.

Estos tres repartos nos permitirán conocer los mejores resultados que podríamos obtener desde los puntos de vistas de la eficiencia, de la “igualdad de desarrollo”, y de la “igualdad de oportunidades”, respectivamente, a partir de la distribución real por países. En el cuadro 6.9 resumimos las distintas variantes calculadas para los dos planteamientos alternativos.

al real. En los repartos que minimizasen sigma, su valor inicial seria el potencial (relativamente elevado). Al incluir restricciones de eficiencia, la región quedaría penalizada.

Cuadro 6.9. Propuestas de distribución de fondos: igualdad de bienestar e igualdad de oportunidades

Restricciones comunes para todas las propuestas:			
a. $X_i = (X1_i + X2_i + X3_i) \geq FE88_i$		b. $\Sigma X_i = \Sigma (X1_i + X2_i + X3_i) \cdot FT \text{ disponibles} = 62957$	
c. $X2_i \leq (\text{desempleados que buscan trabajo} * 6 \text{ años} * 965 \text{ ecus})$		d. $X3_i \leq (\text{empleados} * 6/5 * 965 \text{ ecus})$	
1. Propuesta común para los dos planteamientos. Objetivo: Maximizar $\Sigma PIBFE_i$; restricciones: a, b, c, d			
Igualdad de desarrollo (ID)		Igualdad de oportunidades (IO)	
<i>Objetivo</i>	<i>Restricciones</i>	<i>Objetivo</i>	<i>Restricciones</i>
ID1. Maximizar $\Sigma PIBFE_i$	a, b, c, d + e. $\Sigma \sigma_D \leq \Sigma \sigma_D 93$	IO1. Maximizar $\Sigma PIBFE_i$	a, b, c, d + e. $\Sigma \sigma_{O99} \leq \Sigma \sigma_{O99}$
ID2. Maximizar $\Sigma PIBFE_i$	a, b, c, d + f. $\Sigma \sigma_D \leq \Sigma \sigma_D$ correspondiente a RR^2	IO2. Maximizar $\Sigma PIBFE_i$	a, b, c, d + e. $\Sigma \sigma_{O99} \leq \Sigma \sigma_{O99}$ correspondiente RR^3
ID3. Minimizar $\Sigma \sigma_D$	a, b, c, d + g. $\Sigma PIBFE_i \geq \Sigma PIBFRR_i$ correspondiente a RR^3	IO3. Minimizar $\Sigma \sigma_{O99}$	a, b, c, d + g. $\Sigma PIBFE_i \geq \Sigma PIBFRR_i$ correspondiente RR^1
ID4. Minimizar $\Sigma \sigma_D$	a, b, c, d + h. Eficiencia	IO4. Minimizar $\Sigma \sigma_{O99}$	a, b, c, d + h. Eficiencia intrarregional
ID5. Maximizar el Mínimo $PIBFE_i$	a, b, c, d + h. Eficiencia intrarregional	IO5. Maximizar el Mínimo $PIBFP_i$	a, b, c, d + h. Eficiencia intrarregional

RR^1 : Reparto entre regiones efectuado a partir de la distribución real por países maximizando $\Sigma PIBFE_i$

RR^2 : Reparto entre regiones efectuado a partir de la distribución real por países minimizando $\Sigma \sigma_D$

RR^3 : Reparto entre regiones efectuado a partir de la distribución real por países minimizando $\Sigma \sigma_{O99}$

Interpretación de las restricciones

- a. $X_i = (X1_i + X2_i + X3_i) FE88_i \rightarrow$ Cada región debe recibir como mínimo los fondos que recibió en el programa 1989-1993.
- b. $\Sigma X_i = \Sigma(X1_i + X2_i + X3_i) \leq FT \text{ disponibles} = 62957 \text{ millones de ecus de 1988}$
 \rightarrow Restricción presupuestaria: los fondos repartidos no pueden superar la cantidad disponible total.
- c. $X2_i \leq (\text{desempleados que buscan trabajo} * 6 \text{ años} * 965 \text{ ecus}) \rightarrow$ los fondos destinados a formación de los desempleados no puede superar el coste de formar a los desempleados durante los 5 años.
- d. $X3_i \leq (\text{empleados} * 6/5 * 965 \text{ ecus}) \rightarrow$ los fondos destinados a formar a los empleados no puede superar el coste de su formación. Suponemos que cada empleado sólo puede recibir el equivalente a 1/5 de formación anual sin abandonar su empleo.
- e. $\text{Sigma} \leq \text{Sigma Inicial} \rightarrow$ La desviación típica ponderada de nuestro reparto debe ser inferior a la existente en 1993. En la propuesta 1 utilizamos Sigma_D , y en la 2 Sigma_O .
- f. $\text{Sigma} \leq \text{Sigma RR} \rightarrow$ La desviación típica ponderada de nuestro reparto debe ser inferior a la obtenida con el reparto real. En la propuesta 1 utilizamos Sigma_D , y en la 2, Sigma_O .
- g. $\Sigma \text{PIBFE}_i \geq \Sigma \text{PIBFRR}_i \rightarrow$ El PIB del conjunto RO1 esperado tras nuestro reparto debe superar al obtenido con el reparto real (suponiendo que el reparto entre regiones en el reparto real se realiza maximizando el PIB).
- h. Los fondos que recibe cada región se distribuyen entre formación e infraestructuras de la forma más eficiente (esta restricción no es necesaria cuando maximizamos el PIB)

6.5.1. Modelo de “igualdad de desarrollo”

En el resumen de los repartos fundamentados en la “igualdad de desarrollo”, junto con el MaxPIB, y los elaborados a partir de la distribución por RR¹ y RR² (cuadro 6.10) podemos comprobar cómo las diferencias en las dos variables que utilizamos como indicadores de eficiencia y equidad (ΣPIBFE_i y Sigma_D) son menores que en los repartos correspondientes a 1989-1993. Tenemos que tener en cuenta que la restricción que obliga a mantener los fondos recibidos en el primer periodo condiciona los repartos mucho más que la establecida anteriormente¹⁶⁷.

Cuadro 6.10. Resumen de las propuestas de los repartos “Igualdad de desarrollo”

	MaxPIB	ID.1	ID.2	ID.3	ID.4	ID.5	RR ¹	RR ²	Inicio
ΣPIBFE	759658	754065	759658	751565	741757	733140	758546	751565	695590
PIBFE _{pc}	11292	11208	11292	11171	11026	10897	11275	11171	10339
Sigma_D	2,015	1,671	2,015	1,601	1,469	1,549	2,074	1,618	1,671
Distancia	70,9	37,6	70,9	23	278	1367,7	-	-	-

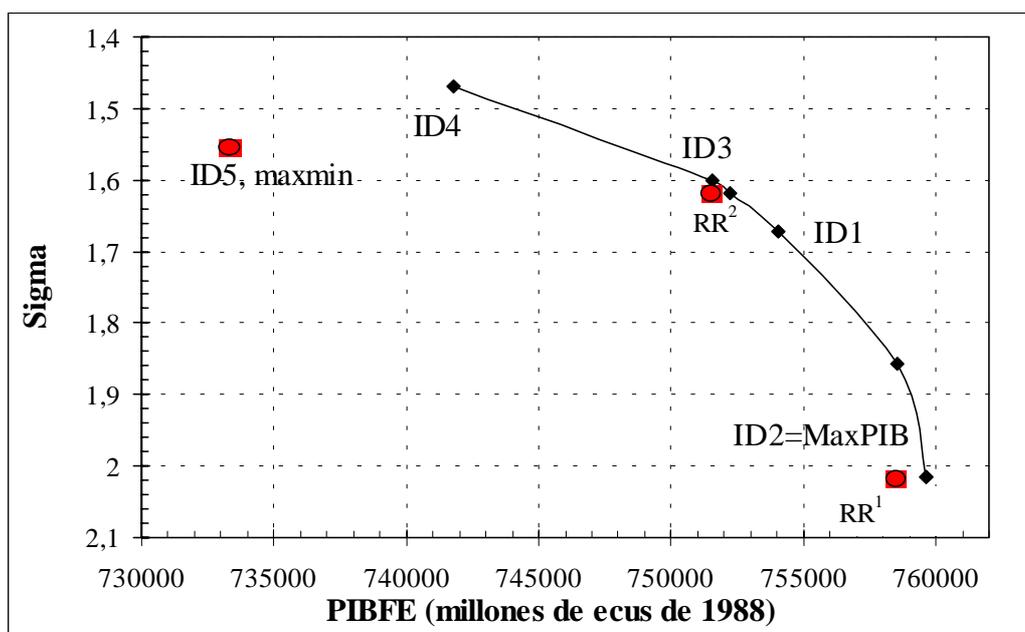
El reparto que proporciona resultados por países más próximos al real es ID.3. Este reparto obtiene el mismo PIB total que el reparto más redistributivo que podemos construir a partir del reparto por países (RR²), y una dispersión ligeramente inferior. El reparto que maximiza el PIB esperado (MaxPIB) supera a RR¹ tanto en eficiencia como en equidad.

En comparación con el reparto real más eficiente (RR¹), ID4 generaría un PIB menor (un 2,2%) pero Sigma_D se reduciría considerablemente (un 30%). Con respecto a RR², ID.4 reduciría el PIB esperado un 1'3%, y la dispersión un 10%. Los repartos con un alto contenido de solidaridad (ID3, y especialmente ID4) suponen un pequeño sacrificio de eficiencia para alcanzar niveles de equidad elevados, por lo que creemos que son los más razonables dada la filosofía de la política regional.

¹⁶⁷ No existe argumento ético o económico que justifique la introducción de esta restricción. Si la hemos utilizado, es para que las propuestas puedan alcanzar un grado de consenso que las convierta en aplicables. Hemos supuesto que las regiones no aceptarían en un periodo en el que los fondos se han duplicado una reducción de los fondos. Podría ser interesante repetir los cálculos sin esta restricción, o sustituirla con una parecida a la utilizada para el programa anterior. Desde el punto de vista de la justicia distributiva, no tiene sentido perpetuar la situación de las regiones o países que, como Irlanda, recibieron en el periodo anterior cantidades superiores a las que con cualquier criterio debieron haber recibido, asegurándoles que como mínimo, reciban los mismos fondos. Sin embargo, del propio resultado de la negociación en el consejo se infiere que hubiese sido muy complicado que una propuesta que al menos no garantizase lo recibido en el periodo anterior hubiese podido ser aprobada.

El gráfico 6.5 ilustra el *trade-off* existente entre eficiencia y equidad. En este caso, los repartos reales posibles se sitúan relativamente cerca de la “curva de repartos óptimos”. Como ocurría en el periodo anterior, el reparto de referencia *maxmin* genera una gran concentración de fondos en unas pocas regiones, que no tendrían capacidad para gestionarlos eficientemente.

Gráfico 6.5. Distribución de fondos en la propuesta “igualdad de desarrollo”



En el cuadro 6.11 podemos comprobar cómo Irlanda recibe en todos los casos los fondos mínimos, inferiores a los reales, lo que indica que el reparto real continúa beneficiando a este país sin que podemos encontrar una explicación que justifique este trato.

Italia, con el reparto MaxPIB (el más eficiente) recibirían más fondos que con el reparto real. Pero con los repartos más redistributivos, como ID3 o ID4, sus fondos se reducirían.

Grecia recibiría cantidades muy similares a las reales con cualquiera de las propuestas, aunque, como veremos más adelante, la distribución entre sus regiones cambia considerablemente con las diferentes alternativas.

Las RO1 españolas reciben con casi todos los repartos cantidades muy próximas a las reales. Pero en la propuestas ID4, la que minimiza la dispersión y que es por tanto la más cercana al espíritu de la reforma, las cantidades que recibirían son casi 7 puntos menores que las reales.

La situación de Portugal es la opuesta a la de las CCAA españolas. Si pretendiésemos obtener repartos relativamente eficientes, las cantidades destinadas a Portugal deberían ser menores a las reales. Pero con ID.4, Portugal recibiría un 64% más que con el reparto real.

Cuadro 6.11. Repartos fundamentados en la “igualdad de desarrollo” (1994-1999)

	MaxPIB	ID1	ID2	ID3	ID4	ID5	RR ¹	RR ²
PIB total								
Grecia	103924	104208	103924	104196	100883	98645	103606	102778
España	263784	261555	263784	259842	254849	248927	263396	259710
Italia	247370	244014	247370	242711	238719	238337	243833	243325
Portugal	102886	102595	102886	103136	105612	105538	105723	103763
Irlanda	41694	41694	41694	41694	41694	41694	41989	41989
PIB pc								
Grecia	10189	10216	10189	10215	9890	9671	10157	10076
España	11387	11291	11387	11217	11002	10746	11371	11211
Italia	12053	11890	12053	11826	11632	11613	11881	11856
Portugal	10426	10397	10426	10452	10702	10695	10714	10515
Irlanda	11841	11841	11841	11841	11841	11841	11925	11925
%FF.EE.								
Grecia	19,02	21,12	19,02	21,90	22,72	17,34	18,47	18,47
España	35,76	37,53	35,76	36,50	27,83	15,90	35,09	35,09
Italia	26,24	21,28	26,24	19,42	12,62	11,67	20,31	20,31
Portugal	13,13	14,21	13,13	16,32	30,97	49,23	18,87	18,87
Irlanda	5,86	5,86	5,86	5,86	5,86	5,86	7,26	7,26
FF.EE.pc								
Grecia	1174	1303	1174	1352	1403	1070	1140	1140
España	972	1020	972	992	756	432	954	954
Italia	805	653	805	596	387	358	623	623
Portugal	837	907	837	1042	1976	3141	1204	1204
Irlanda	1048	1048	1048	1048	1048	1048	1299	1299
Total	936	936	936	936	936	936	936	936

MaxPIBFE: Maximizar ΣPIBFE_i

ID1: Maximizar ΣPIBFE_i , con Sigma_D tras el reparto $\leq \text{Sigma}_D$ antes del reparto

ID2: Maximizar ΣPIBFE_i , con Sigma_D tras el reparto $\leq \text{Sigma}_D$ obtenido con RR¹

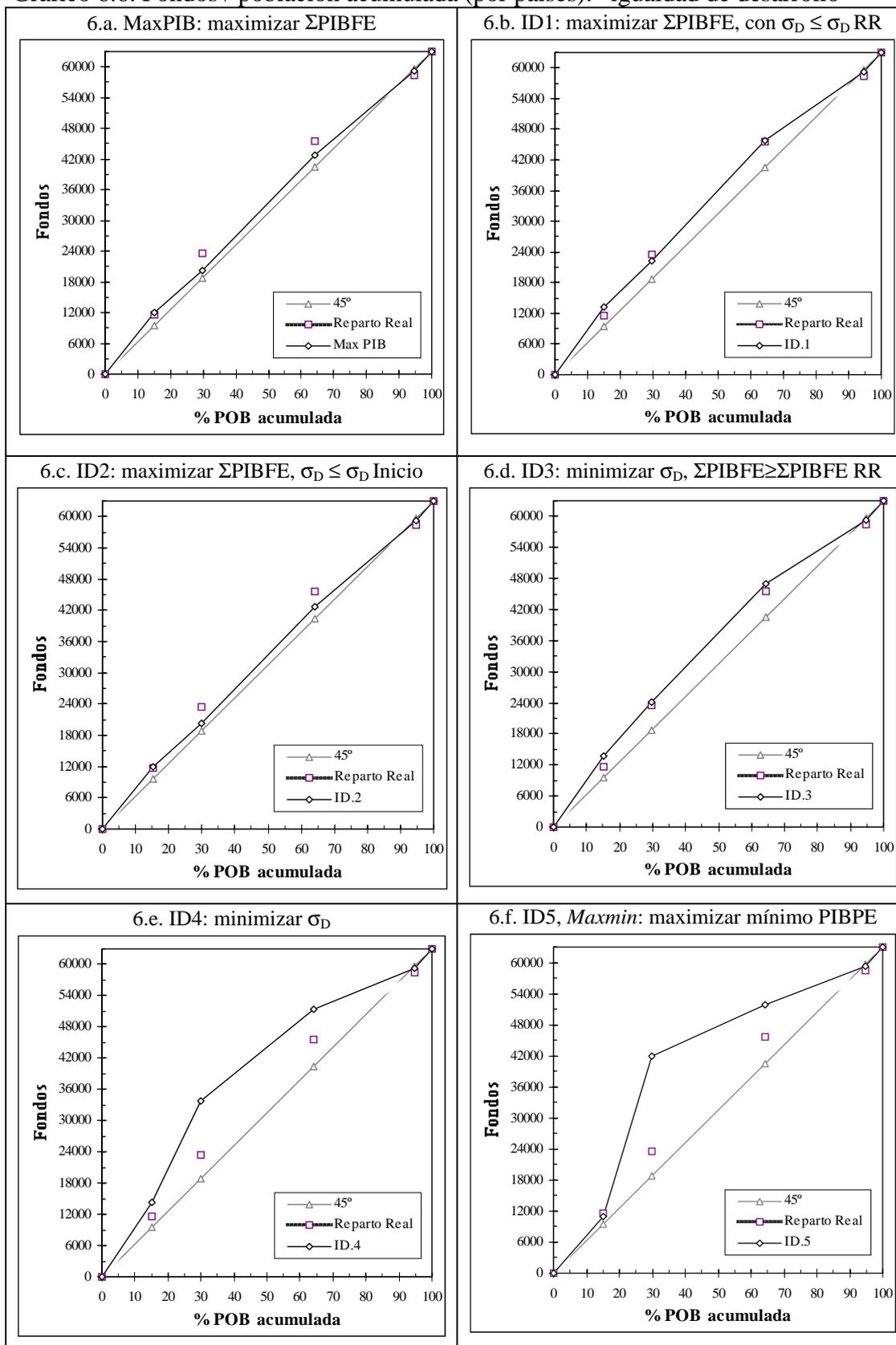
ID3: Minimizar Sigma_D , con $\Sigma \text{PIBFE}_i \geq \Sigma \text{PIBFE}_i$ obtenido RR²

ID4: Minimizar Sigma_D

ID5: *Maxmin*, maximizar el mínimo PIBFE_i

Como en el caso del periodo 1989-1993, podemos obtener una imagen de la aportación de las propuestas de reparto de los FF.EE. al grado de redistribución de la política regional observando la relación entre las distribuciones acumuladas de fondos y de población. El gráfico 6.6 nos muestra esta relación para la distribución por países.

Gráfico 6.6. Fondos / población acumulada (por países): “igualdad de desarrollo”



Con el reparto MaxPIB los fondos benefician a los países más desarrollados. Con ID4, las cantidades que reciben Grecia y Portugal aumentan considerablemente, por lo

que la curva del reparto se sitúa por encima de la distribución proporcional a la población.

Cuadro 6.12. Resultados de la propuesta fundamentada en la “igualdad de desarrollo”, ID4, y de dos alternativas de regionalización del reparto real

Propuesta	MaxPIB		ID4		RR ¹		RR ²	
	Fondos	PIBFE	Fondos	PIBFE	Fondos	PIBFE	Fondos	PIBFE
AMAKE	975	9050	976	9050	975	9050	976	9050
KMAKE	998	9204	2735	9839	998	9204	2251	9683
DMAKE	332	9359	332	9359	332	9359	332	9359
THESS	590	8662	1746	9274	590	8662	590	8662
IPEIR	369	7240	1194	7816	369	7240	369	7240
INISI	235	8460	421	8740	235	8460	235	8460
DELLA	341	8031	2202	9164	341	8031	981	8509
SELLA	604	11402	612	11408	604	11402	604	11402
PELOP	332	9249	771	9601	332	9249	332	9249
ATTIK	6192	12468	1083	10704	5848	12377	3954	11815
VAIGA	285	7350	634	7742	285	7350	286	7350
NAIGA	281	9468	281	9468	281	9468	281	9468
KRITI	436	8483	1320	9046	436	8483	436	8483
GALIC	1116	9657	2746	10098	1116	9657	3540	10281
ASTUR	667	11761	578	11688	636	11735	578	11688
CANTA	897	13821	153	12120	880	13791	299	12513
CLEON	1377	11090	1377	11090	1377	11090	1377	11090
CMANC	1102	10646	1102	10646	1102	10646	1102	10646
EXTRE	750	8526	2816	9314	750	8526	1402	8808
VALEN	7207	14732	872	12564	7075	14700	1405	12803
ANDAL	6049	10205	6810	10302	5882	10183	10758	10745
MURCI	1420	12939	369	11770	1388	12911	725	12233
CANAR	1928	12968	697	12069	1883	12940	903	12245
ABRUZ	351	14491	351	14491	351	14491	351	14491
MOLIS	108	12621	108	12621	108	12621	108	12621
CAMPA	5971	12063	2045	11381	5075	11913	4852	11874
PUGLI	3769	12569	1388	11973	3100	12413	1578	12023
BASIL	242	10441	242	10441	242	10441	348	10554
CALAB	877	9780	1415	9935	877	9780	1686	10008
SICIL	3676	11815	1846	11464	1789	11453	3316	11748
SARDE	1527	12986	552	12381	1244	12825	547	12378
NORTE	2042	9172	5350	9677	2042	9172	5438	9689
CENTR	1381	7281	6689	8119	1381	7281	2262	7443
LISBO	3470	14812	1969	14363	7088	15673	1969	14363
ALENT	529	6326	2704	7223	529	6326	930	6543
ALGAR	265	8850	588	9212	265	8850	356	8960
ACORE	349	6374	977	6844	349	6374	349	6374
MADEI	227	6782	1219	7879	227	6782	577	7265
IRELA	3689	11841	3689	11841	4573	11925	4573	11925
Distancia ^a	48	238	421	167		288	288	

^aEl primer número corresponde a la distancia a RR¹; el segundo, a la distancia a RR²

En el cuadro 6.12 se presentan la distribución por regiones correspondientes al reparto MaxPIB, al reparto ID4, y a los obtenidos a partir del real por países suponiendo

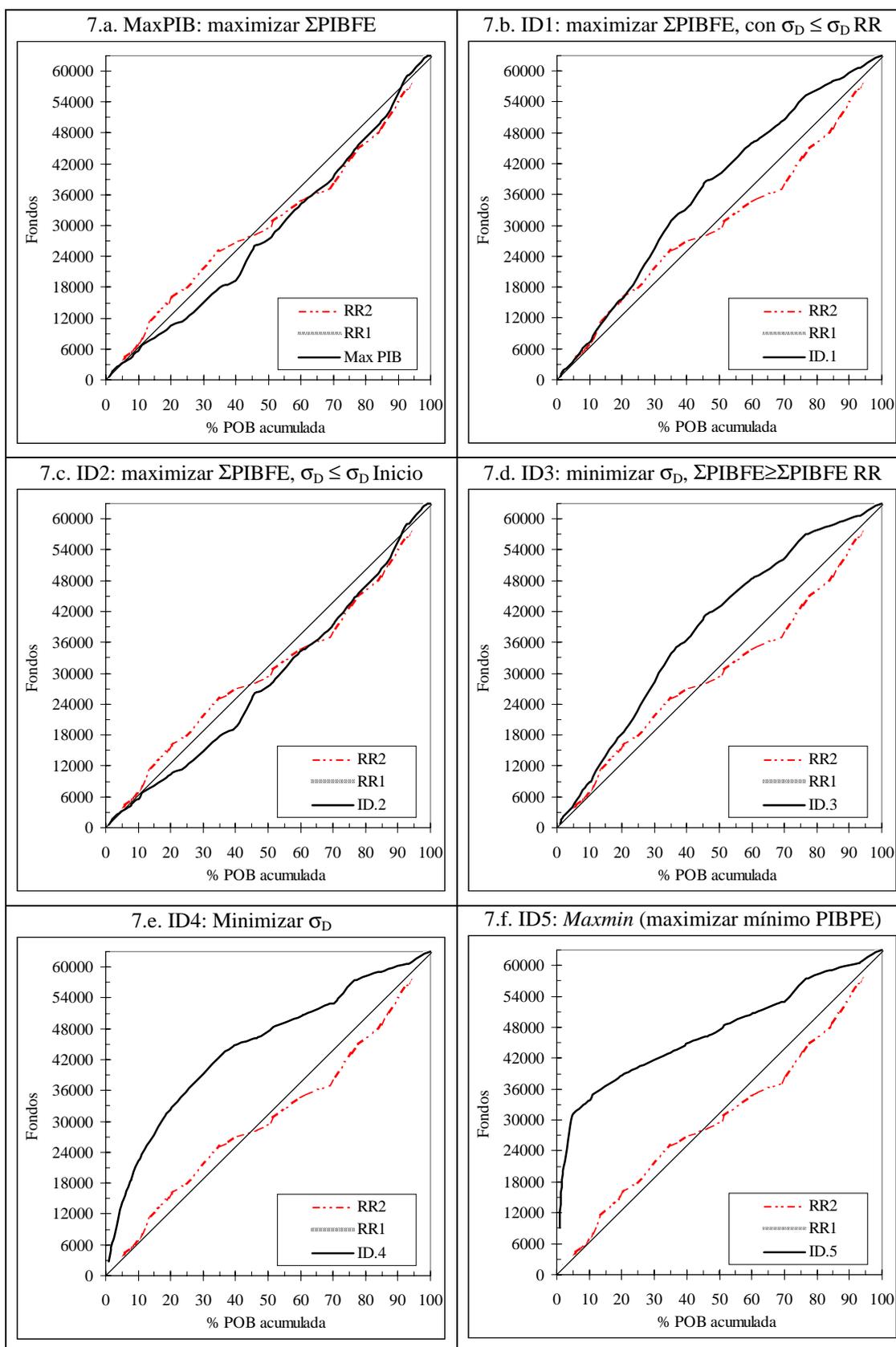
que la distribución regional se produce con los objetivos de maximizar el PIB (RR^1) y de minimizar la dispersión del PIBpc (RR^2).

Son los repartos ID1 e ID3 los más próximos a RR^2 , y el reparto MaxPIB el más cercano a RR^1 . El que el reparto más equitativo entre los procedentes del reparto real (RR^2) sea semejante a ID1 indica que la distribución por países esta más vinculada al criterio de eficiencia que al de equidad.

La distribución de fondos por regiones cambia sustancialmente con los distintos criterios. Si se pretende maximizar el PIB (MaxPIB), algunas de las regiones más desarrolladas, como Atenas, Cantabria, C. Valenciana, Murcia, Canarias, Campania, Puglia, Sicilia, Cerdeña, y Lisboa, obtendrían un importante aumento de sus recursos. Por el contrario, si el objetivo es minimizar la dispersión, mejoran la mayor parte de las regiones griegas, Galicia y Extremadura, y todas las regiones portuguesas excepto Lisboa.

En el gráfico 6.7 podemos comprobar cómo algunas de los repartos más eficientes serían difícilmente compatibles con los objetivos de solidaridad y cohesión. Sólo las propuestas ID1, ID3 e ID4 pueden ser considerados como auténticamente redistributivas dentro de las RO1. Los repartos reales, incluido el que tiene como objetivo minimizar la dispersión, se acercan mucho a la distribución en proporción a la población.

Gráfico 6.7. Fondos / población acumulada (por regiones): “igualdad de desarrollo”



6.5.2. Modelo de “igualdad de oportunidades”

A continuación se presentan los resultados y los comentarios correspondientes al enfoque de la “igualdad de oportunidades” para el programa 1994-1999. El cuadro 6.13 muestra la primera aproximación a estos resultados.

El reparto que genera una distribución por países más próxima a la real es IO2 (reparto casi idéntico a MaxPIB), lo que indica que el criterio que mejor explica la distribución para este periodo es el de eficiencia.

Sin embargo, MaxPIB y IO2 generarían un incremento en la desigualdad de oportunidades y sería inaceptable por parte de regiones y países. Con esta propuesta alcanzaríamos un incremento del PIB esperado de un 9,2%, pero Sigma_0 aumentaría casi un 20% con respecto a la situación inicial.

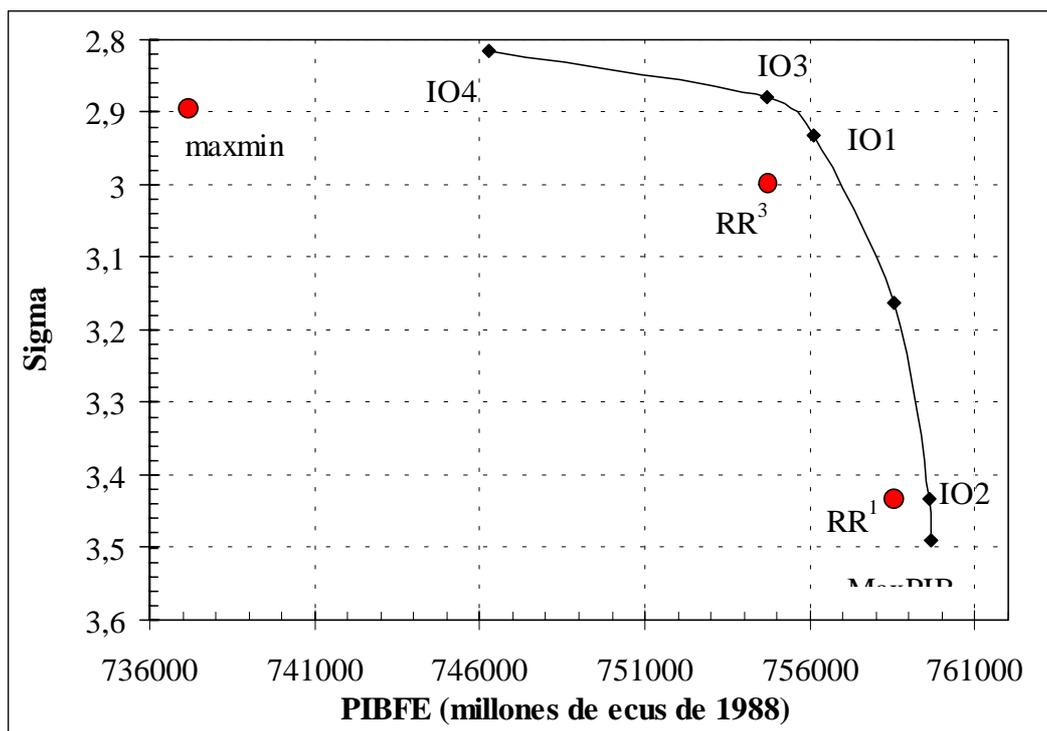
Cuadro 6.13. Resumen de las propuestas de repartos “Igualdad de oportunidades”

	MaxPIB	IO1	IO2	IO3	IO4	IO5	RR ¹	RR ³	Inicio
Σ PIBFE	759658	756111	759615	754713	746252	736840	758546	754713	695590
PIBFEpc	11292	11239	11291	11218	11092	10952	11275	11218	10339
Sigma_0	3,49	2,931	3,432	2,879	2,815	2,886	3,432	2,995	2,931
Distancia	70,9	367,7	67,8	384,5	120,3	826,9	-	-	-

Las propuestas que minimizan la dispersión del PIB potencial, IO3 y IO4 y las que forman la frontera entre ellas dos, serían en nuestra opinión las más interesantes. Obtendríamos incrementos del PIB del conjunto RO1 comprendidos entre el 7,3 y el 8,5%, y reducciones de la dispersión entre el 1,8 y el 4%. Son repartos que destinan más recursos a las regiones más atrasadas, cumpliendo con los principios de la política regional.

El gráfico 6.8 muestra cómo el reparto *maxmin* se aleja considerablemente de la curva que recoge el intercambio entre eficiencia y equidad, mientras que las distintas posibilidades calculadas a partir del reparto real por países se encuentran cercanas a la frontera. El reparto más equitativo, IO4, genera una dispersión un 24% inferior al del más eficiente, con una reducción del PIB del 1,8%. IO3 también puede ser una propuesta a considerar, ya que con una pequeña pérdida en equidad con respecto a IO4 podemos obtener un incremento del PIB de un 1%.

Gráfico 6.8. Distribución de fondos en la propuesta “igualdad de oportunidades”



En el cuadro 6.14 se presentan los resultados por países. Con los repartos más equitativos, IO3 y IO4, y en comparación con los más eficientes MaxPIB o IO2, las cantidades destinadas a España y Portugal aumentan, las de Grecia se mantienen cercanas a las cantidades reales, y los fondos destinados a Italia disminuyen. Con el reparto *maxmin* los fondos se concentran en Grecia y, sobre todo, en Portugal.

Cuadro 6.14. Repartos fundamentados en la igualdad de oportunidades

	MaxPIB	IO1	IO2	IO3	IO4	IO5	RR ¹	RR ³
PIB total								
Grecia	103924	98084	103175	98683	100185	100196	103606	100254
España	263784	271807	264507	271265	261254	250455	263396	263157
Italia	247370	240298	247193	238712	238404	238337	243833	243726
Portugal	102886	104228	103046	104359	104715	106159	105723	105587
Irlanda	41694	41694	41694	41694	41694	41694	41989	41989
PIB pc								
Grecia	10189	9616	10115	9675	9822	9823	10157	9829
España	11387	11734	11419	11710	11278	10812	11371	11360
Italia	12053	11709	12045	11632	11617	11613	11881	11876
Portugal	10426	10562	10442	10575	10612	10758	10714	10700
Irlanda	11841	11841	11841	11841	11841	11841	11925	11925
FF.EE en %								
Grecia	19,02	11,95	17,76	13,36	18,90	22,02	18,47	18,47
España	35,76	51,86	37,04	51,99	40,17	19,40	35,09	35,09
Italia	26,24	14,70	25,93	12,21	11,78	11,67	20,31	20,31
Portugal	13,13	15,64	13,41	16,58	23,29	41,05	18,87	18,87
Irlanda	5,86	5,86	5,86	5,86	5,86	5,86	7,26	7,26
FE.EE.pc								
Grecia	1174	738	1096	825	1167	1359	1140	1140
España	972	1409	1007	1413	1092	527	954	954
Italia	805	451	796	375	361	358	623	623
Portugal	837	998	855	1058	1486	2619	1204	1204
Irlanda	1048	1048	1048	1048	1048	1048	1299	1299
Total	936	936	936	936	936	936	936	936

MaxPIB: Maximizar ΣPIBFE_i .

IO1: Maximizar ΣPIBFE_i , con Sigma_0 tras el reparto $\leq \text{Sigma}_0$ antes del reparto

IO2: Maximizar ΣPIBFE_i , con Sigma_0 tras el reparto $\leq \text{Sigma}_0$ obtenido con el real más eficiente (RR¹)

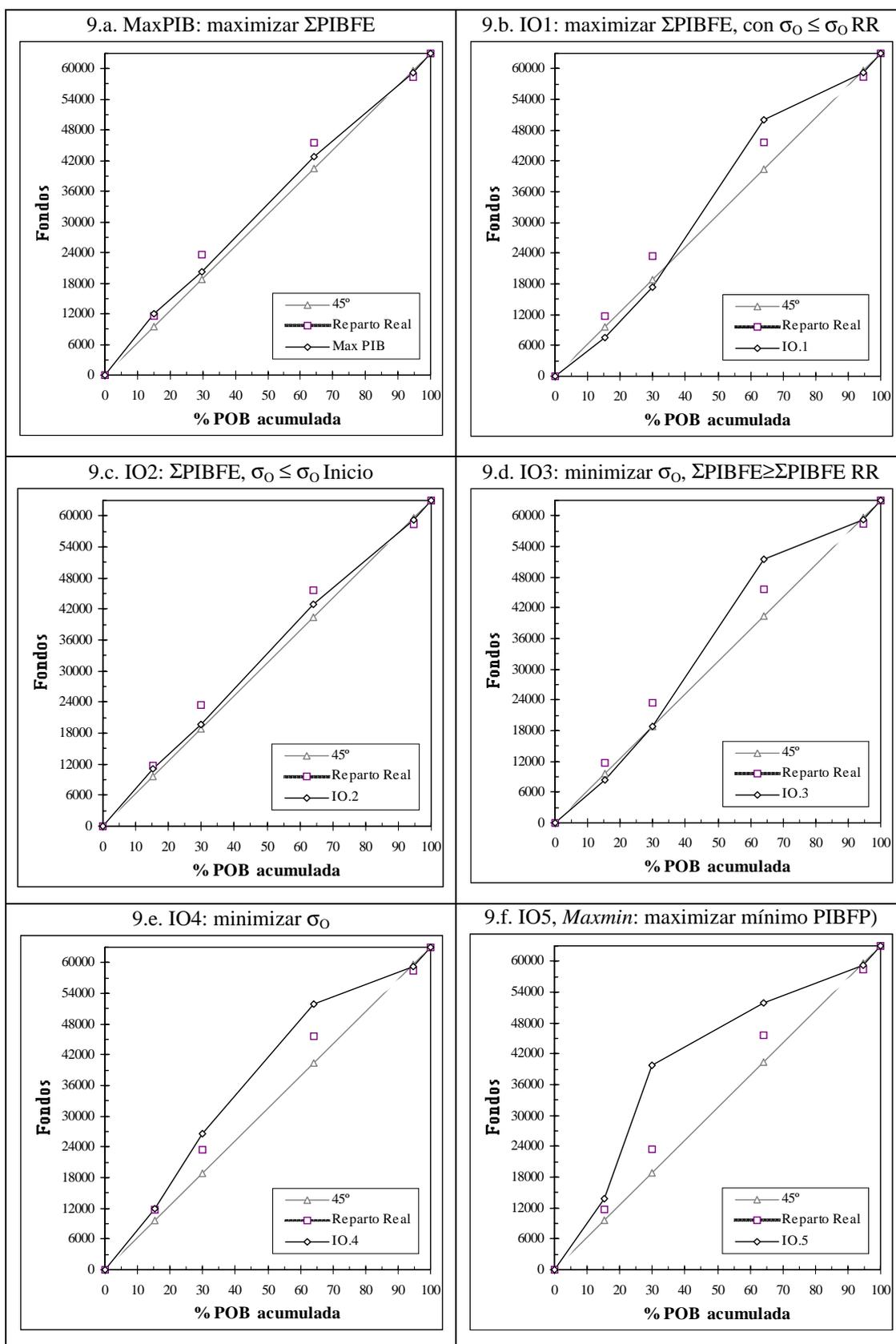
IO3: Minimizar Sigma_0 , con $\Sigma \text{PIBFE}_i \geq \Sigma \text{PIBFE}_i$ obtenido con el reparto real más equitativo (RR³)

IO4: Minimizar Sigma_0

IO5: *Maxmin*, maximizar el mínimo PIBFP_i

La distribución acumulada de los fondos por países en los distintos repartos nos permite comprobar que las distribuciones que buscan la eficiencia y la real se encuentran próximas, y que se sitúan por debajo de la recta de 45°, por lo que tienen un carácter regresivo. Los únicos repartos que se sitúan claramente por encima de la recta que determina el reparto proporcional a la población son IO4 y IO5.

Gráfico 6.9. Fondos / población acumulada (por países): “igualdad de oportunidades”



Como resumen de los resultados por regiones, presentamos en el cuadro 6.15 los correspondientes a la propuesta más eficiente, MaxPIB, junto con IO3 e IO4, y el reparto real que se derivaría de la minimización de Sigma_0 .

La distribución regional obtenida con el reparto más equitativo, IO4, en comparación con la más eficiente, favorece a la mayoría de las regiones griegas, a Galicia, Extremadura y Andalucía, y a las regiones portuguesas, con excepción de Lisboa. Son las regiones que albergan a las capitales griega y portuguesas, junto con Cantabria, Comunidad Valenciana, Canarias, Campania, Puglia, Sicilia y Cerdeña, las que reducen sus fondos de forma relevante con respecto al reparto MaxPIB.

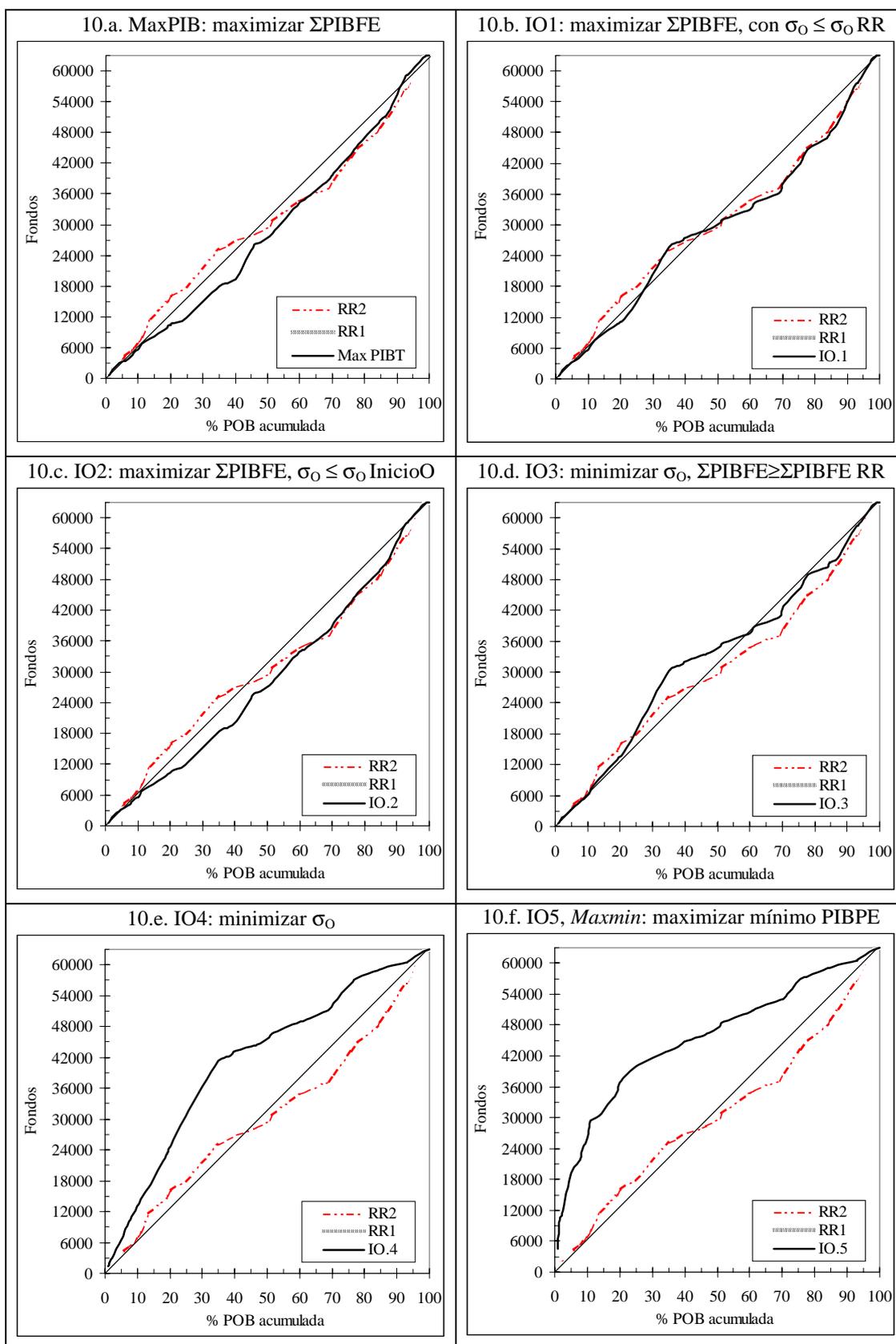
Como podemos ver en el gráfico 6.10, la propuestas IO4 es redistributiva incluso en su relación con el PIB inicial, por lo que consideramos que se trata de una propuesta perfectamente aceptable. Desde el punto de vista filosófico, la “igualación de oportunidades” goza de un respaldo considerable, y es IO4 la aplicación que mejor recoge su sentido, ya que su objetivo es precisamente reducir en la mayor medida posible las desigualdades en oportunidades. Desde un punto de vista económico, no crea incentivos para desviar recursos a usos menos productivos, o intercambiar ocio por trabajo para esperar que un mayor flujo de fondos comunitarios generen incrementos en la productividad. Y desde el punto de vista práctico, las regiones con un PIB por habitante menor reciben más ayudas, por lo que podemos definir esta propuesta como redistributiva. De hecho, el reparto IO4 es relativamente similar al ID4. La distancia que separa a ambos es 104, con un coeficiente de correlación de 0’86. Sin embargo, tampoco son propuestas equivalentes; los fondos obtenidos en las regiones griegas son mayores si minimizamos las diferencias en desarrollo, mientras que las españolas y portuguesas se ven favorecidas por la minimización de las oportunidades.

Cuadro 6.15. Resultados de las propuestas de “igualdad de oportunidades” IO3 y IO4, y de la regionalización del reparto real minimizando $\Sigma\sigma_0$

Propuesta	MaxPIB		IO3		IO4		RR ³	
	Fondos	PIBFE	Fondos	PIBFE	Fondos	PIBFE	Fondos	PIBFE
AMAKE	975	9050	976	9050	976	9050	975	9050
KMAKE	998	9204	2063	9618	2421	9739	3584	10086
DMAKE	332	9359	332	9359	332	9359	332	9359
THESS	590	8662	590	8662	1230	9027	925	8863
IPEIR	369	7240	369	7240	369	7240	369	7240
INISI	235	8460	235	8460	243	8472	235	8460
DELLA	341	8031	741	8346	1491	8810	1237	8667
SELLA	604	11402	604	11402	751	11523	977	11703
PELOP	332	9249	413	9320	1324	9967	907	9698
ATTIK	6192	12468	1083	10704	1083	10704	1083	10704
VAIGA	285	7350	286	7350	288	7353	285	7350
NAIGA	281	9468	281	9468	281	9468	281	9468
KRITI	436	8483	436	8483	1110	8926	436	8483
GALIC	1116	9657	4272	10436	5611	10693	1652	9814
ASTUR	667	11761	1197	12155	578	11688	578	11688
CANTA	897	13821	913	13848	298	12510	741	13537
CLEON	1377	11090	1377	11090	1377	11090	1377	11090
CMANC	1102	10646	1102	10646	1102	10646	1102	10646
EXTRE	750	8526	875	8584	2192	9101	750	8526
VALEN	7207	14732	6104	14454	880	12568	5414	14265
ANDAL	6049	10205	12190	10884	10701	10739	7244	10356
MURCI	1420	12939	2186	13541	1448	12964	1461	12976
CANAR	1928	12968	2513	13303	1105	12406	1768	12868
ABRUZ	351	14491	351	14491	351	14491	351	14491
MOLIS	108	12621	108	12621	108	12621	143	12711
CAMPA	5971	12063	2045	11381	2045	11381	4016	11728
PUGLI	3769	12569	1388	11973	1394	11975	3160	12427
BASIL	242	10441	242	10441	242	10441	242	10441
CALAB	877	9780	877	9780	877	9780	877	9780
SICIL	3676	11815	1789	11453	1846	11464	1789	11453
SARDE	1527	12986	890	12607	552	12381	2208	13338
NORTE	2042	9172	3477	9408	6252	9794	3116	9352
CENTR	1381	7281	1381	7281	3500	7658	1381	7281
LISBO	3470	14812	4209	15010	1969	14363	6013	15442
ALENT	529	6326	529	6326	1286	6710	529	6326
ALGAR	265	8850	265	8850	563	9187	265	8850
ACORE	349	6374	349	6374	349	6374	349	6374
MADEI	227	6782	227	6782	742	7449	227	6782
IRELA	3689	11841	3689	11841	3689	11841	4573	11925
Distancia ^a	48	141	251	124	443	240	101	

^aEl primer número corresponde a la distancia a RR¹; el segundo, a la distancia a RR³

Gráfico 6.10. Fondos/población acumulada (por regiones): “igualdad de oportunidades”



6.6. Recopilación

En este capítulo hemos presentado dos modelos que pueden ser útiles como fundamento para la distribución de los Fondos Estructurales. Uno de ellos, el que tiene como objetivo igualar las oportunidades para el bienestar, presenta una serie de características que lo convierten en especialmente adecuado.

Desde el punto de vista teórico–filosófico, se trata de un planteamiento bien conocido, con un elevado valor ético. Para muchos autores, la justicia distributiva se alcanza si los agentes se encuentran en condiciones de obtener la misma cantidad de bienes y servicios.

Desde el punto de vista económico, la “igualdad de oportunidades” evita uno de los principales inconvenientes del enfoque “igualdad de desarrollo”. Este segundo planteamiento puede generar comportamientos estratégicos en los agentes que compiten por un volumen dado de fondos, desincentivando los usos productivos de los recursos, y pudiendo generar una reducción del esfuerzo. En la UE, y sobre todo en los países que reciben menos FFEE, se extiende la oposición al crecimiento del presupuesto destinado a las políticas regionales. En este contexto, una propuesta que pueda limitar la aportación de fondos aunque las regiones que los han recibido no hayan alcanzado el umbral de PIB per capita mínimo, pero si el “umbral de oportunidades”, es más fácilmente defendible que la alternativa de repartir fondos en proporción a la población y al PIB¹⁶⁸.

Las principales críticas que pueden realizarse a este enfoque provienen de las dificultades para su aplicación. Es necesario utilizar una función de producción, y su estimación es problemática, entre otras cosas porque la calidad de los datos de los que disponemos no parece ser demasiado buena. Y la aplicación empírica que hemos hecho descansa en esa estimación. Antes de aplicar el enfoque que defendemos y que hemos ilustrado para los dos periodos de programación, sería necesario generar una buena base

¹⁶⁸ Las regiones más desarrolladas pueden considerar que transferir fondos en función de PIB, independientemente del esfuerzo que las RO1 realicen para alcanzar el umbral que les alejaría de los FFEE, puede generar un flujo casi continuo. Para las regiones más ricas, pueden ser mucho más aceptables las transferencias si se anuncia que, una vez alcanzado el umbral de oportunidades, estas finalizarán, aunque el resultado medido en PIB por habitante no sea el esperado. Parece más probable que, con el nivel de integración alcanzado, las regiones acepten la opinión de Roemer: los agentes deben ser compensadas por las circunstancias, pero deben ser responsables de los resultados de su esfuerzo o de sus decisiones.

de datos, y profundizar en el impacto de los empleos posibles de los fondos en las variables que determinan las oportunidades para el desarrollo. Pero incluso aceptando que la aplicación empírica no está exenta de dificultades, consideramos que estas no son mucho mayores que las presentes en un enfoque aparentemente más sencillo como distribuir los fondos en proporción al PIB por habitante, sobre todo por que la propia estimación del PIB puede ser más cuestionable que la medición de variables como el *stock* de capital público.

En las aplicaciones prácticas se ha pretendido presentar repartos que pudieran suscitar los apoyos necesarios como para haber sido aprobados. Para ello se ha considerado conveniente introducir una serie de restricciones que garanticen una cantidad mínima a todas las regiones. Estas restricciones se podrían haber diseñado de otra forma. Por ejemplo, es discutible que la utilizada en el segundo periodo, repartir al menos los fondos recibidos en el periodo anterior, sea apropiada, ya que si se hubiese producido alguna situación de privilegio insuficientemente justificada en el periodo anterior podríamos mantenerla en el segundo. Quizá una restricción del tipo diseñado en el primer periodo, una cantidad mínima por habitante, fuese más razonable.

Por otro lado, las distintas propuestas nos han permitido poner de manifiesto el dilema existente entre la equidad y la eficiencia en los repartos. Los repartos más eficientes tienden a concentrar los fondos en las regiones más densamente pobladas y desarrolladas, como Atenas, Lisboa, o el arco mediterráneo español, mientras que con los repartos más equitativos son las regiones más atrasadas las que reciben más fondos.

La propuesta que más se aproxima a la igualación del desarrollo, y que tiene dentro de este enfoque un mayor valor ético, es ID4, que minimiza la desviación típica del PIBFE con el menor número de restricciones. De la misma forma, la más cercana al planteamiento de la “igualdad de oportunidades” es IO4. Estas dos propuestas son las que cuentan con un mayor apoyo normativo. El Tratado de la Unión Europea establece que la cohesión económica y social es uno de los objetivos fundamentales de la Unión, por lo que no tienen sentido que los instrumentos diseñados específicamente para potenciar estos objetivos se utilicen sin tener en cuenta la equidad. Debemos recordar que incluso entre las RO1 las diferencias de renta por habitante son muy considerables: las regiones relativamente más prosperas, como Abruzzi, tienen un PIBpc que dobla al de las más deprimidas.

En el primer programa, los repartos que proponemos, especialmente los que se basan en la equidad, son muy diferentes a la real. Pero, como analizamos en su momento, el reparto real por países se había realizado de una forma poco transparente y con una distribución final en la que ni los criterios económicos ni los éticos parecen estar presentes. Las comparaciones con el segundo programa sólo han podido realizarse de forma orientativa, ya que no conocemos más que las propuestas indicativas por países. Pero los resultados por países en nuestra propuesta se aproximan a las realizadas por el Consejo, y contienen un alto grado de equidad distributiva.

La conclusión final de este capítulo es que el modelo de “igualdad de oportunidades” puede ser un punto de partida válido para proponer soluciones al problema de distribución de fondos regionales. Este enfoque se podría aplicar en las futuras perspectivas financieras para la distribución indicativa de Fondos Estructurales. Con las próximas ampliaciones de la Unión, las regiones candidatas a recibir ayudas aumentarán. En este entorno será necesario utilizar mecanismos de reparto con fundamentos teóricos sólidos, y aplicados con objetividad, que nos faciliten la búsqueda de los necesarios consensos, tanto entre los países y regiones receptoras, como entre los que sean contribuyentes netos a los presupuestos comunitarios.

7. CONCLUSIONES

El estudio realizado tenía planteados tres objetivos relacionados con la convergencia de las regiones menos desarrolladas de la Unión europea, el papel de las infraestructuras en el desarrollo regional y el reparto de los Fondos Estructurales.

A lo largo del trabajo hemos obtenido un amplio conjunto de resultados y conclusiones, que hemos recopilado al final de los capítulos correspondientes. Por tanto, no se trata ahora de reiterar cada una de ellas, sino de destacar las que nos parecen más relevantes.

A. En relación con el primer objetivo, cabe destacar los siguientes aspectos:

1. Entre las regiones europeas se ha producido una ligera convergencia “absoluta” en PIB por habitante a lo largo de la década de los ochenta. Pero la velocidad es muy lenta como para suponer que los niveles de renta por habitante en el “estado estacionario” son iguales. Por otro lado, el análisis es muy sensible al empleo de diversas medidas de dispersión y a la evolución de unas pocas regiones, especialmente las que se sitúan en la zona central de la distribución. La estructura sectorial y el cambio estructural son factores importantes en la explicación del desarrollo regional y de la convergencia. Sin embargo, el cambio estructural está vinculado a la pérdida de empleo, por lo que no podemos confiar en que este factor genere convergencia por sí sólo. Únicamente se aproximan a la media comunitaria las regiones en las que se producen las condiciones necesarias para crear nuevas actividades que permiten absorber los excedentes de empleo agrario.
2. La convergencia de las “regiones objetivo 1” hacia el nivel de renta medio de la Comunidad en el periodo 1970-1994 ha sido muy lento. Además, la evolución media es poco significativa, ya que la dispersión de los comportamientos es muy elevada. El país de pertenencia de la región es fundamental en la explicación de su evolución. Por otro lado, hemos confirmado la importancia del “cambio estructural” en los resultados agregados. El cambio estructural implica una aproximación en el tipo de bienes y servicios producidos y en los sistemas productivos, más que en los niveles de capitalización por empleado.

Por ello, consideramos que es razonable pensar que la convergencia observada puede explicarse por mecanismos diferentes al neoclásico.

3. Se ha analizado la posibilidad de que el *catch-up* tecnológico pueda explicar buena parte de la convergencia observada por diversos autores en las últimas décadas entre las regiones españolas. Hemos utilizado dos técnicas distintas para medir el nivel tecnológico o de eficiencia de las distintas regiones con respecto a la “líder” tecnológica: el DEA y una variante de la contabilidad del crecimiento. En el primer año del análisis, las regiones menos desarrolladas tenían índices de eficiencia muy bajos. A lo largo del periodo, estos índices han convergido, por lo que pueden haber contribuido a la reducción de las disparidades en producción por habitante. Los resultados de la estimación de funciones de convergencia, en la que se incluyen como condicionantes la inversión y los valores iniciales de renta y de los índices tecnológicos respaldan esta hipótesis.

B. En lo que se refiere al papel de las infraestructuras en el desarrollo regional, podemos resaltar las siguientes conclusiones:

4. La existencia de una estrecha relación entre producto por habitante y dotación de capital público no es suficiente para establecer la relación de causalidad. Este problema se ha abordado estimando funciones de convergencia en la que se incluyen las infraestructuras y el resto de los factores de potencialidad como variables condicionantes. Aunque los resultados no han sido demasiado significativos, en todos los periodos analizados la dotación inicial de infraestructuras condiciona positivamente el crecimiento de las regiones. Dados los problemas en la medición de la dotación de capital público utilizado en las actividades productivas, es lógico esperar que su significatividad sea baja. Por ello consideramos que los resultados apoyan la hipótesis de las infraestructuras.
5. Los resultados en el análisis de las regiones españolas apuntan en la misma dirección. Las estimaciones realizadas con índices de eficiencia que incluyen el capital público son más significativas que las realizadas con índices que se construyen sólo con factores privados, y en la ecuaciones de convergencia la inversión en capital público es tan significativa o más que el capital privado. Teniendo en cuenta que hemos utilizado técnicas de panel y estimaciones en diferencias, los resultados son positivos. El estudio para las regiones españolas

se ha completado con la estimación de funciones de costes, beneficios y producción por sectores. Se ha comprobado que la dotación de capital público genera reducciones en los costes privados y, por tanto, incrementos en la productividad de estos factores.

En este contexto, nos parece necesario poner de manifiesto dos implicaciones que se derivan de nuestros resultados y de otros comentados a lo largo de esta memoria. En primer lugar, no parece existir una tasa de convergencia independiente del ámbito geográfico y temporal que analicemos, ni una única explicación para la aproximación de las rentas que se ha producido entre los países desarrollados y sus regiones. En segundo lugar, la inversión en infraestructuras debe incluirse entre los medios de los que disponen las distintas administraciones para impulsar, o al menos no estrangular, el desarrollo de las regiones más atrasadas. Esta afirmación debe ser entendida con precaución. La inversión realizada en algunas RO1 en los últimos años las puede haber dotado de un nivel suficiente de capital público. Nuevas inversiones podrían no ser sino un despilfarro de recursos, sobre todo si, como algunos estudios parecen señalar, su elasticidad es decreciente. En estos casos se deberán utilizar otros instrumentos, como las ayudas a la formación del capital humano, para facilitar el desarrollo regional.

C. La cuantía de recursos destinados a la política regional, y los conflictos que plantea su distribución y financiación, justifican la necesidad de buscar un modelo teórico apropiado para resolver este problema. En este sentido, hemos diseñado un método sencillo para simular la aplicación de los enfoques de “igualdad de oportunidades” e “igualdad de desarrollo” a partir de los datos disponibles para los periodos de programación 1989-1993 y 1994-1999. Los principales resultados obtenidos han sido los siguientes:

6. En el primer programa, 1989-1993, y pese a la existencia de un reparto indicativo realizado en proporción directa a la población e inversa al PIB regional y al PNB, el reparto real de los FFEE no respondió a ningún esquema teórico. En el segundo programa, y aunque la discrecionalidad se ha reducido, la distribución indicativa tampoco puede reproducirse con una fórmula concreta. Pero, aparentemente, el PNB ha sido la variable fundamental para la distribución entre países.
7. Hemos obtenido el conjunto de repartos óptimos definidos como aquéllos que no pueden ser superados en eficiencia o en equidad sin empeorar en la otra

variable. De esta forma ha sido posible evidenciar el dilema existente eficiencia y equidad.

8. Los repartos con un componente más próximo al principio de solidaridad generan más fondos para las regiones más deprimidas que los repartos reales. Ello los hace más coherentes con la filosofía subyacente en los fondos estructurales. Este resultado se mantiene aunque exijamos a nuestras propuestas un nivel de eficiencia esperado superior a la de los distribuciones reales.
9. Hemos mostrado el modo de incentivar el uso eficiente los fondos de dos formas. En primer lugar, calculando los datos de partida del segundo periodo tomando los empleos teóricos (y no reales) del primer programa de reparto. De esta forma, una región que desvía recursos de los usos más productivos no obtiene más recursos en el programa siguiente. En segundo lugar, incluyendo en el problema, bien como objetivo o como restricción, alcanzar un determinado nivel de desarrollo. Este nivel se mide, para cada región, a partir de la eficiencia con la que ha utilizado sus recursos internos en el pasado, por lo que las más eficientes obtendrán más fondos en el futuro.
10. El método ha demostrado ser lo suficientemente flexible como para acomodar las restricciones necesarias para poder alcanzar un consenso que permita su aplicación. Estas restricciones pueden ser impuestas en la negociación política, estableciendo, por ejemplo, un intervalo de cantidades máximas y mínimas por habitante y/o unidad de superficie.
11. No ha sido posible obtener repartos fundamentados en la “igualdad de desarrollo” o de “oportunidades” que justifiquen los reales. Aunque somos conscientes de las limitaciones de nuestra propuesta, creemos que es posible afirmar que la distribución de los Fondos Estructurales entre las RO1 carece de un fundamento teórico, y es esencialmente consecuencia de la capacidad de negociación o de presión en el seno de la Comunidad.

Por otra parte, y en relación con la posible ampliación del trabajo presentado, son muchos los aspectos que, sin duda, pueden ser desarrollados y mejorados. Algunos de ellos dependen de la creación de nuevas bases de datos o de la extensión temporal de las existentes, fundamentalmente a nivel europeo. Ello contribuiría a mejorar las

estimaciones realizadas por los investigadores dedicados al estudio de los factores que condicionan el desarrollo de las regiones.

En el estudio de la convergencia, será necesario ahondar en las causas que explican la heterogeneidad en la evolución de las regiones. Este comportamiento tan diverso, y la ausencia de convergencia desde inicios de los 80, nos hace desconfiar de que la mayor integración económica generada por la moneda única pueda ser suficiente para reducir los niveles de disparidad existentes en la UE. En este sentido, el progreso técnico es uno de los elementos fundamentales para explicar el mayor o menor éxito de las regiones. Así mismo, queda como tarea pendiente la profundización en las causas que explican el retraso tecnológico, entre las que la escasa inversión en I+D y la formación de trabajadores pueden ser piezas fundamentales.

También es necesario estudiar más detenidamente el papel que desempeña el capital público en el desarrollo regional. Debemos analizar la posibilidad de que en algunas regiones se este produciendo “saturación” de capital publico, o al contrario, que en otras las inversiones sean poco productivas por no haber alcanzado umbrales mínimos. Otro campo que deseamos ampliar es el de los efectos desbordamiento. Sería interesante utilizar modelos de competencia imperfecta para determinar el papel que los costes de transporte juegan en la concentración de la actividad productiva, y el impacto que la inversión en infraestructuras de transporte puede tener sobre su distribución regional.

El modelo de reparto propuesto puede ser completado de diversas formas. En primer lugar, debemos profundizar en la comprensión de cuáles son y como afectan a las “oportunidades” o al “desarrollo” los factores no controlados por las regiones. La función objetivo y las restricciones son susceptibles de mejora. El criterio *maxmin* puede convertirse en el más apropiado para la igualación de las oportunidades si incluimos algún mecanismo, como un umbral máximo por región proporcional a su PIB o a su población. También es necesario completar el estudio realizado, analizando la sensibilidad de los resultados ante cambios en la especificación del modelo o de los coeficientes utilizados en las simulaciones.

Por otro lado, consideramos que esta propuesta metodológica puede extenderse al menos a dos casos: la distribución del Fondo de Compensación Interterritorial, y la distribución de un Fondo Municipal de Transferencias de Capital para inversiones en infraestructuras. En el ámbito de las regiones españolas se está iniciando un debate

similar al que tiene lugar entre los estados más desarrollados y más atrasados de la Unión. Una propuesta que establezca que las regiones deben ser compensadas por las circunstancias externas, pero no por los resultados de su esfuerzo o de sus decisiones, puede ser aceptado más fácilmente por aquéllas que quedan fuera de programa, pero que contribuyen a financiarlo.

En resumen, la investigación realizada nos ha permitido comprender mejor algunas cuestiones relevante en el debate científico actual. Los resultados obtenidos, y las respuestas que de ellos se deducen, no tienen, por supuesto, carácter definitivos. Si a algo conduce un trabajo de este tipo es a la aceptación de las limitaciones de la tarea investigadora y de sus resultados. Ello nos induce a persistir en nuestra labor, incidiendo en los nuevos desarrollos que la realización de este trabajo nos ha proporcionado.

BIBLIOGRAFÍA

- Abramovitz, M. (1979): “Rapid Growth Potential and its Realization”, recogido en *Thinking About Growth and Other Essays on Growth and Welfare*, 1989, Cambridge University Press, pp. 187-219.
- Abramovitz, M. (1986): “Catching Up, Forging Ahead and Falling Behind”, recogido en *Thinking About Growth and Other Essays on Growth and Welfare*, 1989, Cambridge University Press, pp. 220-244.
- Andres, J., Escribano, A., Molina, C. y Taguas, D. (1990): *La inversión en España. Econometría con restricciones de equilibrio*, Ed. Antoni Bosch, Barcelona.
- Andrews, K. y Swanson, J. (1995): “Does Public Infrastructure Affect Regional Performance?”, *Growth and Change*, Vol. 26, pp. 204-216.
- Arcarons, J., Parellada, M. y Soy, A. (1992): “El arco mediterráneo del desarrollo económico español. Delimitación y relaciones interiores”, en *Ejes territoriales de desarrollo: España en la Europa de los noventa*, Colegio de Economistas de Madrid, Colección Economistas libros.
- Armstrong, H. (1995): “An Appraisal of the Evidence from Cross-sectional Analysis of the Regional Growth Process within European Union”, en *Convergence and Divergence Among European Regions*, European Research in Regional Science, nº 5, pp. 40-65. Ed. H. W. Armstrong y R. W. Vicherman, Pion Limited, Londres.
- Armstrong, H. y Taylor, J. (1993): *Regional Economics and Policy*, Harvester Wheatsheaf, Hertfordshire.
- Arneson, R. (1989): “Equality and equal opportunity for welfare”, *Philosophical Studies*, nº56, pp. 77-93.
- Arneson, R. (1991): “A Defence of Equal Opportunity for Welfare”, *Philosophical Studies*, nº62, pp. 187-195.
- Arrow, K.J. (1962): “The Economic Implications of Learning by Doing”, *Review of Economic Studies*, 29 (junio), pp. 155-173.

- Arrow, K.J. y Kurz, M. (1970): "Public Investment, the Rate of Return, and Optimal Fiscal Policy", *Resources For the Future*, Baltimore: The Jhon Hopkins Press.
- Aschauer, D. (1989a): "Is Public Expenditure Productive?", *Journal of Monetary Economics*, nº 23, pp. 177-200.
- Aschauer, D. (1989b): "Public investment and productivity growth in the Group of Seven", *Economic Perspectives*, Federal reserva Bank of Chicago, 13, pp. 17-25.
- Aschauer, D. (1989c): "Does public capital crowd out private capital?", *Journal of Monetary Economics*, nº 24, pp. 171-188.
- Aschauer, D. (1990): *Public Investment and Privatre Sector Growth*, Washington D.C: Economic Policy Institute, 1990.
- Atkinson, A. (1970): "On the measurement of inequality", *Journal of Monetary Economics*, 23, pp.177-200.
- Avilés, A. Gómez, R. y Sánchez. J. (1997): "Los efectos de las infraestructuras sobre los costes, producción y demanda del sector privado. El caso de España". Comunicación presentada al IV Encuentro de Economía Pública, Pamplona 6-8 febrero de 1997.
- Bajo, O. (1998): "Integración regional, crecimiento y convergencia: un panorama". *Revista de Economía Aplicada*, número 16 (vol. VI), pp. 121-160.
- 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, nº3, pp. 179-185.
- Barberán, R. (1997): "La Hacienda Pública de la Unión Europea" en *Economía de la Unión Europea*, J.M. Jordan (Coord.), Ed. Civitas, Madrid.
- Barro, R. y Sala-i-Martin, X. (1991): "Convegence across states and regions", *Brooking Papers of Economic Activity*, nº1, pp. 107-182.
- Barro, R. y Sala-i-Martin, X. (1992a): "Convergence", *Journal of Political Economy*, 100(2), pp. 223-251.
- Barro, R. y Sala-i-Martin, X. (1992b): "Public Finance in Models of Economic Growth", *Review of Economic Studies*, 59,4, pp. 645-661.

- Barro, R. y Sala-i-Martin, X. (1995): *Economic Growth*, McGraw-Hill.
- Barro, R. Sala-i-Martin, X. y Mankiw, G. (1992): "Capital Mobility in Neoclassical Models of Growth". NBER Working Paper nº4206, november.
- Baumol, W. (1986): "Productivity Growth, Convergence, and Welfare: What the Long-Run Data Show", *American Economic Review*, 76, 5, pp. 1072-1085.
- Bernard, A. y Durlauf, S. (1995): "Convergence in international output", *Journal of Applied Econometrics*, Vol. 10, pp. 97-108.
- Berndt, E. (1991): *The practice of econometrics, classic and contemporary*, Adison-Wesley, New York.
- Berndt, E. y Hansson, B. (1992): "Measuring the Contribution of Public Infrastructure Capital in Sweden", *The Scandinavian Journal of Economics*, Supplement, pp. 151-168.
- Biehl, D. y otros (1986): *The contribution of infrastructure to regional development*, Comisión de las Comunidades Europeas, Luxemburgo.
- Biehl, D. (1980): "Determinants of Regional Disparities and the Role of Public Finance". *Public Finance*, nº1, vol. XXXV, pp. 44-71.
- Biehl, D. (1988): "Infraestructuras y desarrollo regional", *Papeles de Economía Española*, nº 35, pp. 293-310.
- Boarnet, M. (1998): "Spillovers and the locational effects of public infrastructure", *Journal of Regional Science*, Vol. 38, nº 3, pp. 381-400.
- Borts, G. (1960): "The Equalisation of Returns and Regional Economic Growth", *American Economic Review*, 50, pp 319-347.
- Borts, G. Stein, J.L. (1964): *Economic Growth in a Free Market*, Columbia University Press.
- Boudeville. J. (1966): *Problems of Regional Economic Planning*, Edinburgh University Press.
- Button, K. (1998): "Infrastructure investment, endogenous growth and economic convergence", *The Annals of Regional Science*, nº32, pp. 145-162.
- Camagni, Cheshire, Cuadrado y Gaudemar (1991): "Las políticas regionales de la Comunidad Europea: pasado y futuro". *Estudios regionales*, nº35.

- Carlino, G. Y Mills, L. (1993): "Are U.S. regional incomes converging? A time series analysis", *Journal of Monetary Economics*, 32, pp. 335-346.
- Carlino, G. y Mills, L. (1996): "Testing neoclassical convergence in regional incomes and earnings", *Regional Science and Urban Economics*, nº26, pp. 565-590.
- Cass, D. (1965): "Optimum Growth in an Aggregative Model of Capital Accumulation", *Review of Economics Studies*, nº32, pp 233-240.
- Cazzavillan, G. (1993): "Public capital and economic growth in european countries: a panel data approach", Documento de trabajo nº93.11, Dipartimento di Scienze Economiche, Università degli Studi di Venezia.
- Chambers, R. (1988): *Applied Production Analysis*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Chatterji, M. y Dewhurst, J.H.L (1996): "Convergence clubs and relative economic performance in Great Britain, 1977-1993", *Regional Studies*, 30, pp. 31-40.
- Cheshire, P. y Carbonaro, G. (1995): "Convergence-Divergence in Regional Growth Rates: An Empty Black Box?", en *Convergence and Divergence Among European Regions*, European research in regional Science, nº 5, eds. H. Armstrong y R. Vickerman, Pion Limited, Londres.
- Ciciotti, E. y Wettman, R.W. (1981): *The mobilization of indigenous potential*, CEE, Bruselas, documento interno sobre Política Regional nº10.
- Cohen, D. y Sachs, J. (1986): "Growth and External Debt under Risk of Debt Repudiation", *European Economic Review*, 30.3, pp. 526-560.
- Cohen, G.A. (1989): "On the currency of egalitarian justice", *Ethics*, vol. 99, July, pp. 906-944.
- Comisión de las Comunidades Europeas (1961): "Document de la conference sur les economies regionales", Bruselas.
- Comisión de las Comunidades Europeas (1964): "Rapport de groupes d'experts sur la politique regionale dans la CEE", Bruselas.
- Comisión de las Comunidades Europeas (1965): "Premier Communication de la Commission sur la politique regionale dans la CEE", Bruselas.

Comisión de las Comunidades Europeas (1969): “A regional policy for the Community”, Bruselas.

Comisión de las Comunidades Europeas (1971): “Regional development in the Community, analytical survey”, Bruselas.

Comisión de las Comunidades Europeas (1973): “Report on the regional problems in the enlarged Community”, Bruselas.

Comisión de las Comunidades Europeas (1987): “Las regiones de la Comunidad ampliada. Tercer informe periódico sobre la situación y la evolución socio-económica de las regiones de la Comunidad”, Bruselas.

Comisión de las Comunidades Europeas (1988): “Peripheral regions in a Community of twelve states”, Bruselas-Luxemburgo.

Comisión de las Comunidades Europeas (1989): “Vademécum de la reforma de los fondos estructurales comunitarios”. Bruselas.

Comisión de las Comunidades Europeas (1991): “Informe anual sobre la aplicación de la reforma de los Fondos Estructurales”, Luxemburgo.

Comisión de las Comunidades Europeas (1992): “Segundo informe anual sobre la aplicación de la reforma de los Fondos Estructurales”, Luxemburgo.

Comisión de las Comunidades Europeas (1993a): “Tercer informe anual sobre la aplicación de la reforma de los Fondos Estructurales”, Luxemburgo.

Comisión de las Comunidades Europeas (1993b): “New location factors and mobile investment in Europe”, elaborado por Netherland Economics Institute en cooperación con Ernst&Young.

Comisión Europea (1994a): “Competitividad y cohesión: las tendencias de las regiones. Quinto informe periódico sobre la situación y evolución socio-económica de las regiones de la Comunidad”, Bruselas-Luxemburgo.

Comisión Europea (1994b): “Cuarto informe anual. La aplicación de la reforma de los Fondos estructurales. 1992”, Luxemburgo.

Comisión Europea (1995a): “Quinto informe anual sobre la aplicación de la reforma de los Fondos estructurales. 1993”, Luxemburgo.

Comisión Europea (1995b): “Vademécum presupuestario”, Luxemburgo.

- Comisión Europea (1996): “Sexto informe anual sobre la aplicación de la reforma de los Fondos estructurales. 1994”, Luxemburgo.
- Comisión Europea (1998a): “Communication of the Commission on undeclared work”, Bruselas.
- Comisión Europea (1998b): “Special report nº 6/98”, Tribunal de Cuentas y respuesta de la Comisión.
- Coulombe, S. y Lee, F. (1995): “Convergence across Canadian Provinces, 1961 to 1991”, *Canadian Journal of Economics*, XXVIII, nº4, pp. 886-898.
- Crowder, W. y Himarios, D. (1997): “Balanced growth and public capital: an empirical analysis”, *Applied Economics*, nº29, pp. 1045-1053.
- Cuadrado, J.R. (1988). “Políticas regionales: hacia un nuevo enfoque”. *Papeles de Economía*, nº35, pp. 68-95.
- Cuadrado, J.R. (1994): “Regional disparities and territorial competition in the EC”, en VV.AA.: *Moving Frontiers: Economic Restructuring, Regional Development and Emerging Networks*, editado por J.R. Cuadrado, P. Nijkamp, P. Salva, 1994.
- Cuadrado, J.R. y García, B. (1995): “Las diferencias interregionales en España. Evolución y perspectivas”, en VV.AA.: *La Economía española en un escenario abierto*, Madrid, Fundación Argentaria y Visor Dis.
- Cuadrado, J.R. (dir.), Mancha, T. y Garrido, R. (1998): *Convergencia regional en España. Hechos, tendencias y perspectivas*, Madrid, Fundación Argentaria y Visor Dis.
- Da Silva, J., Ellson, R. y Martin, R. (1987): “Public capital, regional output and development: some empirical evidence”, *Journal of Regional Science*, nº27, pp. 419-437.
- De la Fuente, A. (1994a): “Crecimiento y convergencia”, en Esteban, J.M^a y Vives, X.(dirs.), en VV.AA.: *Crecimiento y Convergencia regional en España y Europa*, vol. II, cap. IV, pp. 199-247, Instituto de Análisis Económico-CSIC y Fundación de Economía Analítica, Barcelona.
- De la Fuente, A. (1994b): “Capital público y productividad”, en Esteban, J.M^a y Vives, X.(dirs.), en VV.AA.: *Crecimiento y Convergencia regional en España y*

Europa, vol. II, cap. X, pp. 479-503, Instituto de Análisis Económico-CSIC y Fundación de Economía Analítica, Barcelona..

De la Fuente, A. (1995): "Catch-up, Growth and Convergence in the OECD", CEPR Discussion Paper, nº 1274.

De la Fuente, A. (1996a): Notas sobre la economía del crecimiento, II: ¿Convergencia?, P.T. 51.96. Universitat Autònoma de Barcelona y CSIC.

De la Fuente, A. (1996b): "Infraestructura y productividad. Un panorama de la evidencia empírica". Información Comercial Española, n 757, pp. 25-40.

De la Fuente, A. (1996c): "Infraestructuras y productividad: un panorama y algunos resultados para las regiones españolas", Universitat Autònoma de Barcelona y CSIC, P.T. 52.96.

De la Fuente, A. (1998): "What kind of regional convergence?", Universitat Autònoma de Barcelona y CSIC, P.T. 419.98.

De la Fuente, A. y Vives, X. (1995): "Regional policy and Spain. Infrastructure and education as instruments of regional policy: evidence from Spain", *Economic Policy*, Abril, pp. 13-51.

De Long, B. (1988): "Productivity Growth, Convergence and Welfare: Coment", *American Economic Review*, nº78(5), Dec., pp. 1138-54.

Deno, K. (1988): "The effects of public capital on U.S. manufacturing activity: 1970 to 1987", *Southern Economic Journal*, nº53, pp. 400-411.

Deno, K. y Eberts, R. (1989): "Public infrastructure and regional economic development: a simultaneous equation approach". D.T. nº8909 del Federal Reserve Bank of Cleveland.

Deschamps, R. y Gevers, L. (1978): "Leximin and utilitarian rules: a joint characterization", *Journal of Economic Theory*, nº17, pp. 143-163.

Dewhurst, J. (1998): "Convergence and divergence in regional household incomes per head in the United Kingdom, 1984-93". *Applied Economics*, nº30, pp. 31-35.

Dewhurst, J. y Mutis-Gaitan, H. (1995): "Varying Speeds of Regional GDP Per Capita Convergence in the European Union", en *Convergence and Divergence Among European Regions*, European Research in Regional Science, nº5.

- Diewert, W. (1986): "The measurement of the economic benefits of infrastructure services", *Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems*, nº278, Springer-Verlag, Berlin.
- Dixon, R. y Thirlwall, A. (1975): "A model of regional growth rate differentials along Kaldorian lines", *Oxford Economic Papers*, nº27, pp. 201-214.
- Dolado, J.J., Gonzalez-Páramo, J.M., y Roldan, J.M. (1994): "Convergencia económica entre las provincias españolas: evidencia empírica (1955-1989)", *Moneda y crédito*, nº198, pp. 81-132.
- Dollar, D. y Wolf, E.N. (1993): *Competitiveness, Convergence and International Specialization*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
- Domar, E. (1946): "Capital expansion, rate of growth and employment", *Económica*, abril, pp. 137-147.
- Doménech, R., Escribá, F. y Murgui, M. (1998): "Cambios en los precios relativos y crecimiento económico en las regiones españolas", febrero 1988, Mimeo.
- Dowrick, S. y Nguyen, D. (1989): "OECD Comparative Economic Growth, 1950-1985: Catch-up and Convergence", *American Economic Review*, Vol. 79(5), pp. 1010-1031.
- Dowrick, S. y Quiggin, J. (1997): "True Measures of GDP and Convergence", *American Economic Review*, Marzo, pp. 41-64.
- Draper, M. Y Herce, J.A: (1994): "Infraestructuras y crecimiento: un panorama". *Revista de Economía Aplicada*, vol.II, nº6, pp. 129-168.
- Dunford, M (1993): "Regional Disparities in the European Community: Evidence from the REGIO Databank", *Regional Studies*, Vol. 27, nº28, pp. 727-743.
- Dworkin, R. (1981): "What is equality? Part 2: Equality of resources", *Philosophy and Public Affairs*, 10-4, pp. 283-345.
- Eberts, R. (1986): "Estimating the contribution of urban public infrastructure to regional growth", DT nº 8610 del Federal Reserve Bank of Cleveland.
- Esteban, J.: (1994): "La desigualdad interregional en Europa y en España: descripción y análisis", en VV.AA.: *Crecimiento y convergencia regional en España y*

Europa, Volumen 2, pp. 13-82, Instituto de Análisis Económico-CSIC y Fundación de Economía Analítica, Barcelona

- Esteve, V. y Pallardó, V. (1996): “Convergencia real en la Unión Europea: un análisis de series temporales”, mimeo, Universidad de Valencia.
- Evans, P. y Karras, G. (1994a): “Is Government Capital Productive? Evidence from a Panel of Seven Countries”, *Journal of Macroeconomics*, vol. 16, nº2, pp. 271-279.
- Evans, P. y Karras, G. (1994b): “Are government activities productive? Evidence from a panel of U.S. states”. *The Review of Economics and Statistics*, vol. 76, nº1, pp. 1-11.
- Evans, P. y Karras, G. (1996): “Do economics converge? Evidence from a panel of U.S. States”, *The Review of Economics and Statistics*, vol. 78, nº3, pp. 384-388.
- Färe, R., Grosskopf, S., Morris, M. y Zhang, Z. (1994): “Productivity Growth, Technical Progress, and Convergence”, *American Economic Review*, 84 (1), pp. 66-82.
- Farrell, M. (1957): “The Measurement of Productive Efficiency”, *Journal of Economic Theory*, vol. 19, pp. 150-162.
- Fleurbaey, M. (1992): “The requisites of equal opportunity”, (a revision) en W. Barnett, H. Moulin, M. Salles, y N. Schofield, eds., *Advances in Social Choice Theory and Cooperative Games*, Cambridge U. Press, Cambridge.
- Fleurbaey, M. (1994): “On fair compensation”, *Theory and Decision*, 36, pp. 277-307.
- Flores, R. (1994): “Comentario”, *Moneda y Crédito*, nº198, pp. 246-251.
- Foley, D. (1967): “Resource allocation and the public sector”, *Yale Economic Essays*, vol. 7, nº1, pp. 45-98.
- Ford, R. y Poret, P. (1991): “Infrastructure and private sector productivity”, *Economic Studies*, nº 17, pp. 63-89.
- Franzmeyer, F., Hrubesch, P., Seidel, B. y Weise C. (1991): *Efectos regionales de las políticas comunitarias*, Parlamento Europeo, Luxemburgo.
- Friedmann, J. (1973): *Urbanisation, Planning and National Development*, Beverly Hills: Sage.

- Galindo, M.A. y Malgesini, G. (1994): *Crecimiento económico. Principales teorías desde Keynes*, Ed. McGraw-Hill.
- García B., Raymond, J.L. y Villaverde, J. (1995): “La convergencia de las provincias españolas”, *Papeles de Economía Española*, nº 64, pp. 38-53.
- García, A. y Vega, I. (1996): “La política regional de la Comunidad Europea y sus instrumentos financieros. En *La integración económica Europea: curso básico*. Ed. Lex nova, Valladolid.
- García-Durán, J. y Puig, P. (1980): “La calidad de vida en España. Hacia un estudio de los indicadores sociales”, *Moneda y Crédito*, S.A., Madrid.
- García-Fontes, W. y Serra, D. (1994): “Capital público, infraestructuras y crecimiento”, en VV.AA.: *Crecimiento y convergencia regional en España y Europa*, Volumen 2, pp. 451-476, Instituto de Análisis Económico-CSIC, Barcelona.
- García-Mila, T. (1990): “Un modelo dinámico con capital público y su simulación”, *Investigaciones Económicas*, vol. 14, nº3, pp. 369-383.
- García-Mila, T. y McGuire, T. (1992): “The contribution of publicly provided inputs to states’ economies”, *Regional and Urban Economics*, nº22, pp. 229-241.
- García-Mila, T., McGuire, T. y Porter, H. (1996): “The effect of public capital in state-level production function reconsidered”, *The Review of Economics and Statistics*, vol. LXXVIII (1), pp. 177-180.
- Gerschenkron, A. (1952): “Economic Backwardness in Historical Perspective”, en *The Progress of Underdeveloped Areas*, ed. B. Hosilitz, Chicago University Press.
- González-Páramo, J.M. (1995): “Infraestructuras, productividad y bienestar”, *Investigaciones Económicas*, Vol. XIX (1), enero, pp. 155-168
- Gorostiaga, A. (1999): “¿Cómo afectan el capital público y el capital humano al crecimiento? Un análisis para las regiones españolas en el marco neoclásico”, *Investigaciones Económicas*, vol. XXIII (1) pp. 95-114.
- Gramlich, E.M. (1994): “Infrastructure Investment: A Review Essay”, *Journal of Economic Literature*, vol. XXXII, pp. 1176-1196.
- Granger, C. y Newbold, P. (1974): “Spurious regressions in econometrics”, *Journal of Econometrics*, nº2, pp. 111-120.

- Grosskopf, S. (1993): "Efficiency and Productivity", en *The Measurement of Productive Efficiency: Techniques and Applications*, Harold O. Fried, C.A.K. Lovell y Shelton Schmidt (eds), Oxford University Press, pp. 160-194.
- Grossman, H. y Lucas, R. (1974): "The Macroeconomics Effects of Productive Public Expenditures", *The Manchester School of Economics and Social Studies*, vol. 42, pp 162-170.
- Hammond, P. (1977): "Dual Interpersonal Comparations of Utility and the Welfare of Economics of Income Distribution", *Journal of Public Economics*, 7, pp. 51-71.
- Harrod, R. (1939): "An Essay in Dinamic Theory", *Economic Journal*, 39, pp. 14-33.
- Hicks, J. (1960): "Thoughts on the Theory of Capital - The Corfú Conference", *Oxford Economic Papers*, pp. 123-132.
- Hirschman, A. (1958): *The strategic of economic development*, ed. Yale University, New Haven.
- Hoffer, H. y Worgotter, A. (1997): "Regional Per Capita Income Convergence in Austria", *Regional Studies*, vol. 31.1, pp. 1-12.
- Holtz-Eakin, D. (1994): "Public-sector capital and the productivity puzzle", *The Review of Economics and Statistics*, vol. LXXXVI, pp. 12-21.
- Holtz-Eakin, D. y Lovely, A. (1996): "Scale economies, returns to variety, and the productivity of public infraestructure", *Regional Science and Urban Economics*, 26, pp. 105-123.
- Holtz-Eakin, D. y Schwartz, A. (1995a): "Infraestructure in a structural model of economic growth", *Regional Science and Urban Economics*, 25, pp. 131-151.
- Holtz-Eakin, D. y Schwartz, A. (1995b): "Spatial Productivity Spillovers from Public Infraestructure: Evidence from State Highways", *International Tax and Public Finance*, nº2, pp. 459-468.
- Islam, N. (1995): "Growth Empirics: A Panel Data Approach", *Quarterly Journal of Economics*, CX (4), pp. 1127-1170.
- Izraeli, O. y Murphy, K. (1997): "Convergence in state nominal and real per capital income: empirical evidence", *Public Finance Review*, Noviembre, pp. 555-576.

- Jorgenson, D. (1963): "Capital theory and investment behaviour", *American Economic Review*, nº 53, pp. 247-259.
- Kaldor, N. (1963): "Capital Accumulation and Economic Growth", en A. Lutz y D. Hague, eds., *Proceedings of a Conference Held by the International Economics Association*, Londres, Macmillan.
- Kaldor, N. (1970): "The Case for Regional Policies", *Scottish Journal of Political Economy*, 17, pp. 237-252.
- Keynes, J. (1930): *The Treatise on Money*, MacMillan, Londres.
- Kolm, S. (1972): *Justice et equite*, Editions du CNRS, París.
- Koopmans, T. (1965): "On the Concept of Optimal Economic Growth", en *The Econometric Approach to Development Planning*, Amsterdam, North Holland, 1965.
- Krugman, P. (1992): *Geografía y comercio*, ed. Antoni Bosch, Barcelona.
- Landáburu, E. (1988): "La política regional de la Comunidad", *Papeles de Economía Española*, nº35, pp. 2-14.
- Landáburu, E. (1989): Ponencia para la conferencia "The European Community: Internal Market and Regional Policy".
- Landáburu, E. (1991): "El mercado único y las política regional comunitaria: el caso de España", *Información Comercial Española*, nº 690, pp. 63-77.
- Lázaro Araujo, L. (1988): "El FEDER y la política regional comunitaria", *Papeles de Economía Española*, nº 35, pp. 36-49.
- Lázaro Araujo, L. (1991): "Política regional comunitaria. Evolución y reforma del FEDER". DT 91006 Dirección General de Planificación, Ministerio de Economía y Hacienda, Madrid.
- Lázaro Araujo, L. (1994): "La reforma de la Política Regional de la Comunidad Europea: Del Tratado de Roma a la reforma de los Fondos estructurales", en *Política Regional de la CE*, Universidad de Malaga, serie Debates.
- Lázaro, L. y Cordero, C. (1995): "La política de cohesión económica y social de la UE: evaluación desde la perspectiva española", *Papeles de Economía Española*, nº 63, pp. 335-357.

- López-Bazo, E, Vayá, E. Mora, A. y Suriñach, J. (1997): “Regional Economic Dynamics and Convergence in the European Union”, DT. E97/12, Universitat de Barcelona.
- Lowey, M. y Papell, D. (1996): “Are US regional incomes converging? Some further evidence”, *Journal of Monetary Economics*, nº 38, pp. 587-598.
- Lucas, R: (1988): “On the Mechanics of Economic Development”, *Journal of Monetary Economics*, 22, pp. 3-42.
- Lynde, C. y Richmond, J. (1992): “The role of public capital in production”, *The Review of Economics and Statistics*, vol. 74, nº1, febrero, pp. 37-44.
- Lynde, C. y Richmond, J. (1993): “Public capital and long-run costs in U.K. manufacturing”, *The Economic Journal*, nº 103, pp. 880-893.
- Maddala, G. (1992): *Introduction to econometrics*, ed. MacMillan, Nueva York.
- Maddison, A. (1997): *La economía mundial 1820-1992. Análisis y estadísticas*, Perspectivas OCDE. Existe una versión de 1995 en inglés.
- Mankiw, N.G. (1995): “The Growth of Nations”, *Brooking Papers of Economic Activity*, 1, pp. 275-326.
- Mankiw, G., Romer, D. y Weil, D. (1992): “A Contribution to the Empirics of Economic Growth”, *Quarterly Journal of Economics*, vol. 107(2), pp. 407-437.
- Marcet, A (1994): “Los pobres siguen siendo pobres: convergencia entre regiones y países, una análisis bayesiano de datos de panel”, en VV.AA.: *Crecimiento y Convergencia regional en España y Europa*, vol. II, cap. V, pp. 249-270, Instituto de Análisis Económico-CSIC, Barcelona.
- Marimón, R. y Zilibotti, F. (1996): “¿Por qué hay menos empleo en España? Empleo “real” vs. empleo “virtual” en Europa”, en *La economía española: una visión diferente*, ed. Antoni Bosch (edición de Ramon Miramón).
- Marshall, A. (1920): *Principles of economics*, MacMillan, Londres.
- Mas, M., Maudos, J., Pérez, F. y Uriel, E. (1993): “Capital público y productividad de la economía española”, mimeo, Instituto Valenciano de Investigaciones Economicas, Valencia.

- Mas, M., Maudos, J., Pérez, F. y Uriel, E. (1994a): “Disparidades regionales y convergencia en las CC.AA. españolas”, *Revista de Economía Aplicada*, Vol. II (4) pp. 37-58.
- Mas, M., Maudos, J., Pérez, F. y Uriel, E. (1994b): “Capital público y productividad en las regiones españolas”, *Moneda y Crédito*, nº 198, pp. 163-193.
- Mas, M., Pérez, F., Uriel, E. y Maudos, J. (1995a): “Growth and convergence in the Spanish provinces”. En *Convergence and Divergence Among European Regions*, European research in regional science, nº 5, pp. 66-88. Ed. H. W. Armstrong y R. W. Vicherman, Pion Limited, Londres.
- Mas, M., Maudos, J. Pérez, F. y Uriel, E. (1995b): “Infraestructures and productivity in the Spanish regions”, DT nº95-10 IVIE.
- Mas, M., Maudos, J., Pérez, F. y Uriel, E. (1996): “Public capital, productive efficiency and convergence in the Spanish regions. 1964-91”, ponencia presentada en 36th European Congress of the Regional Science Association, Zurich (Suiza), 26-30 de agosto.
- Mas, M., Maudos, J., Pérez, F. y Uriel, E. (1998): “Public capital, productive efficiency and convergence in the Spanish regions. 1964-93”, *The Review of Income and Wealth*, vol. 44 (3) pp. 383-396.
- Maudos, J., Pastor, J.M. y Serrano, L. (1998a): “Convergencia en las regiones españolas: cambio técnico, eficiencia y productividad”, *Revista Española de Economía*, 2 época, vol. 15, nº2, pp. 235-264.
- Maudos, J., Pastor, J.M. y Serrano, L. (1998b): “Convergence in OECD countries: technical change, efficiency and productivity”, WP-EC 98-21, IVIE.
- Maudos, J., Pastor, J.M. y Serrano, L. (1998c): “Human capital in OECD countries: technical change, efficiency and productivity”, WP-EC 98-19, IVIE.
- Meade, J. (1952): “External Economies and Diseconomies in a Competitive Situation”, *Economic Journal*, vol. LXII, Marzo, pp. 54-67.
- Meade, J. (1961): *A Neoclassical Theory of Growth*, Ed. Allen&Unwin, Londres.

- Mera, K. (1973): "Regional production functions and social overhead capital: an analysis of the Japanese case", *Regional and Urban Economics*, Vol. 3, nº 2, pp. 157-186.
- Milbourne, R. Otto, G y Voss, G. (1997): "Government Infrastructure and Economic Growth", Mimeo.
- Molle, W. y Capellin, R. (1988): "The coordination problem in theory and policy", en *Regional Impact of Community Policies in Europe*, ed. W. Molle y R. Capellin, Netherlands Economic Institute.
- Moreno, R. y Artis, (1996): "Evidence of the contribution of infrastructure to regional growth: spatial and sectoral effects in the Spanish case", comunicación presentada en el 36 Congreso de la Asociación de Ciencia Regional, Zurich, agosto 1996.
- Moreno, R. y López-Bazo, E. (1997): "Do infrastructures affect manufacturing costs? The Spanish regional case", comunicación presentada en la XXIII Reunión de Estudios Regionales, Valencia 18-21 Noviembre de 1997.
- Morgan, E. (1973): "Regional problems and common currencies", *Lloyd Bank Review*, octubre 1973, p. 20. (1)
- Morin, J. (1995): "El trabajo clandestino se convierte en el motor principal de la economía sumergida en Europa", *Fuentes Estadísticas*, nº7.
- Morrison, C. y Schwartz, A. (1994): "Distinguishing External from Internal Scale Effects: The Case of Public Infrastructure", *The Journal of Productivity Analysis*, 5, pp. 249-270.
- Morrison C. y Schwartz, A. (1996): "State Infrastructure and Productive Performance", *The American Economic Review*, vol. 86, 5, pp. 1095-1111.
- Munell, A. (1990a): "Why has productivity declined? Productivity and Public Investment", *New England Economic Review*, Federal Reserve Bank of Boston, enero-febrero, pp. 3-22.
- Munell, A. (1990b): "How Does Public Infrastructure Affect Regional Economic Performance?", *New England Economic Review*, Federal Reserve Bank of Boston, septiembre-octubre, pp. 11-32.

- Munell, A. (1992): "Infraestructure Investment and Economic Growth", *Journal of Economics Perspectives*, nº6(4), pp. 189-98.
- Myrdal, G. (1957): *Economic Theory and Underdeveloped Regions*, Londres, Duckword.
- Nadiri, M. y Mamuneas, T. (1994): "The effects of public infrastructure and R&D capital on the cost structure and performance of U.S. manufacturing industries", *The Review of Economics and Statistics*, Vol. LXXXVI, nº1, pp. 22-37.
- Nijkamp, P. (1986): "Infrastructure and Regional Development: A Multidimensional Policy Analysis", *Empirical Economics*, vol. 11, pp. 1-21.
- North, D. (1955): "Location Theory and Regional Economic Growth". *Journal of Political Economy*, 63, pp. 243-258.
- Odekonun, M. (1997): "Relative effects of public versus private investment spending on economic efficiency and growth in developing countries", *Applied Economics*, nº29, 1325-1336.
- Pascual, P. (1996): *El Fondo de Compensación Interterritorial como un problema de distribución. Propuestas alternativas de reparto*. Tesis Doctoral.
- Paul, S. y Sin, C. (1997): "Public Infrastructure and Economic Growth: Time-Series Properties Evidence", *The Economic Record*, vol. 73, nº221, pp. 125-135.
- Pérez, F., Mas, M. y Uriel, E. (1995): *El "stock" de capital en España y sus comunidades autónomas*, Fundación BBV, Bilbao.
- Pérez, F., Goerlich, F.J y Mas, M. (1996): *Capitalización y crecimiento en España y sus regiones 1955-1995*, Fundación BBV, Bilbao.
- Perroux, F. (1955): "Note sur la notion de pole de croissance", *Economie Appliquée*, 7, pp. 307-320.
- Prud'homme, R. (1993): "Assessing the role of infrastructure in France by means of regionally estimated production functions", D.T., Observatoire del'Economie et des Institutions Locales, Paris.
- Quah, D. (1994): Comentario a "La riqueza de las regiones. Evidencia y teorías sobre crecimiento regional y convergencia" de X. Sala, *Moneda y Crédito*, nº198, pp. 55-70.

- Quah, D. (1996): "Empirics for economic growth and convergence", *European Economic Review*, vol. 40, nº6, pp. 1353-1376.
- Ratner, J.B. (1983): "Government capital and the production function for U.S. private output", *Economic Letters*, 13, pp. 213-217.
- Rawls, J. (1971): *A Theory of Justice*, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts (versión en castellano: *Teoría de la justicia*, ed. Fondo de Cultura Económica, Mexico, 1979).
- Raymond, J. (1995): "Crecimiento económico, factor residual y convergencia en los países de la Europa comunitaria", *Papeles de Economía Española*, nº 63, pp. 93-111.
- Raymond, J. y García, B. (1994): "Las disparidades en el PIB per capita entre las Comunidades Autónomas y la hipótesis de convergencia", *Papeles de Economía Española*, nº 59, pp. 37-58.
- Raymond, J. y García, B. (1996): "Distribución regional de la renta y movimientos migratorios", *Papeles de Economía Española*, nº 67, pp. 185-200.
- Richardson, H. (1978): *Regional and Urban Economics*, Peguin, Harmondsworth. Versión en Castellano en Alianza Editorial, 1986.
- Rodriguez-Pose, A. (1997): "El papel del factor estatal en la percepción de la convergencia regional en la Unión Europea", *Información Comercial Española*, nº 762, pg. 9-24.
- Rodriguez-Pose, A. (1998a): "Convergencia y modelos de crecimiento regional en Europa", en *Convergencia regional en España. Hechos, tendencias y perspectivas*, Madrid, Fundación Argentaria y Visor Dis, pp. 71-109.
- Rodriguez-Pose, A. (1998b): "Social Conditions and Economic Performance: The Bond Between Social Structure and Regional Growth in Western Europe", *International Journal of Urban and Regional Research*, 23, nº 3, pp. 443-459.
- Roemer, J. (1986): "Equality of resources implies equality of welfare", *Quarterly Journal of Economics*, 101, 751-784.
- Roemer, J. (1993): "A Pragmatic Theory of Responsibility for the Egalitarian Planner". *Philosophy & Public Affairs*, spring, vol. 22, nº2, pp. 146-166.

- Roemer, J. (1998): *Equality of opportunity*, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.
- Romans, J. (1965): *Capital Exports and Growth Among U.S. Regions*, Middletown Wesleyan University Press.
- Romer, P. (1986): "Increasing Returns and Long-run Growth", *Journal of Political Economy*, 94-5, octubre, pp.1002-1037.
- Romer, P. (1987): "Growth Based on Increasing Returns Due to Specialization", *American Economic Review*, 77,-2 Mayo., pp. 56-62.
- Romer, P. (1990): "Endogenous Technical Change", *Journal of Political Economy*, Octubre, pp. S71-S102.
- Sala-i-Martín, X. (1994): "La riqueza de las regiones. Evidencia y teoría sobre crecimiento regional y convergencia", *Moneda y Crédito*, nº 198, pp. 13-55.
- Sala-i-Martín, X. (1996a): "Regional cohesion: evidence and theories of regional growth and convergence", *Regional Economic Review*, vol. 40, nº 6, pp. 1325-52.
- Sala-i-Martín, X. (1996b): "The Classical Approach to Convergence Analysis", *The Economic Journal*, nº 106 (July), pp. 1019-1036.
- Sanau, J.J. (1996): "El informe Biehl, diez años después", *Información Comercial Española*, nº 757, pp. 9-24.
- Schumpeter, J. (1934): *The theory of economic development*, Cambridge MA, Harvard University Press.
- Seitz, H. (1993): "A dual economic analysis of the benefits of the public road network", *The Annals of Regional Science*, Vol. 27, pp. 223-239.
- Seitz, H. (1994): "Public capital and the demand for private inputs", *Journal of Public Economics*, nº 54, pp. 287-307.
- Seitz, H. y Licht, G. (1995): "The Impact of Public Infrastructure Capital on Regional Manufacturing Production Cost", *Regional Studies*, vol. 29.3, pp. 231-240.
- Sen, A (1974): "Informational Bases of Alternative Welfare Approaches: Aggregation and Income Distribution", *Journal of Public Economic Studies*, 43, pp. 19-39.
- Sen, A. (1985): *Commodities and capabilities*, Amsterdam. North Holland.

- Sen, A. (1991): "Welfare, preferences and freedom", *Journal of Econometrics*, vol. 50, Annals 1991-3, pp.15-29.
- Sen, A. (1992): *Inequality Reexamined*, Clarendon Press. Versión en castellano: *Nuevo examen de la desigualdad*, ed. Alianza Universidad, Madrid, 1995.
- Shephard, R.W. (1970): *Theory of Cost and Production Function*, Princeton University Press, Princeton, NJ.
- Shioji, E. (1997a): "Convergence in Panel Data: Evidence from de Skipping Estimation", Economics Working Papers nº 235, Universitat Pompeu Fabra.
- Shioji, E. (1997b): "It's Still 2%: Evidence on Convergence from 116 Years of the US States Panel Data", Economics Working Papers nº 236, Universitat Pompeu Fabra.
- Siebert, H. (1969): *Regional Economic Growth: Theory and Policy*, International Textbook Company, Scranton.
- Solow (1956): "A contribution to the Theory of Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics*, 70, pp 65-94.
- Stern, N. (1991): "The determinants of economic growth", *Economic Journal*, nº101, pp. 122-133.
- Sturm, J. (1998): *Public Capital Expenditure in OECD Countries*, ed. Edward Elgar, Glos, UK.
- Swan, T. (1956): "Economic Growth and Capital Acumulation", *Economic Record*, 32, pp 334-361.
- Tatom, J.A. (1991): "Public Capital and Private Sector Perfomance", Federal Reserve Bank of St Louis, Review, 73(3), pp. 3-15.
- Terrasi, M. (1996): "The "new" convergence debate and the "old" Italian North-South problem", comunicación presentada en el 36 Congreso de la Asociación de Ciencia Regional, Zurich.
- Thomson, W. (1987): "Equity Concepts in Economics", mimeo, University of Rochester.
- Tinbergen, J (1991): "On the measurement of welfare", *Journal of Econometrics*, vol. 50, Annals 1991-2, pp.7-13.

- Uzawa, H. (1962): "On a Two-Sector Model of Economic Growth", *Review of Economic Studies*, 29, pp. 40-47.
- Vanhove, N y Klaassen, L.H. (1987): *Regional Policy: A European Approach*, Gower Publishing Company, pp. 22-28.
- Varian, H. (1974): "Equity, envy and efficiency", *Journal of Economic Theory*, 9-1, pp. 63-91.
- Varian, H. (1975): "Distributive justice, welfare economics and the theory of fairness", *Philosophy and Public Affairs*, vol. 4, nº3, pp. 223-247.
- Villaverde, J. (1999): *Diferencias regionales en España y Unión Monetaria Europea*, Ediciones Pirámide, Madrid.
- Weber, W.L y Domazlicky, B.R (1999): "Total factor productivity in manufacturing: a regional approach using linear programming", *Regional Science and Urban Economics*, 29, pp. 105-122.
- Winnick, L (1966): "Place prosperity vs. people prosperity: welfare consideration in the geographical redistribution of economic activity", pp. 273-83, en *Essays in Urban Land Economics*.
- Zaragoza, J.A. (1990): "El resurgimiento de la política regional: la nueva política comunitaria y la política regional", *Información Comercial Española*, nº 679, pp. 27-37.

ANEXO DEL CAPÍTULO 3

Anexo 3.1. Datos de las áreas incluidas en los objetivos 1, 2 y 5b en el periodo 89-93 .

Año	Población			PIBpc		PNBpc	Datos sobre empleo ²		
	89 RO1	90 RO2	89 RO.5b	87 Estado	87 Región ¹	87 Estado	88 Pact	88 Desem.	88 Des<25
Bélgica	0	2198	268	102	-	102	4054	9,2	15,4
Dinamarca	0	252	108	112	-	108	2900	7	9,9
Alemania	0	7772	4567	117	-	118	219246	5,7	5,3
Grecia	10019	0	0	49	49	49	3960	7,7	25,8
España	22692	8641	1710	72	63	72	14823	18	36,6
Francia	1687	10304	5434	110	-	112	23750	9,9	19,8
Irlanda	3522	0	0	64	64	57	1278	17,2	23,8
Italia	21055	3800	2875	104	71	103	23698	10,9	32,9
Luxemburgo	0	144	3	119	-	160	164	1,8	3,6
Holanda	0	1474	118	102	-	102	6623	9,8	15,1
Portugal	10305	0	0	54	55	55	4609	5,7	11,9
Reino Unido	1583	20380	1486	104	77	103	28246	7	9,1
Total	71063	54965	16301	100	62	100	143351	9,3	17,8

(1) PIBpc del conjunto de las RO1 pertenecientes a cada país.

(2) Pact= población activa; Desemp= tasa desempleados; Des<25= tasa desempleados menores de 25

Fuente: Población Objetivo 1 Eurostat. Objetivos nº 2 y 5b calculado a partir del quinto informe periódico, pg 129; PIB y PNB informe periódico y eurostat.

Anexo 3.2. Perspectivas financieras iniciales para 1988-1992. Créditos de compromiso¹

Créditos de compromiso	1988	1989	1990	1991	1992	Total
1. FEOGA-garantía	27500 (61%)	27700 (59%)	28400 (58%)	29000 (57%)	29600 (56%)	142200 (58%)
2. Medidas estructurales	7790 (17%)	9200 (19%)	10600 (22%)	12100 (24%)	13450 (25%)	53140 (22%)
3. Políticas de dotación plurianual	1210 (2,6%)	1650 (3,5%)	1900 (3,8%)	2150 (4,2%)	2400 (4,5%)	9310 (3,8%)
3. Otras políticas	2103 (4,6%)	2385 (5,1%)	2500 (5,1%)	2700 (5,3%)	2800 (5,3%)	12488 (5,1%)
4. Reembolsos y administración	5700 (12,6%)	4950 (10,5%)	4500 (9,2%)	4000 (7,8%)	3550 (6,7%)	22700 (9,3%)
6. Reservas monetaria	1000 (2,2%)	1000 (2,1%)	1000 (2%)	1000 (2%)	1000 (1,9%)	5000 (2%)
Total	45303	46885	48900	50950	52800	244838

(1) Millones de ecus de 1988

Fuente: Vademecum presupuestario

Anexo 3.3. Perspectivas financieras iniciales para 1993-1999⁽¹⁾ (EUR 12)⁽²⁾

Créditos compromiso	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Total
1. FEOGA- garantía	35230 50,9%	35095 50,2%	35722 49,3%	36364 48,3%	37023 47,5%	37697 46,6%	38389 45,7%	255520 48,2%
2. Medidas estructurales	21277 30,7%	21885 31,3%	23480 32,4%	24990 33,2%	26526 34%	28240 34,9%	30000 35,7%	176398 33,3%
3. Políticas internas	3940 5,7%	4084 5,8%	4323 6%	4520 6%	4710 6%	4910 6,1%	5100 6,1%	31587 6%
4. Medidas exteriores	3950 5,7%	4000 5,7%	4280 5,9%	4560 6,1%	4830 6,2%	5180 6,4%	5600 6,7%	32400 6,1%
5. Gastos administración	3280 4,7%	3380 4,8%	3580 4,9%	3690 4,9%	3800 4,9%	3850 4,8%	3900 4,6%	25480 4,8%
6. Reservas	1500 2,2%	1500 2,1%	1100 1,5%	1100 1,5%	1100 1,4%	1100 1,4%	1100 1,3%	8500 1,6%
Total	69177	69944	72485	75224	77989	80977	84089	529885

(1) Millones de ecus de 1992

(2) Las perspectivas fueron modificadas en 1994 para adaptarlas a la ampliación

Fuente: acuerdo institucional (DO n° C331 de 7/12/1993)

Anexo 3.4. Fondos Estructurales destinados a los tres nuevos miembros

	Objetivo n° 1	Objetivo n° 6	Total
Austria	184	0	1623
Finlandia	0	511	1704
Suecia	0	230	1420

Fuente: Europa en cifras

Anexo 3.5. Comparación entre el Reparto indicativo y el obtenido estimando por MCO la función [5.7]

	1	2	3
PIBpcT/PIBpci	21,66	-1,02	-
PNBpcT/PNBpci	835,7	745,8	745,6
L/Li	408,6	63,42	62,6
LNA/LNAi	-483,3	-	-
Distancia	11,16	14,5	14,49
Coef. corr. con RI	0,992	0,99	0,99
País	RI		Reparto basado en (3)
	%	ecuspc	%
Bélgica	0,78	571	1,05
Alemania	14,54	829	13,54
Grecia	14,9	1369	17,2
España	28,04	1130	26,07
Francia	2,33	860	1,94
Irlanda	5,99	1604	4,94
Italia	15,84	703	17,54
Holanda	0,16	691	0,19
Portugal	14,9	1416	14,71
Reino Unido	2,52	691	2,82
Total	93810	1021	100
Distancia/Coef. Correlación con RI			14,49
			0,99

ANEXO DEL CAPÍTULO 4

A.4.1. Características de las 59 regiones con PIBpc < 90% de la UE en 1986

REGIONES O1	PIBpc1986	ILOC ¹	G ²	LA/L ³	L/POB ⁴
ALENTEJO	37,5	1807,0	9,4	46,9	29,5
CENTRO (P)	42,1	1969,5	10,2	40,4	37,1
VOREIO AIGAIO	44,0	1327,7	15,1	27,4	33,9
EXTREMADURA	44,5	1909,9	21,3	27,2	24,0
ALGARVE	44,8	1653,3	8,3	29,8	30,0
IPEIROS	47,7	1833,3	9,0	43,1	34,9
DYTIKI ELLADA	50,8	1737,5	22,9	59,8	37,8
NORTE	51,5	1972,5	11,9	25,9	38,4
ANDALUCIA	53,2	2014,4	25,4	17,7	23,3
IONIA NISIA	54,2	2090,7	22,9	44,2	40,7
CASTILLA-LA MANCHA	54,9	2276,1	24,6	25,2	27,8
THESSALIA	55,0	1762,5	9,0	40,4	36,0
GALICIA	55,4	2027,1	24,0	40,6	35,3
A.MAKEDONIA, THRAKI	56,1	1562,3	8,8	50,7	41,4
KRITI	56,5	1342,3	12,5	47,8	37,4
PELOPONNISOS	57,6	1737,5	19,9	46,9	37,6
DYTIKI MAKEDONIA	59,2	1755,5	22,9	33,9	32,7
CALABRIA	59,8	2405,7	18,2	25,2	32,5
KENTRIKI MAKEDONIA	60,7	1755,5	22,9	27,9	32,1
IRELAND	62,4	3199,5	27,0	15,5	30,5
ATTIKI	64,6	2090,7	22,9	0,3	31,9
BASILICATA	64,8	2680,1	14,9	25,5	34,3
NOTIO AIGAIO	65,1	1327,7	15,1	11,0	32,0
CASTILLA-LEON	65,4	2485,3	34,5	22,8	30,1
MURCIA	67,7	2208,7	22,3	16,8	27,8
CAMPANIA	68,5	3977,4	21,1	16,8	33,6
SICILIA	69,7	3363,0	31,6	16,6	32,0
CANARIAS	69,8	1470,5	25,7	13,4	25,9
ASTURIAS	70,9	2328,0	28,5	19,1	31,6
C. VALENCIANA	71,3	2860,6	22,5	11,8	29,9
PUGLIA	73,1	3026,5	22,7	16,0	33,5
SARDEGNA	74,9	2765,4	30,8	14,7	33,3
STEREA ELLADA	75,6	1737,5	19,9	29,1	33,0
MOLISE	78,3	3061,6	12,6	22,8	37,8
NORTHERN IRELAND	79,1	3596,8	26,6	7,7	36,4
LISBOA E VALE DO TEJO	79,9	2087,1	16,9	10,8	38,9
CORSE	81,8	2942,4	48,4	11,3	32,3
ABRUZZO	89,3	3521,4	21,9	17,8	39,7

A.4.1. Continuación

REGIONES INTERMEDIAS	PIBpc1986	ILOC ¹	G ²	LA/L ³	L/POB ⁴
CANTABRIA	67,4	2542,4	25,0	19,2	30,8
FLEVOLAND	67,6	7388,0	47,1	9,6	41,2
LUENEBURG	76,0	5862,8	35,3	9,4	35,9
ARAGON	76,4	2673,7	40,3	16,4	31,5
BRABANT WALLON	76,7	10136,2	61,8	3,4	28,3
HAINAUT	77,0	9602,8	38,7	3,2	28,8
VLAAMS BRABANT	80,7	10136,2	61,8	3,4	29,3
LUXEMBOURG (Bel)	82,4	6891,2	32,0	10,6	31,5
NAMUR	82,6	7569,8	38,5	5,0	30,9
CATALUÑA	82,8	3606,6	33,9	5,6	30,8
GALES	82,8	5311,0	38,6	5,2	36,4
RIOJA	83,9	2782,8	28,9	14,2	35,9
FRIESLAND	83,9	6175,7	48,6	9,0	35,1
NAVARRA	85,4	2952,4	19,7	11,0	33,8
GELDERLAND	85,8	8458,8	43,6	5,9	39,2
MADRID	86,5	3653,4	32,3	1,4	30,8
LIMOUSIN	86,8	4334,1	42,2	16,4	38,1
NORTH	89,1	5085,3	44,9	2,3	38,6
Objetivo 1	62,0	2254,5	20,7	26,3	33,3
18 intermedias (no O1)	80,8	5842,4	39,6	8,4	33,7
UE12	100	6520	38	8	39,2

^a ILOC = Índice de localización (CEE, 1988)

^b G = Indicador de infraestructuras productivas (Biehl, 1988)

^c LA/L = Tasa de empleo agrícola: porcentaje de empleo agrario sobre el empleo total

^d L/POB = Tasa de empleo: porcentaje de empleo sobre el total de la población

Anexo 4.2. Clasificación de las 58 regiones que en 1986 tenían un PIBpc inferior al 90% de la UE según sus PIBpc reales y potenciales

Regiones OI en 89-93	PIBpc1986	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
ALENTEJO	37,5	1	1	5	2	1
CENTRO (P)	42,1	2	7	7	7	11
VOREIO AIGAI0	44,0	3	10	9	8	9
EXTREMADURA	44,5	4	5	19	20	3
ALGARVE	44,8	5	2	2	6	2
IPEIROS	47,7	6	3	3	5	5
DYTIKI ELLADA	50,8	7	23	11	11	21
NORTE	51,5	8	11	8	9	19
ANDALUCIA	53,2	9	9	26	26	4
IONIA NISIA	54,2	10	32	17	15	30
CASTILLA-LA MANCHA	54,9	11	14	23	24	13
THESSALIA	55,0	12	4	4	4	6
GALICIA	55,4	13	24	20	16	23
A.MAKEDONIA, THRAKI	56,1	14	6	1	1	10
KRITI	56,5	15	8	6	3	7
PELOPONNISOS	57,6	16	22	10	10	20
DYTIKI MAKEDONIA	59,2	17	20	16	14	16
CALABRIA	59,8	18	17	18	21	18
KENTRIKI MAKEDONIA	60,7	19	21	21	17	17
IRELAND	62,4	20	29	35	36	29
ATTIKI	64,6	21	49	46	47	46
BASILICATA	64,8	22	12	14	18	22
NOTIO AIGAI0	65,1	23	13	12	12	12
CASTILLA-LEON	65,4	24	33	34	32	25
MURCIA	67,7	27	16	24	25	14
CAMPANIA	68,5	28	27	32	34	34
SICILIA	69,7	29	35	38	38	36
CANARIAS	69,8	30	15	25	22	8
ASTURIAS	70,9	31	28	31	28	27
C. VALENCIANA	71,3	32	26	33	33	26
PUGLIA	73,1	33	30	29	29	31
SARDEGNA	74,9	34	36	37	37	37
STEREA ELLADA	75,6	35	18	15	13	15
MOLISE	78,3	40	19	13	19	28
NORTHERN IRELAND	79,1	41	42	39	40	42
LISBOA E VALE DO TEJO	79,9	42	34	22	23	33
CORSE	81,8	44	43	43	41	41
ABRUZZO	89,3	56	37	30	31	39

Anexo 4.2. Continuación

Regiones no O1 en 1989-93	PIBpc1986	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
CANTABRIA (6)	67,4	25	25	27	27	24
FLEVOLAND (6)	67,6	26	54	50	50	54
LUENEBURG	76,0	36	44	45	45	47
ARAGON	76,4	37	38	40	39	35
BRABANT WALLON	76,7	38	52	56	56	52
HAINAUT	77,0	39	47	54	54	49
VLAAMS BRABANT	80,7	43	53	55	55	53
LUXEMBOURG (B)	82,4	45	40	44	44	43
NAMUR	82,6	46	45	51	51	48
CATALUÑA	82,8	47	41	42	43	40
GALES	82,8	48	51	47	46	51
RIOJA	83,9	49	39	36	35	38
FRIESLAND	83,9	50	50	49	48	50
NAVARRA	85,4	51	31	28	30	32
GELDERLAND	85,8	52	55	52	52	56
MADRID	86,5	53	48	48	49	45
LIMOUSIN	86,8	54	46	41	42	44
NORTH	89,1	55	56	53	53	55
nº de regiones bien clasificadas		46	50	50	50	48

(1) Orden del PIBpc correspondiente a cada región

(2) Orden PIBpc_i potencial. El PIBpc potencial ha sido calculado a partir de la estimación de la función cuyos resultados son (estadísticos t entre parentesis):

$$\text{PIBpc Potencial} = 3,1 + 0,08 \ln(\text{ILOC}_i) + 0,16 \ln(\text{G}_i) - 0,06 \ln(\text{LA}_i / \text{L}_i)$$

$$(7^*6) \quad (1^*5) \quad (2^*6) \quad (-2^*1) \quad R^2 \text{ ajustado} = 0^*53$$

(3) Orden PIBpc_i potencial = $1,8 + 0,04 \ln(\text{ILOC}_i) + 0,2 \ln(\text{G}_i) - 0,07 \ln(\text{LA}_i / \text{L}_i) + 0,45 \ln(\text{L}_i / \text{POB}_i)$

$$R^2 \text{ ajustado} = 0^*59 \quad (3^*1) \quad (0^*8) \quad (3^*4) \quad (-2^*8) \quad (2^*9)$$

(4) Orden en PIBpc potencial = $[\ln(\text{ILOC}_i) - \ln(\text{ILOC}_{56})] / \text{desvln}(\text{ILOC}) + [\ln(\text{G}_i) - \ln(\text{G}_{56})] / \text{desvln}(\text{G}) +$
 $[\ln(\text{LA}_i / \text{L}_i) - \ln(\text{LA}_{56} / \text{L}_{56})] / \text{desvln}(\text{LA} / \text{L})$ (suma de variables estandarizadas)

(5) Orden en PIBpc potencial = $[\ln(\text{ILOC}_i) - \ln(\text{ILOC}_{56})] / \text{desvln}(\text{ILOC}) + [\ln(\text{G}_i) - \ln(\text{G}_{56})] / \text{desvln}(\text{G}) +$
 $[\ln(\text{LA}_i / \text{L}_i) - \ln(\text{LA}_{56} / \text{L}_{56})] / \text{desvln}(\text{LA}) + [\ln(\text{L}_i / \text{POB}_i) - \ln(\text{L}_{56} / \text{POB}_{56})] / \text{desvln}(\text{L} / \text{POB})$ (suma de variables estandarizadas incluyendo Empleo / población)

(6) Cantabria y Flevoland han sido incluidas entre las RO1 en el programa 1994-1999.

RO1: RO1 que superan en todos los indicadores la posición 38 (es decir, RO1 que con ningún criterio deberían ser O1), o bien regiones intermedias que con cualquier criterio debería haber sido incluidas entre las 38 menos desarrolladas (Cantabria)

Con sombreado claro: regiones que, conforme a algún indicador, deberían cambiar de O1 a región intermedia, o regiones intermedias que podrían ser O1.

Anexo 4.3. Características de las RO1, 1988

	Superficie	Población	Densidad	Tasa actividad	Tasa paro
EUR 12	2361020	324260	144,0	54,1	9,9
TOTAL OBJ. 1	800032	67216	84,0	49,4	15,6
IRLANDA	68895	3539	51,4	51,8	17,5
GRECIA	131957	9989	75,7	50,1	7,7
ANATOLIKI	14157	565	40,4	56,5	9,0
KENTRIKI	19147	1668	88,6	50,6	6,8
DYTIKI	9451	255	30,9	49,6	6,0
THESSALIA	14037	703	51,3	51,5	6,9
IPEIROS	9203	303	36,4	50,3	5,0
IONIA NISIA	2307	187	81,6	54,0	3,4
DYTIKI	11350	648	60,6	56,9	7,2
STEREA	15549	497	36,4	49,7	6,9
PELOPONNISOS	15490	520	38,5	56,7	5,8
ATTIKI	3808	3744	912,4	46,1	10,0
VOR.AIGAIO	3836	206	51,4	43,7	5,4
NOT. AIGAIO	5286	233	47,3	48,7	5,2
KRITI	8336	459	63,1	56,8	3,5
ESPAÑA O1	384156	22490	75,7	46,7	21,3
GALICIA	29434	2814	95,5	50,9	13,2
ASTURIAS	10565	1133	107,1	46,2	20,2
CAST-LEON	94193	2634	27,9	44,9	17,8
CAST-MANC	79230	1710	21,6	43,8	16,6
EXTREMAD.	41602	1123	27,0	43,4	27,1
C. VALENCI.	23305	3768	161,9	48,9	18,3
ANDALUCIA	87268	6833	78,5	45,1	29,2
MURCIA	11317	1012	89,7	47,3	17,6
CANARIAS	7242	1463	202,6	48,5	22,5
ITALIA O1	123053	20928	75,7	47,7	14,2
CAMPANIA	13595	5731	423,1	49,2	23,0
ABRUZZI	10794	1258	116,8	49,3	9,3
MOLISE	4438	335	75,5	53,1	12,4
PUGLIA	19357	4043	209,3	46,6	15,7
BASILICATA	9992	622	62,3	50,5	21,5
CALABRIA	15080	2147	142,5	47,6	22,6
SICILIA	25707	5141	200,4	45,8	18,6
SARDEGNA	24090	1651	68,6	47,4	18,4
PORTUGAL	91971	10270	75,7	57,6	6,0
NORTE	21290	3608	162,4	60,1	3,6
CENTRO	23667	1787	73,6	57,3	3,7
LISBOA	11982	3438	276,1	57,5	8,8
ALENTEJO	26997	570	20,6	51,0	14,6
ALGARVE	4991	341	67,4	46,0	5,5
C. CORRELACION	0,09	0,35	0,19	-0,28	0,49

Anexo 4.3. Continuación

	PIBpc PPC	G	FORM	ILOC	LA/L	ISIN
EUR 12	100,0	100,0	11,4	100,0	7,6	142
TOTAL OBJ. 1	61,6	55,1	8,5	34,6	20,4	91
IRLANDA	62,4	89,4	10,2	49,1	15,8	118
GRECIA	48,5	30,2	9,0	28,2	26,6	64
ANATOLIKI Make	43,4	40,8	7,0	24,0	46,9	36
KENTRIKI Make	49,4	36,2	8,6	26,9	29,9	61
DYTIKI Make	52,8	32,7	7,6	26,9	34,6	47
THESSALIA	44,4	34,7	7,6	27,0	40,5	45
IPEIROS	36,1	20,4	7,4	28,1	42,3	39
IONIA NISIA	44,1	24,1	7,6	32,1	45,1	51
DYTIKI Ella	40,2	44,2	8,0	26,6	48,6	50
STEREA	60,3	35,5	7,0	26,6	37,9	40
PELOPONNISOS	45,4	69,4	7,8	26,6	51,7	58
ATTIKI	51,8	15,3	10,8	32,1	1,6	91
VOR.AIGAIO	34,5	15,9	8,5	20,4	28,4	41
NOT. AIGAIO	54,6	16,6	7,8	20,4	13,0	59
KRITI	46,2	21,5	7,9	20,6	47,2	34
ESPAÑA O1	62,3	45,9	6,9	34,8	21,3	75
GALICIA	56,6	51,1	6,8	31,1	39,3	55
ASTURIAS	70,9	74,8	7,6	35,7	21,6	96
CAST-LEON	67,1	70,8	7,4	38,1	23,9	86
CAST-MANC	59,8	38,7	6,5	34,9	22,3	65
EXTREMAD.	49,3	38,6	6,4	29,3	27,9	48
C. VALENCI.	73,6	65,8	7,0	43,9	11,2	100
ANDALUCIA	54,9	33,6	6,7	30,9	18,4	56
MURCIA	68,6	44,9	6,9	33,9	17,2	75
CANARIAS	72,4	35,2	7,5	22,6	10,0	65
ITALIA O1	70,8	88,4	10,8	50,7	16,3	122
CAMPANIA	69,3	101,3	11,0	61,0	13,2	136
ABRUZZI	89,0	171,1	11,0	54,0	15,6	135
MOLISE	80,4	99,6	10,9	47,0	26,9	115
PUGLIA	75,5	77,5	10,7	46,4	17,3	116
BASILICATA	65,8	68,7	10,5	41,1	22,9	101
CALABRIA	58,2	114,8	10,7	36,9	22,1	112
SICILIA	68,5	97,4	10,8	51,6	16,2	125
SARDEGNA	74,6	35,8	10,6	42,4	13,4	100
PORTUGAL	53,7	52,3	6,2	30,5	21,2	65
NORTE	47,1	48,3	6,0	30,3	23,8	58
CENTRO	39,1	67,2	5,7	30,2	35,7	53
LISBOA	72,4	60,2	6,9	32,0	10,1	86
ALENTEJO	33,1	60,4	5,4	27,7	27,2	52
ALGARVE	47,6	56,7	5,8	25,4	13,6	59
C. CORRE.	-	0,57	0,50	0,67	0,73	0,82

Anexo 4.4. Diferencia (PIBpcPPP 1994 - PIBpcPPP 1986), PIBpc UE12 = 100

ALGARVE	29,1		
IRLANDA	25,6	GALICIA	3,6
ALENTEJO	15,5	SARDEGNA	3,0
CRETA	13,5	BASILICATA	2,1
CENTRO (P)	12,8	MACEDONIA OR., TRACIA	1,9
EXTREMADURA	9,4	C. VALENCIANA	1,6
CASTILLA-LA MANCHA	9,1	CALABRIA	1,2
ATICA	8,3	ASTURIAS	1,1
EGEO DEL SUR	7,8	IRLANDA DEL NORTE	0,8
CANTABRIA	7,5	ABRUZZO	0,7
LISBOA E VALE DO TEJO	7,0	CAMPANIA	0,4
NORTE	6,4	SICILIA	0,3
ISLAS JONICAS	5,8	MURCIA	0,2
CASTILLA-LEON	5,5	MACEDONIA OCCIDEN.	-0,3
GRECIA OCCIDENTAL	5,1	PELOPONESO	-0,6
CANARIAS	5,1	PUGLIA	-1,2
EGEO DEL NORTE	4,9	MOLISE	-1,4
TESALIA	4,9	EPIRO	-4,8
MACEDONIA CENTRAL	4,3	CORCEGA	-5,9
CEUTA Y MELILLA	3,9	ESTEREA	-10,7
ANDALUCIA	3,8	MEDIA OJETIVO 1	3,9

Anexo 4.5. Diferencia (PIBpcPPP 1986 - PIBpcPPP 1980), PIBpc UE12 = 100

CEUTA Y MELILLA	13,9	COMUNIDAD VALENCIANA	0,1
CANARIAS	11,4	EXTREMADURA	-0,5
EGEO DEL SUR	11,0	MACEDONIA CENTRAL	-1,2
MACEDONIA OR., TRACIA	7,1	TESALIA	-2,4
IRLANDA DEL NORTE	6,2	PUGLIA	-2,5
ISLAS JONICAS	5,2	ANDALUCIA	-3,1
CRETA	4,1	GRECIA OCCIDENTAL	-3,5
MURCIA	3,1	PELOPONESO	-4,0
EPIRO	2,9	CASTILLA-LEON	-4,6
ABRUZZO	2,4	CENTRO (P)	-4,9
MACEDONIA OCCIDENTAL	2,2	GALICIA	-5,2
IRLANDA	2,2	CASTILLA-LA MANCHA	-5,7
SARDEGNA	1,5	ASTURIAS	-5,8
MOLISE	1,4	ATICA	-6,0
EGEO DEL NORTE	1,4	BASILICATA	-6,4
NORTE	1,1	ALGARVE	-10,0
SICILIA	1,0	ESTEREA	-10,3
LISBOA E VALE DO TEJO	0,7	CANTABRIA	-10,9
CALABRIA	0,6	ALENTEJO	-15,0
CAMPANIA	0,6	TOTAL OBJETIVO 1	-1,1

Anexo 4.6. Diferencia (PIBpcPPP 1980 - PIBpcPPP 1970), PIBpc UE12 = 100

MOLISE	27,2	EPIRO	2,7
ABRUZZO	26,1	EXTREMADURA	2,6
BASILICATA	20,8	C. VALENCIANA	2,2
ALGARVE	19,6	TESALIA	1,7
PUGLIA	16,3	TOTAL GRECIA	0,9
CALABRIA	13,5	ASTURIAS	0,5
GALICIA	11,3	CRETA	0,1
SICILIA	11,3	CENTRO	-0,5
ALENTEJO	10,7	MACEDONIA OCCIDENTAL	-1,1
CAMPANIA	9,3	GRE. CONTINE-ORIENTE E ISLAS	-1,2
IRLANDA	8,8	PELOPONESO	-1,7
C. LEON	8,5	LISBOA E	-3,8
C. LA MANCHA	8,2	CANTABRIA	-4,6
MURCIA	7,8	ISLAS DEL EGEO ORIENTAL	-4,9
NORTE	7,7	TRACIA	-5,2
SARDEGNA	6,0	CANARIAS	-6,7
ANADALUCIA	5,5	IRLANDA DEL NORTE	-19,4
MACEDONIA CENTRAL Y ORIENTE	4,4	MEDIA OBJETIVO 1	6,4

Anexo 4.7. Relación entre indicadores físicos (Regio) e indicadores monetarios (Fundación BBV) de autopistas y carreteras en 1988

	pts carr	pts auto	km carre	km auto	pts/km carr	Pts/km aut
ANDALUCIA	565605	33670	23334	132	24,2	255,1
ARAGON	160249	100513	9707	193	16,5	520,8
ASTURIAS	155076	30067	4811	55	32,2	546,7
BALEARES	51508	0	2101	32	24,5	0,0
CANARIAS	133649	0	4514	66	29,6	0,0
CANTABRIA	70227	0	2416	17	29,1	0,0
CAST-LEON	432835	115858	30279	212	14,3	546,5
CAST-MANC	281814	0	16943	27	16,6	0,0
CATALUNA	389971	272438	10631	572	36,7	476,3
EXTREMAD.	126645	0	8392	0	15,1	0,0
GALICIA	283254	82506	15338	100	18,5	825,1
MADRID	259540	5582	3082	101	84,2	55,3
MURCIA	73003	0	3278	25	22,3	0,0
NAVARRA	98984	90260	3611	140	27,4	644,7
RIOJA	33100	94222	1654	116	20,0	812,3
PAIS VASCO	234143	116590	5388	229	43,5	509,1
VALENCIA	203940	179265	8490	308	24,0	582,0
Suma Cursiva¹	2118197	1081719	98301	1925	21,5	561,9

(1) Corresponde a las regiones que se han utilizado para calcular el valor por kilómetro de las carreteras y de las autopistas.

Anexo 4.8. Estimación de la función de producción de 1980 y de la función de convergencia 1980-1985 con el indicador de infraestructuras en valor absoluto

Var Endo.	LPIBpc80		LPIBpc85 –LPIBpc80		
Var. Exo.	[80-1]	[80-2]	[85/80-1]	[85/80-2]	[85/80-3]
Constante	1,28 (0,63)	1,35 (0,62)	0,266 (0,7)	0,197 (0,59)	0,577 (2,67)
G80	0,589 (5,31)	0,635 (6,21)	0,222 (3,07)	0,223 (3,38)	0,234 (3,44)
LILOC2	0,053 (1,58)	0,064 (2)	-0,003 (-0,16)	0,01 (0,54)	
LL80	0,845 (8,51)	0,809 (8,47)	0,02 (0,23)	0,027 (0,46)	
LLA85	-0,073 (-4,07)	-0,075 (-4,37)	0,0002 (2,13)	0,001 (1,23)	
LPIB80			-0,053 (-0,89)	-0,064 (-1,25)	-0,083 (-2,35)
ALL			0,144 (2,28)	0,188 (3,35)	0,173 (3,23)
Bélgica	0,181 (2,37)	0,202 (3,95)	-0,133 (-2,9)	-0,155 (-5,5)	-0,155 (-6,14)
Alemania	0,138 (2,03)	0,169 (4,73)	-0,077 (-1,91)	-0,096 (-4,69)	-0,088 (-4,63)
UK	-0,02 (-0,32)		-0,042 (-0,15)		
Francia	0,211 (3,24)	0,245 (6,46)	-0,143 (-3,51)	-0,15 (-7,54)	-0,145 (-7,55)
Portugal	-0,107 (-1,22)		-0,206 (-3,97)	-0,183 (-5,69)	-0,175 (-5,76)
Italia	0,277 (4,02)	0,32 (9,07)	-0,17 (-3,83)	-0,17 (-8,2)	-0,166 (-8,24)
Holanda	0,335 (4,33)	0,352 (6,59)	-0,098 (-1,98)	-0,183 (-3,79)	-0,112 (-4,55)
Grecia	-0,177 (-2,2)	-0,115 (-2,34)	-0,054 (-1,07)		
España	0,192 (2,71)	0,236 (5,56)	-0,017 (-0,37)		
Beta			1,1%	1,3%	1,7%
R ² /DW	0,88 / 1,86	0,88 / 1,82	0,58 / 1,64	0,57 / 1,59	0,57 / 1,57

Anexo 4.9. Estimación de la función de producción en1970 con G en valor absoluto

° Ordinary least squares regression Weighting variable = ONE °						
° Dependent variable is LPIB70 Mean = 3.93250, S.D. = 0.3534 °						
° Model size: Observations = 161, Parameters = 16, Deg.Fr. = 145 °						
° Residuals: Sum of squares= 1.87928 Std.Dev. = 0.11384 °						
° Fit: R-squared = 0.90595, Adjusted R-squared = 0.89623 °						
° Model test: F[15, 145] = 93.12, Prob value = 0.00000 °						
° Diagnostic: Log-L = 129.8174, Restricted(ā=0) Log-L = -60.4827 °						
° Amemiya Pr. Crt.= 0.014, Akaike Go. Crt.= -1.414 °						
° Autocorrel: Durbin-Watson Statistic = 1.70613, Rho = 0.14693 °						
Variable	Coefficient	Standard Error	t-ratio	P[³ T ³ dt]	Mean of X	
Constant	3.543449	0.81297	4.359	0.00002		
G70	0.4135287E-02	0.77867E-03	5.311	0.00000	58.84	
LILOC	-0.2513652	0.90865E-01	-2.766	0.00641	7.142	
LDENS70	0.6132838E-01	0.24331E-01	2.521	0.01280	-2.052	
LL70	0.6937134	0.11230	6.177	0.00000	3.666	
LLA70	-0.1040243	0.26906E-01	-3.866	0.00017	4.739	
DH	-0.9671533E-01	0.72317E-01	-1.337	0.18319	0.5590E-01	
DIR	-0.1484827	0.77828E-01	-1.908	0.05839	0.5590E-01	
DG	-0.2955838E-01	0.10362	-0.285	0.77586	0.5590E-01	
DA	0.3721796E-01	0.52329E-01	0.711	0.47808	0.2298	
DF	0.3963426E-01	0.57284E-01	0.692	0.49011	0.1304	
DI	-0.9183819E-02	0.71451E-01	-0.129	0.89791	0.1242	
DU	0.6164126E-01	0.68813E-01	0.896	0.37185	0.7453E-01	
DD	0.1526026	0.70649E-01	2.160	0.03242	0.7453E-01	
DE	0.4705484E-01	0.84889E-01	0.554	0.58022	0.1056	
DP	-0.6227946E-01	0.93173E-01	-0.668	0.50492	0.3106E-01	

Anexo 4.10. Estimación de la función de producción en 1970 con G en valor absoluto

° Ordinary least squares regression Weighting variable = ONE °						
° Dependent variable is LPIB70 Mean = 3.93250, S.D. = 0.3534 °						
° Model size: Observations = 161, Parameters = 8, Deg.Fr. = 153 °						
° Residuals: Sum of squares= 1.99347 Std.Dev. = 0.11415 °						
° Fit: R-squared = 0.90024, Adjusted R-squared = 0.89568 °						
° Model test: F[7, 153] = 197.24, Prob value = 0.00000 °						
° Diagnostic: Log-L = 125.0690, Restricted($\hat{\alpha}=0$) Log-L = -60.4827 °						
° Amemiya Pr. Crt.= 0.014, Akaike Go. Crt.= -1.454 °						
° Autocorrel: Durbin-Watson Statistic = 1.65194, Rho = 0.17403 °						
Variable	Coefficient	Standard Error	t-ratio	P[$^3T^3\delta t$]	Mean of X	
Constant	3.056345	0.44652	6.845	0.00000		
G70	0.3830214E-02	0.56913E-03	6.730	0.00000	58.84	
LILOC	-0.2825599	0.44324E-01	-6.375	0.00000	7.142	
LDENS70	0.5984855E-01	0.17244E-01	3.471	0.00067	-2.052	
LL70	0.8893015	0.72663E-01	12.239	0.00000	3.666	
LLA70	-0.9880111E-01	0.15219E-01	-6.492	0.00000	4.739	
DIR	-0.1595145	0.47004E-01	-3.394	0.00088	0.5590E-01	
DD	0.1086079	0.35842E-01	3.030	0.00287	0.7453E-01	

Anexo 4.11. Estimación de la función de producción en 1980 con G en valor absoluto

° Ordinary least squares regression Weighting variable = ONE °						
° Dependent variable is LPIB80 Mean = 3.88566, S.D. = 0.3338 °						
° Model size: Observations = 161, Parameters = 16, Deg.Fr. = 145 °						
° Residuals: Sum of squares= 1.57378 Std.Dev. = 0.10418 °						
° Fit: R-squared = 0.91173, Adjusted R-squared = 0.90260 °						
° Model test: F[15, 145] = 99.85, Prob value = 0.00000 °						
° Diagnostic: Log-L = 144.0988, Restricted($\hat{\alpha}=0$) Log-L = -51.3029 °						
° Amemiya Pr. Crt.= 0.012, Akaike Go. Crt.= -1.591 °						
° Autocorrel: Durbin-Watson Statistic = 1.78559, Rho = 0.10721 °						
Variable	Coefficient	Standard Error	t-ratio	P[$^3T^3\delta t$]	Mean of X	
Constant	3.424474	0.76714	4.464	0.00002		
G70	0.4061788E-02	0.12120E-02	3.351	0.00103	37.89	
LILOC	-0.3259836	0.83733E-01	-3.893	0.00015	7.142	
LDENS80	0.4028977E-01	0.18534E-01	2.174	0.03134	-2.013	
LL80	0.8535700	0.10965	7.784	0.00000	3.655	
LLA80	-0.1069152	0.24202E-01	-4.418	0.00002	4.683	
DI	0.3628163E-01	0.58033E-01	0.625	0.53283	0.1242	
DIR	0.2417565E-01	0.73247E-01	0.330	0.74183	0.5590E-01	
DP	-0.2408645E-01	0.91708E-01	-0.263	0.79320	0.3106E-01	
DD	-0.2479468E-01	0.74687E-01	-0.332	0.74038	0.7453E-01	
DA	0.2167502	0.41339E-01	5.243	0.00000	0.2298	
DF	0.1404731	0.52069E-01	2.698	0.00781	0.1304	
DH	0.1869154	0.58178E-01	3.213	0.00162	0.5590E-01	
DE	0.1710158	0.69999E-01	2.443	0.01576	0.1056	
DG	0.7889675E-01	0.93671E-01	0.842	0.40102	0.5590E-01	
DU	-0.9976037E-01	0.60827E-01	-1.640	0.10316	0.7453E-01	

Anexo 4.12. Estimación de la función de producción en 1980 con G en valor absoluto

° Ordinary least squares regression Weighting variable = ONE °					
° Dependent variable is LPIB80 Mean = 3.88566, S.D. = 0.3338 °					
° Model size: Observations = 161, Parameters = 10, Deg.Fr. = 151 °					
° Residuals: Sum of squares= 1.71333 Std.Dev. = 0.10652 °					
° Fit: R-squared = 0.90390, Adjusted R-squared = 0.89818 °					
° Model test: F[9, 151] = 157.81, Prob value = 0.00000 °					
° Diagnostic: Log-L = 137.2598, Restricted($\hat{\alpha}=0$) Log-L = -51.3029 °					
° Amemiya Pr. Crt.= 0.012, Akaike Go. Crt.= -1.581 °					
° Autocorrel: Durbin-Watson Statistic = 1.67198, Rho = 0.16401 °					
Variable	Coefficient	Standard Error	t-ratio	P[³ T ³ δt]	Mean of X
Constant	3.483564	0.45935	7.584	0.00000	
G70	0.4306824E-02	0.10378E-02	4.150	0.00006	37.89
LILOC	-0.3060227	0.59720E-01	-5.124	0.00000	7.142
LDENS80	0.5160764E-01	0.15822E-01	3.262	0.00137	-2.013
LL80	0.7649094	0.76552E-01	9.992	0.00000	3.655
LLA80	-0.7772795E-01	0.20359E-01	-3.818	0.00020	4.683
DA	0.2339128	0.27513E-01	8.502	0.00000	0.2298
DF	0.1368234	0.31960E-01	4.281	0.00003	0.1304
DH	0.1608430	0.55581E-01	2.894	0.00437	0.5590E-01
DE	0.1474241	0.31612E-01	4.664	0.00001	0.1056

Anexo 4.13. Estimación de la función de convergencia 1970-1980 con G en valor absoluto

° Ordinary least squares regression Weighting variable = ONE °					
° Dependent variable is ΔLPIB Mean = -0.04684, S.D. = 0.1182 °					
° Model size: Observations = 161, Parameters = 19, Deg.Fr. = 142 °					
° Residuals: Sum of squares= 0.472200 Std.Dev. = 0.05767 °					
° Fit: R-squared = 0.78878, Adjusted R-squared = 0.76200 °					
° Model test: F[18, 142] = 29.46, Prob value = 0.00000 °					
° Diagnostic: Log-L = 241.0073, Restricted($\hat{\alpha}=0$) Log-L = 115.8422 °					
° Amemiya Pr. Crt.= 0.004, Akaike Go. Crt.= -2.758 °					
° Autocorrel: Durbin-Watson Statistic = 1.74113, Rho = 0.12944 °					
Variable	Coefficient	Standard Error	t-ratio	P[³ T ³ δt]	Mean of X
Constant	0.7060580	0.45570	1.549	0.12351	
G70	0.9118003E-03	0.67346E-03	1.354	0.17792	58.84
LILOC	-0.1090255	0.47840E-01	-2.279	0.02416	7.142
LLA70	-0.2000937E-01	0.11723E-01	-1.707	0.09002	4.739
LPIB70	-0.3030748	0.42350E-01	-7.156	0.00000	3.932
LL70	0.3427125	0.72654E-01	4.717	0.00001	3.666
ΔLG	0.9719014E-03	0.97649E-03	0.995	0.32128	-20.96
ΔLL	0.3822733	0.89506E-01	4.271	0.00004	-0.1089E-01
ΔLLA	-0.2343394E-01	0.16487E-01	-1.421	0.15740	-0.5612E-01
DA	0.1337185	0.26560E-01	5.035	0.00000	0.2298
DIR	0.1097442	0.41928E-01	2.617	0.00982	0.5590E-01
DU	-0.1693312	0.34250E-01	-4.944	0.00000	0.7453E-01
DP	0.6404001E-01	0.52847E-01	1.212	0.22760	0.3106E-01
DD	-0.6446305E-01	0.41694E-01	-1.546	0.12431	0.7453E-01
DF	0.4496177E-01	0.30219E-01	1.488	0.13900	0.1304
DI	-0.4359625E-01	0.39290E-01	-1.110	0.26905	0.1242
DH	0.4107589E-01	0.45023E-01	0.912	0.36314	0.5590E-01
DE	0.4014365E-02	0.45531E-01	0.088	0.92987	0.1056
DG	0.1492934E-01	0.54880E-01	0.272	0.78599	0.5590E-01

Anexo 4.14. Estimación de la función de convergencia 1970.1980 con G en valor absoluto

```

° Ordinary least squares regression Weighting variable = ONE °
° Dependent variable is ΔLPIB Mean = -0.04684, S.D. = 0.1182 °
° Model size: Observations = 161, Parameters = 12, Deg.Fr. = 149 °
° Residuals: Sum of squares= 0.575319 Std.Dev. = 0.06214 °
° Fit: R-squared = 0.74265, Adjusted R-squared = 0.72365 °
° Model test: F[ 11, 149] = 39.09, Prob value = 0.00000 °
° Diagnostic: Log-L = 225.1068, Restricted(â=0) Log-L = 115.8422 °
° Amemiya Pr. Crt.= 0.004, Akaike Go. Crt.= -2.647 °
° Autocorrel: Durbin-Watson Statistic = 1.52422, Rho = 0.23789 °
Variable Coefficient Standard Error t-ratio P[3T3δt] Mean of X
Constant 0.8373645 0.31596 2.650 0.00891
G70 0.1090598E-02 0.64115E-03 1.701 0.09103 58.84
LILOC -0.1086394 0.35134E-01 -3.092 0.00237 7.142
LLA70 -0.1778541E-01 0.11762E-01 -1.512 0.13261 4.739
LPIB70 -0.3299236 0.43860E-01 -7.522 0.00000 3.932
LL70 0.3343513 0.62685E-01 5.334 0.00000 3.666
ΔLG 0.1894216E-02 0.77004E-03 2.460 0.01504 -20.96
ΔLL 0.2876014 0.58890E-01 4.884 0.00000 -0.1089E-01
ΔLLA 0.3448123E-03 0.12752E-01 0.027 0.97846 -0.5612E-01
DA 0.1478034 0.16160E-01 9.146 0.00000 0.2298
DIR 0.9335254E-01 0.27731E-01 3.366 0.00097 0.5590E-01
DU -0.1745131 0.23400E-01 -7.458 0.00000 0.7453E-01

```

ANEXO DEL CAPÍTULO 5

Anexo 5.1. Estimación de la convergencia técnica con K, L; índices obtenido a partir de DEA (sin efectos fijos)

OLS Without Group Dummy Variables					
Ordinary least squares regression Weighting variable = ONE					
Dependent variable is ΔLnIE Mean = 0.02370, S.D. = 0.0455					
Model size: Observations = 208, Parameters = 2, Deg.Fr. = 206					
Residuals: Sum of squares= 0.418887 Std.Dev. = 0.04509					
Fit: R-squared = 0.02403, Adjusted R-squared = 0.01929					
Model test: F[1, 206] = 5.07, Prob value = 0.02537					
Diagnostic: Log-L = 350.4609, Restricted(·=0) Log-L = 347.9312					
Amemiya Pr. Crt.= 0.002, Akaike Info. Crt.= -3.351					
Panel Data Analysis of LIN [ONE way]					
Unconditional ANOVA (No regressors)					
Source	Variation	Deg. Free.	Mean Square		
Between	0.144326	12.	0.120271E-01		
Residual	0.284875	195.	0.146090E-02		
Total	0.429200	207.	0.207343E-02		
Variable	Coefficient	Standard Error	t-ratio	P[·T·Út]	Mean of X
LnIE0	-0.4203148E-01	0.18663E-01	-2.252	0.02537	-0.4836
Constant	0.3377206E-02	0.95520E-02	0.354	0.72403	

Anexo 5.2. Estimación de la convergencia técnica con K, L; índices obtenido a partir de DEA

Least Squares with EFT					
Ordinary least squares regression Weighting variable = ONE					
Dependent variable is ΔLnIE Mean = 0.02370, S.D. = 0.0455					
Model size: Observations = 208, Parameters = 14, Deg.Fr. = 194					
Residuals: Sum of squares= 0.273342 Std.Dev. = 0.03754					
Fit: R-squared = 0.36314, Adjusted R-squared = 0.32046					
Model test: F[13, 194] = 8.51, Prob value = 0.00000					
Diagnostic: Log-L = 394.8562, Restricted(·=0) Log-L = 347.9312					
Amemiya Pr. Crt.= 0.002, Akaike Info. Crt.= -3.662					
Estd. Autocorrelation of e(i,t) 0.046189					
Estd. Autocorrelation of e(i,t) 0.046189					
Variable	Coefficient	Standard Error	t-ratio	P[·T·Út]	Mean of X
LnIE0	-0.4919030E-01	0.17193E-01	-2.861	0.00466	-0.4836

Anexo 5.3. Estimación de la convergencia técnica con K, L; índices obtenido a partir de DEA

```

Least Squares with EFT + EFR
Ordinary least squares regression Weighting variable = ONE
Dependent variable is ΔLnIE Mean = 0.02370, S.D. = 0.0455
Model size: Observations = 208, Parameters = 30, Deg.Fr. = 178
Residuals: Sum of squares= 0.216121 Std.Dev. = 0.03484
Fit: R-squared = 0.49363, Adjusted R-squared = 0.41113
Model test: F[ 29, 178] = 5.98, Prob value = 0.00000
Diagnostic: Log-L = 419.2839, Restricted(·=0) Log-L = 347.9312
Amemiya Pr. Crt.= 0.001, Akaike Info. Crt.= -3.743
Estd. Autocorrelation of e(i,t) 0.059186
Estd. Autocorrelation of e(i,t) 0.059186
Variable Coefficient Standard Error t-ratio P[·T·Út] Mean of X
LnIE0 -0,4043999 0,57993E-01 -6,973 0,00000 -0,4836
Constant -0,1718704 0,28150E-01 -6,106 0,00000
Test Statistics for the Classical Model
Model Log-Likelihood Sum of Squares R-squared
(1) Constant term only 347.93120 0.429200E+00 0.0000000
(2) Group effects only 390.55810 0.284875E+00 0.3362661
(3) X - variables only 350.46085 0.418887E+00 0.0240302
(4) X and group effects 394.85619 0.273342E+00 0.3631377
(5) X ind.&time effects 418.70129 0.217336E+00 0.4936270
Hypothesis Tests
Likelihood Ratio Test F Tests
Chi-squared d.f. Prob value F num. denom. Prob value
(2) vs (1) 85.254 12 0.00000 8.233 12 194 0.00000
(3) vs (1) 5.059 1 0.02449 5.072 1 206 0.02537
(4) vs (1) 93.850 13 0.00000 5.185 13 195 0.00000
(4) vs (2) 8.596 1 0.00337 47.935 1 195 0.00000
(4) vs (3) 88.791 12 0.00000 8.608 12 195 0.00000
(5) vs (4) 47.690 15 0.00003 3.075 15 179 0.00019
(5) vs (3) 136.481 28 0.00000 5.929 28 179 0.00000
    
```

Anexo 5.4. Estimación de la convergencia técnica con K, G y L(sin EF)

```

OLS Without Group Dummy Variables
Ordinary least squares regression Weighting variable = ONE
Dependent variable is ΔLnIE Mean = 0.02087, S.D. = 0.0479
Model size: Observations = 208, Parameters = 2, Deg.Fr. = 206
Residuals: Sum of squares= 0.450455 Std.Dev. = 0.04676
Fit: R-squared = 0.04980, Adjusted R-squared = 0.04519
Model test: F[ 1, 206] = 10.80, Prob value = 0.00119
Diagnostic: Log-L = 342.9044, Restricted(á=0) Log-L = 337.5915
Amemiya Pr. Crt.= 0.002, Akaike Info. Crt.= -3.278
Panel Data Analysis of ·LNIEP [ONE way]
Unconditional ANOVA (No regressors)
Source Variation Deg. Free. Mean Square
Between 0.938386E-02 15. 0.625591E-03
Residual 0.464681 192. 0.242021E-02
Total 0.474065 207. 0.229017E-02
Variable Coefficient Standard Error t-ratio P[³T³òt] Mean of X
LnIE0 -0.6018565E-01 0.18316E-01 -3.286 0.00119 -0.5547
Constant -0.1251789E-01 0.10666E-01 -1.174 0.24189
    
```

Anexo 5.5. Estimación de la convergencia técnica con K, G y L

```

Least Squares with EFT
Ordinary least squares regression Weighting variable = ONE
Dependent variable is ΔLnIE Mean = 0.02087, S.D. = 0.0479
Model size: Observations = 208, Parameters = 14, Deg.Fr. = 194
Residuals: Sum of squares= 0.267086 Std.Dev. = 0.03710
Fit: R-squared = 0.43660, Adjusted R-squared = 0.39885
Model test: F[ 13, 194] = 11.56, Prob value = 0.00000
Diagnostic: Log-L = 397.2638, Restricted(·=0) Log-L = 337.5915
Amemiya Pr. Crt.= 0.001, Akaike Info. Crt.= -3.685
Estd. Autocorrelation of e(i,t) 0.030418
Estd. Autocorrelation of e(i,t) 0.030418
Variable Coefficient Standard Error t-ratio P[·T·Út] Mean of X
LA -0.4629365E-01 0.15614E-01 -2.965 0.00338 -0.5547
    
```

Anexo 5.6. Estimación de la convergencia técnica con K, G y L

```

Least Squares with EFR +EFT
Ordinary least squares regression Weighting variable = ONE
Dependent variable is ΔLnIE Mean = 0.02087, S.D. = 0.0479
Model size: Observations = 208, Parameters = 30, Deg.Fr. = 178
Residuals: Sum of squares= 0.206505 Std.Dev. = 0.03406
Fit: R-squared = 0.56195, Adjusted R-squared = 0.49058
Model test: F[ 29, 178] = 7.87, Prob value = 0.00000
Diagnostic: Log-L = 424.0174, Restricted(â=0) Log-L = 337.5915
Amemiya Pr. Crt.= 0.001, Akaike Info. Crt.= -3.789
Estd. Autocorrelation of e(i,t) 0.000000
Estd. Autocorrelation of e(i,t) 0.000000
Variable Coefficient Standard Error t-ratio P[³T³ðt] Mean of X
LnIE0 -0.4275513 0.58420E-01 -7.319 0.00000 -0.5547
Constant -0.2163120 0.32494E-01 -6.657 0.00000
Test Statistics for the Classical Model
Model Log-Likelihood Sum of Squares R-squared
(1) Constant term only 337.59151 0.474065E+00 0.0000000
(2) Group effects only 339.67078 0.464681E+00 0.0197945
(3) X - variables only 342.90437 0.450455E+00 0.0498023
(4) X and group effects 354.82305 0.401680E+00 0.1526894
(5) X ind.&time effects 423.43473 0.207665E+00 0.5619471
Hypothesis Tests
Likelihood Ratio Test F Tests
Chi-squared d.f. Prob value F num. denom. Prob value
(2) vs (1) 4.159 15 0.99717 0.258 15 191 0.99784
(3) vs (1) 10.626 1 0.00112 10.797 1 206 0.00119
(4) vs (1) 34.463 16 0.00470 4.368 16 192 0.00000
(4) vs (2) 30.305 1 0.00000 122.212 1 192 0.00000
(4) vs (3) 23.837 15 0.06791 1.546 15 192 0.09245
(5) vs (4) 137.223 12 0.00000 13.936 12 179 0.00000
(5) vs (3) 161.061 28 0.00000 7.474 28 179 0.00000
    
```

Anexo 5.7. Relación incremento eficiencia / PIBpe inicial. Índices de eficiencia calculados con L, K y G

```

OLS Without Group Dummy Variables
Ordinary least squares regression      Weighting variable = ONE
Dependent variable is ΔLnIE  Mean = 0.02087, S.D. = 0.0479
Model size: Observations = 208, Parameters = 2, Deg.Fr. = 206
Residuals: Sum of squares= 0.463324 Std.Dev. = 0.04743
Fit: R-squared = 0.02266, Adjusted R-squared = 0.01791
Model test: F[ 1, 206] = 4.78, Prob value = 0.03000
Diagnostic: Log-L = 339.9748, Restricted(α=0) Log-L = 337.5915
Amemiya Pr. Crt.= 0.002, Akaike Info. Crt.= -3.250
Panel Data Analysis of •LNIEP [ONE way]
Unconditional ANOVA (No regressors)
Source      Variation      Deg. Free.      Mean Square
Between    0.194877        12.             0.162397E-01
Residual   0.279188        195.            0.143173E-02
Total      0.474065        207.            0.229017E-02
Variable   Coefficient     Standard Error  t-ratio  P[³T³òt]  Mean of X
LPIBpe    -0.1807832E-01  0.82729E-02    -2.185   0.03000   0.7927
Constant  0.3519986E-01  0.73359E-02    4.798   0.00000
    
```

Anexo 5.8. Relación incremento eficiencia / PIBpe inicial. Índices de eficiencia calculados con L, K y G

```

Least Squares with EFT
Ordinary least squares regression      Weighting variable = ONE
Dependent variable is ΔLnIE  Mean = 0.02087, S.D. = 0.0479
Model size: Observations = 208, Parameters = 14, Deg.Fr. = 194
Residuals: Sum of squares= 0.269609 Std.Dev. = 0.03728
Fit: R-squared = 0.43128, Adjusted R-squared = 0.39317
Model test: F[ 13, 194] = 11.32, Prob value = 0.00000
Diagnostic: Log-L = 396.2861, Restricted(α=0) Log-L = 337.5915
Amemiya Pr. Crt.= 0.001, Akaike Info. Crt.= -3.676
Estd. Autocorrelation of e(i,t) 0.038161
Estd. Autocorrelation of e(i,t) 0.038161
Variable   Coefficient     Standard Error  t-ratio  P[³T³òt]  Mean of X
LPIBpe    -0.3588857E-01  0.13670E-01    -2.625   0.00930   0.7927
    
```

Anexo 5.9. Relación incremento eficiencia / PIBpe inicial. Índices de eficiencia calculados con L, K y G

```

Least Squares with Group EFT + EFR
Ordinary least squares regression Weighting variable = ONE
Dependent variable is ΔLnIE Mean = 0.02087, S.D. = 0.0479
Model size: Observations = 208, Parameters = 30, Deg.Fr. = 178
Residuals: Sum of squares= 0.255780 Std.Dev. = 0.03791
Fit: R-squared = 0.45742, Adjusted R-squared = 0.36903
Model test: F[ 29, 178] = 5.17, Prob value = 0.00000
Diagnostic: Log-L = 401.7624, Restricted(â=0) Log-L = 337.5915
Amemiya Pr. Crt.= 0.002, Akaike Info. Crt.= -3.575
Estd. Autocorrelation of e(i,t) 0.029389
Estd. Autocorrelation of e(i,t) 0.029389
Variable Coefficient Standard Error t-ratio P[3T3ðt] Mean of X
LPIBpe -0.1350981 0.45646E-01 -2.960 0.00344 0.7927
Constant 0.1279576 0.36277E-01 3.527 0.00052
Test Statistics for the Classical Model
Model Log-Likelihood Sum of Squares R-squared
(1) Constant term only 337.59151 0.474065E+00 0.0000000
(2) Group effects only 392.65520 0.279188E+00 0.4110763
(3) X - variables only 339.97483 0.463324E+00 0.0226559
(4) X and group effects 396.28607 0.269609E+00 0.4312821
(5) X ind.&time effects 401.17973 0.257217E+00 0.4574229
Hypothesis Tests
Likelihood Ratio Test F Tests
Chi-squared d.f. Prob value F num. denom. Prob value
(2) vs (1) 110.127 12 0.00000 11.343 12 194 0.00000
(3) vs (1) 4.767 1 0.02902 4.775 1 206 0.03000
(4) vs (1) 117.389 13 0.00000 5.381 13 195 0.00000
(4) vs (2) 7.262 1 0.00704 15.810 1 195 0.00010
(4) vs (3) 112.622 12 0.00000 11.616 12 195 0.00000
(5) vs (4) 9.787 15 0.83290 0.575 15 179 0.89145
(5) vs (3) 122.410 28 0.00000 5.123 28 179 0.00000
    
```

Anexo 5.10. Relación incremento eficiencia / PIBpe inicial. Índices de eficiencia calculados con L y K

```

OLS Without Group Dummy Variables
Ordinary least squares regression Weighting variable = ONE
Dependent variable is ΔLnIE Mean = 0.02370, S.D. = 0.0455
Model size: Observations = 208, Parameters = 2, Deg.Fr. = 206
Residuals: Sum of squares= 0.428427 Std.Dev. = 0.04560
Fit: R-squared = 0.00180, Adjusted R-squared = -0.00304
Model test: F[ 1, 206] = 0.37, Prob value = 0.54277
Diagnostic: Log-L = 348.1187, Restricted(â=0) Log-L = 347.9312
Amemiya Pr. Crt.= 0.002, Akaike Info. Crt.= -3.328
Panel Data Analysis of LTCIEPR [ONE way]
Unconditional ANOVA (No regressors)
Source Variation Deg. Free. Mean Square
Between 0.144326 12. 0.120271E-01
Residual 0.284875 195. 0.146090E-02
Total 0.429200 207. 0.207343E-02
Variable Coefficient Standard Error t-ratio P[3T3ðt] Mean of X
LPIBpe -0.4849874E-02 0.79552E-02 -0.610 0.54277 0.7927
Constant 0.2754869E-01 0.70543E-02 3.905 0.00013
    
```


Anexo 5.11. Relación incremento eficiencia / PIBpe inicial. Índices de eficiencia calculados con L y K

Least Squares with EFT					
Ordinary least squares regression Weighting variable = ONE					
Dependent variable is ΔLnIE Mean = 0.02370, S.D. = 0.0455					
Model size: Observations = 208, Parameters = 14, Deg.Fr. = 194					
Residuals: Sum of squares= 0.277275 Std.Dev. = 0.03781					
Fit: R-squared = 0.35397, Adjusted R-squared = 0.31068					
Model test: F[13, 194] = 8.18, Prob value = 0.00000					
Diagnostic: Log-L = 393.3701, Restricted($\hat{\alpha}=0$) Log-L = 347.9312					
Amemiya Pr. Crt.= 0.002, Akaike Info. Crt.= -3.648					
Estd. Autocorrelation of e(i,t) 0.050811					
Estd. Autocorrelation of e(i,t) 0.050811					
Variable	Coefficient	Standard Error	t-ratio	P[$^3T^3\delta t$]	Mean of X
LVAB	-0.3196604E-01	0.13863E-01	-2.306	0.02211	0.7927

Anexo 5.12. Relación incremento eficiencia / PIBpe inicial. Índices de eficiencia calculados con L y K

Least Squares with EFT + EFR						
Ordinary least squares regression Weighting variable = ONE						
Dependent variable is ΔLnIE Mean = 0.02370, S.D. = 0.0455						
Model size: Observations = 208, Parameters = 30, Deg.Fr. = 178						
Residuals: Sum of squares= 0.262512 Std.Dev. = 0.03840						
Fit: R-squared = 0.38493, Adjusted R-squared = 0.28473						
Model test: F[29, 178] = 3.84, Prob value = 0.00000						
Diagnostic: Log-L = 399.0605, Restricted($\hat{\alpha}=0$) Log-L = 347.9312						
Amemiya Pr. Crt.= 0.002, Akaike Info. Crt.= -3.549						
Estd. Autocorrelation of e(i,t) 0.046870						
Estd. Autocorrelation of e(i,t) 0.046870						
Variable	Coefficient	Standard Error	t-ratio	P[$^3T^3\delta t$]	Mean of X	
LVAB	-0.1340354	0.46243E-01	-2.899	0.00416	0.7927	
Constant	0.1299498	0.36752E-01	3.536	0.00050		
Test Statistics for the Classical Model						
Model	Log-Likelihood	Sum of Squares	R-squared			
(1) Constant term only	347.93120	0.429200E+00	0.0000000			
(2) Group effects only	390.55810	0.284875E+00	0.3362661			
(3) X - variables only	348.11867	0.428427E+00	0.0018010			
(4) X and group effects	393.37011	0.277275E+00	0.3539721			
(5) X ind.&time effects	398.47790	0.263987E+00	0.3849342			
Hypothesis Tests						
Likelihood Ratio Test				F Tests		
	Chi-squared	d.f.	Prob value	F	num. denom.	Prob value
(2) vs (1)	85.254	12	0.00000	8.233	12 194	0.00000
(3) vs (1)	0.375	1	0.54033	0.372	1 206	0.54277
(4) vs (1)	90.878	13	0.00000	3.986	13 195	0.00001
(4) vs (2)	5.624	1	0.01772	14.615	1 195	0.00018
(4) vs (3)	90.503	12	0.00000	8.813	12 195	0.00000
(5) vs (4)	10.216	15	0.80596	0.601	15 179	0.87187
(5) vs (3)	100.718	28	0.00000	3.982	28 179	0.00000

Anexo 5.13. Convergencia en PIBpe (A calculado sin G)

```

OLS Without Group Dummy Variables
Ordinary least squares regression Weighting variable = ONE
Dependent variable is ΔLnPIBpe Mean = 0.08579, S.D. = 0.0510
Model size: Observations = 221, Parameters = 5, Deg.Fr. = 216
Residuals: Sum of squares= 0.352117 Std.Dev. = 0.04038
Fit: R-squared = 0.38566, Adjusted R-squared = 0.37428
Model test: F[ 4, 216] = 33.90, Prob value = 0.00000
Diagnostic: Log-L = 398.2506, Restricted(α=0) Log-L = 344.4142
Amemiya Pr. Crt.= 0.002, Akaike Info. Crt.= -3.559
Panel Data Analysis of LTVABG1 [ONE way]
Unconditional ANOVA (No regressors)
Source Variation Deg. Free. Mean Square
Between 0.249602 12. 0.208002E-01
Residual 0.323561 208. 0.155558E-02
Total 0.573163 220. 0.260529E-02
Variable Coefficient Standard Error t-ratio P[3T3δt] Mean of X
LSK -0.1323019E-01 0.16178E-01 -0.818 0.41437 -2.054
L(l+a+d) -0.1914254E-01 0.89797E-02 -2.132 0.03416 -2.597
LA -0.8873489E-02 0.23490E-01 -0.378 0.70599 -0.4552
LPIBpe0 -0.7364875E-01 0.92525E-02 -7.960 0.00000 14.63
Constant 1.082380 0.15340 7.056 0.00000

```

Anexo 5.14. Convergencia en PIBpe (A calculado sin G)

```

Least Squares with EFT
Ordinary least squares regression Weighting variable = ONE
Dependent variable is ΔLnPIBpe Mean = 0.08579, S.D. = 0.0510
Model size: Observations = 221, Parameters = 17, Deg.Fr. = 204
Residuals: Sum of squares= 0.258402 Std.Dev. = 0.03559
Fit: R-squared = 0.54917, Adjusted R-squared = 0.51381
Model test: F[ 16, 204] = 15.53, Prob value = 0.00000
Diagnostic: Log-L = 432.4446, Restricted(α=0) Log-L = 344.4142
Amemiya Pr. Crt.= 0.001, Akaike Info. Crt.= -3.760
Estd. Autocorrelation of e(i,t) 0.121679
Estd. Autocorrelation of e(i,t) 0.121679
Variable Coefficient Standard Error t-ratio P[3T3δt] Mean of X
LSK 0.3920600E-01 0.23629E-01 1.659 0.09852 -2.054
L(l+a+d) -0.3460712E-01 0.12258E-01 -2.823 0.00519 -2.597
LA 0.5872022E-01 0.40395E-01 1.454 0.14749 -0.4552
LPIBpe0 -0.8495133E-01 0.24942E-01 -3.406 0.00079 14.63

```

Anexo 5.15. Convergencia en PIBpe (A calculado sin G)

Least Squares with EFT + EFR					
Ordinary	least squares regression	Weighting variable = ONE			
Dependent variable is $\Delta \ln \text{PIBpe}$ Mean = 0.08579, S.D. = 0.0510					
Model size: Observations = 221, Parameters = 34, Deg.Fr. = 187					
Residuals:	Sum of squares=	0.215949	Std.Dev. =	0.03398	
Fit:	R-squared =	0.62122,	Adjusted R-squared =	0.55437	
Model test:	F[33, 187] =	9.29,	Prob value =	0.00000	
Diagnostic:	Log-L =	452.2764,	Restricted($\hat{\alpha}=0$) Log-L =	344.4142	
	Amemiya Pr. Crt.=	0.001,	Akaike Info. Crt.=	-3.785	
Estd. Autocorrelation of $e(i,t)$ 0.108657					
Estd. Autocorrelation of $e(i,t)$ 0.108657					
Variable	Coefficient	Standard Error	t-ratio	P[$^3T^3\hat{0}t$]	Mean of X
LS	0.1515155E-01	0.25913E-01	0.585	0.55935	-2.054
LNGD1	-0.5154221E-01	0.12521E-01	-4.117	0.00005	-2.597
LACPR	-0.3009425	0.84102E-01	-3.578	0.00043	-0.4552
LVAB	-0.1701133E-01	0.56616E-01	-0.300	0.76411	14.63
Constant	0.9493194E-01	0.89298	0.106	0.91544	

Anexo 5.16. Convergencia en PIBpe (A calculado sin G)

Linearly Restricted Regression					
Ordinary	least squares regression	Weighting variable = ONE			
Dependent variable is $\Delta \ln \text{PIBpe}$ Mean = 0.08579, S.D. = 0.0510					
Model size: Observations = 221, Parameters = 32, Deg.Fr. = 189					
Residuals:	Sum of squares=	0.221297	Std.Dev. =	0.03422	
Fit:	R-squared =	0.61799,	Adjusted R-squared =	0.55533	
Note: Not using OLS. R-squared is not bounded in [0,1]					
Model test:	F[31, 189] =	9.86,	Prob value =	0.00000	
Diagnostic:	Log-L =	449.5729,	Restricted($\hat{\alpha}=0$) Log-L =	344.4142	
	Amemiya Pr. Crt.=	0.001,	Akaike Info. Crt.=	-3.779	
F[1, 188] for the restrictions = 1.6036, Prob = 0.2070					
Variable	Coefficient	Standard Error	t-ratio	P[$^3T^3\hat{0}t$]	Mean of X
LSK	0.4468708E-01	0.11290E-01	3.958	0.00010	-2.054
L(l+a+d)	-0.4468708E-01	0.11290E-01	-3.958	0.00010	-2.597
LA	-0.2356164	0.66423E-01	-3.547	0.00048	-0.4552
LPIBpe0	-0.5668357E-01	0.47158E-01	-1.202	0.23068	14.63
Constant	0.9493194E-01	0.89298	0.106	0.91544	
Test Statistics for the Classical Model					
Model	Log-Likelihood	Sum of Squares	R-squared		
(1) Constant term only	344.41425	0.573163E+00	0.0000000		
(2) Group effects only	407.59625	0.323561E+00	0.4354819		
(3) X - variables only	398.25056	0.352117E+00	0.3856598		
(4) X and group effects	432.44457	0.258402E+00	0.5491653		
(5) X ind.&time effects	451.68703	0.217104E+00	0.6212180		
Hypothesis Tests					
Likelihood Ratio Test				F Tests	
	Chi-squared	d.f.	Prob value	F	num. denom. Prob value
(2) vs (1)	126.364	12	0.00000	13.371	12 207 0.00000
(3) vs (1)	107.673	4	0.00000	33.899	4 216 0.00000
(4) vs (1)	176.061	15	0.00000	8.518	15 206 0.00000
(4) vs (2)	49.697	3	0.00000	21.011	3 206 0.00000
(4) vs (3)	68.388	12	0.00000	6.165	12 206 0.00000
(5) vs (4)	38.485	16	0.00129	2.247	16 189 0.00526
(5) vs (3)	106.873	29	0.00000	4.053	29 189 0.00000

Anexo 5.17. Convergencia en PIBpe (A calculado sin G)

Least Squares with EFR					
Ordinary least squares regression Weighting variable = ONE					
Dependent variable is $\Delta \ln \text{PIBpe}$ Mean = 0.08579, S.D. = 0.0510					
Model size: Observations = 221, Parameters = 21, Deg.Fr. = 200					
Residuals: Sum of squares= 0.309115 Std.Dev. = 0.03931					
Fit: R-squared = 0.46069, Adjusted R-squared = 0.40675					
Model test: F[20, 200] = 8.54, Prob value = 0.00000					
Diagnostic: Log-L = 412.6431, Restricted($\hat{a}=0$) Log-L = 344.4142					
Amemiya Pr. Crt.= 0.002, Akaike Info. Crt.= -3.544					
Estd. Autocorrelation of $e(i,t)$ 0.000000					
Estd. Autocorrelation of $e(i,t)$ 0.000000					
Variable	Coefficient	Standard Error	t-ratio	P[$^3T^3\hat{o}t$]	Mean of X
LSK	-0.1110879E-01	0.16963E-01	-0.655	0.51323	-2.054
L(1+a+d)	-0.2128494E-01	0.88409E-02	-2.408	0.01690	-2.597
LA	-0.2861287	0.60324E-01	-4.743	0.00000	-0.4552
LPIBpe0	-0.2506507E-01	0.13865E-01	-1.808	0.07202	14.63

Anexo 5.18. Convergencia en PIBpe (A calculado sin G)

Linearly Restricted Regression con EFR					
Ordinary least squares regression Weighting variable = ONE					
Dependent variable is $\Delta \ln \text{PIBpe}$ Mean = 0.08579, S.D. = 0.0510					
Model size: Observations = 221, Parameters = 20, Deg.Fr. = 201					
Residuals: Sum of squares= 0.316193 Std.Dev. = 0.03966					
Fit: R-squared = 0.45383, Adjusted R-squared = 0.40220					
Note: Not using OLS. R-squared is not bounded in [0,1]					
Model test: F[19, 201] = 8.79, Prob value = 0.00000					
Diagnostic: Log-L = 410.1416, Restricted($\hat{a}=0$) Log-L = 344.4142					
Amemiya Pr. Crt.= 0.002, Akaike Info. Crt.= -3.531					
F[1, 200] for the restrictions = 2.5436, Prob = 0.1123					
Variable	Coefficient	Standard Error	t-ratio	P[$^3T^3\hat{o}t$]	Mean of X
LSK	0.1331594E-01	0.72935E-02	1.826	0.06927	-2.054
L(1+a+d)	-0.1331594E-01	0.72935E-02	-1.826	0.06927	-2.597
LA	-0.2785076	0.60135E-01	-4.631	0.00001	-0.4552
LPIBpe0	-0.2400213E-01	0.13849E-01	-1.733	0.08449	14.63
Test Statistics for the Classical Model					
Model	Log-Likelihood	Sum of Squares	R-squared		
(1) Constant term only	344.41425	0.573163E+00	0.0000000		
(2) Group effects only	352.60203	0.532228E+00	0.0714189		
(3) X - variables only	398.25056	0.352117E+00	0.3856598		
(4) X and group effects	412.64309	0.309115E+00	0.4606851		
Hypothesis Tests					
Likelihood Ratio Test					
	Chi-squared	d.f.	Prob value	F	num. denom. Prob value
(2) vs (1)	16.376	16	0.42707	0.981	16 203 0.47925
(3) vs (1)	107.673	4	0.00000	33.899	4 216 0.00000
(4) vs (1)	136.458	19	0.00000	8.542	19 202 0.00000
(4) vs (2)	120.082	3	0.00000	36.089	3 202 0.00000
(4) vs (3)	28.785	16	0.02543	1.739	16 202 0.04201

Anexo 5.19. Convergencia en PIBpe (A calculado sin G)

```

Linearly Restricted Regression con EFT
Ordinary least squares regression Weighting variable = ONE
Dependent variable is ΔLnPIBpe Mean = 0.08579, S.D. = 0.0510
Model size: Observations = 221, Parameters = 16, Deg.Fr. = 205
Residuals: Sum of squares= 0.260988 Std.Dev. = 0.03568
Fit: R-squared = 0.54910, Adjusted R-squared = 0.51610
Note: Not using OLS. R-squared is not bounded in [0,1]
Model test: F[ 15, 205] = 16.64, Prob value = 0.00000
Diagnostic: Log-L = 431.3441, Restricted(ā=0) Log-L = 344.4142
Amemiya Pr. Crt.= 0.001, Akaike Info. Crt.= -3.759
F[ 1, 204] for the restrictions = 0.0317, Prob = 0.8589
Variable Coefficient Standard Error t-ratio P[³T³òt] Mean of X
LS 0.3550083E-01 0.11182E-01 3.175 0.00172 -2.054
LNGD1 -0.3550083E-01 0.11182E-01 -3.175 0.00172 -2.597
LACPR 0.5402798E-01 0.30608E-01 1.765 0.07894 -0.4552
LVAB -0.8267571E-01 0.21416E-01 -3.860 0.00015 14.63
Test Statistics for the Classical Model
Model Log-Likelihood Sum of Squares R-squared
(1) Constant term only 344.41425 0.573163E+00 0.0000000
(2) Group effects only 407.59625 0.323561E+00 0.4354819
(3) X - variables only 398.25056 0.352117E+00 0.3856598
(4) X and group effects 432.44457 0.258402E+00 0.5491653
Hypothesis Tests
Likelihood Ratio Test F Tests
Chi-squared d.f. Prob value F num. denom. Prob value
(2) vs (1) 126.364 12 0.00000 13.371 12 207 0.00000
(3) vs (1) 107.673 4 0.00000 33.899 4 216 0.00000
(4) vs (1) 176.061 15 0.00000 15.531 15 206 0.00000
(4) vs (2) 49.697 3 0.00000 12.860 3 206 0.00000
(4) vs (3) 68.388 12 0.00000 6.165 12 206 0.00000
    
```

Anexo 5.20. Convergencia en PIBpe (A calculado sin G)

```

Linearly Restricted Regression Sin EF
Ordinary least squares regression Weighting variable = ONE
Dependent variable is •LnPIBpe Mean = 0.08579, S.D. = 0.0510
Model size: Observations = 221, Parameters = 4, Deg.Fr. = 217
Residuals: Sum of squares= 0.356520 Std.Dev. = 0.04053
Fit: R-squared = 0.37798, Adjusted R-squared = 0.36938
Note: Not using OLS. R-squared is not bounded in [0,1]
Model test: F[ 3, 217] = 43.95, Prob value = 0.00000
Diagnostic: Log-L = 396.8774, Restricted(ā=0) Log-L = 344.4142
Amemiya Pr. Crt.= 0.002, Akaike Info. Crt.= -3.555
F[ 1, 216] for the restrictions = 2.7008, Prob = 0.1017
Variable Coefficient Standard Error t-ratio P[³T³òt] Mean of X
LS 0.1051012E-01 0.73117E-02 1.437 0.15204 -2.054
LNGD1 -0.1051012E-01 0.73117E-02 -1.437 0.15204 -2.597
LACPR 0.7033257E-02 0.21487E-01 0.327 0.74374 -0.4552
LVAB -0.7518066E-01 0.92414E-02 -8.135 0.00000 14.63
Constant 1.183216 0.14114 8.383 0.00000
    
```

Anexo 5.21. Convergencia en PIBpe (sin incluir valor inicial de A)

```

OLS Without Group Dummy Variables
Ordinary least squares regression Weighting variable = ONE
Dependent variable is ΔLnPIBpe Mean = 0.08579, S.D. = 0.0510
Model size: Observations = 221, Parameters = 4, Deg.Fr. = 217
Residuals: Sum of squares= 0.352350 Std.Dev. = 0.04030
Fit: R-squared = 0.38525, Adjusted R-squared = 0.37676
Model test: F[ 3, 217] = 45.33, Prob value = 0.00000
Diagnostic: Log-L = 398.1776, Restricted(â=0) Log-L = 344.4142
Amemiya Pr. Crt.= 0.002, Akaike Info. Crt.= -3.567
Panel Data Analysis of •LnPIBpe [ONE way]
Unconditional ANOVA (No regressors)
Source Variation Deg. Free. Mean Square
Between 0.249602 12. 0.208002E-01
Residual 0.323561 208. 0.155558E-02
Total 0.573163 220. 0.260529E-02
Variable Coefficient Standard Error t-ratio P[3T3ðt] Mean of X
LSK -0.9736312E-02 0.13247E-01 -0.735 0.46314 -2.054
L(1+a+d) -0.1957034E-01 0.88904E-02 -2.201 0.02877 -2.597
LPIBpe0 -0.7570889E-01 0.74596E-02 -10.149 0.00000 14.63
Constant 1.122625 0.11015 10.192 0.00000
    
```

Anexo 5.22. Convergencia en PIBpe (sin incluir valor inicial de A)

```

Least Squares with EFT
Ordinary least squares regression Weighting variable = ONE
Dependent variable is ΔLnPIBpe Mean = 0.08579, S.D. = 0.0510
Model size: Observations = 221, Parameters = 16, Deg.Fr. = 205
Residuals: Sum of squares= 0.261078 Std.Dev. = 0.03569
Fit: R-squared = 0.54450, Adjusted R-squared = 0.51117
Model test: F[ 15, 205] = 16.34, Prob value = 0.00000
Diagnostic: Log-L = 431.3059, Restricted(â=0) Log-L = 344.4142
Amemiya Pr. Crt.= 0.001, Akaike Info. Crt.= -3.758
Estd. Autocorrelation of e(i,t) 0.117943
Estd. Autocorrelation of e(i,t) 0.117943
Variable Coefficient Standard Error t-ratio P[3T3ðt] Mean of X
LSK 0.1132300E-01 0.13836E-01 0.818 0.41405 -2.054
L(1+a+d) -0.3123366E-01 0.12069E-01 -2.588 0.01030 -2.597
LPIBpe0 -0.5493650E-01 0.14029E-01 -3.916 0.00012 14.63
Test Statistics for the Classical Model
Model Log-Likelihood Sum of Squares R-squared
(1) Constant term only 344.41425 0.573163E+00 0.0000000
(2) Group effects only 407.59625 0.323561E+00 0.4354819
(3) X - variables only 398.17758 0.352350E+00 0.3852539
(4) X and group effects 431.30586 0.261078E+00 0.5444954
Hypothesis Tests
Likelihood Ratio Test F Tests
Chi-squared d.f. Prob value F num. denom. Prob value
(2) vs (1) 126.364 12 0.00000 13.371 12 207 0.00000
(3) vs (1) 107.527 3 0.00000 45.330 3 217 0.00000
(4) vs (1) 173.783 15 0.00000 16.337 15 206 0.00000
(4) vs (2) 47.419 3 0.00000 16.354 3 206 0.00000
(4) vs (3) 66.257 12 0.00000 5.972 12 206 0.00000
    
```

Anexo 5.23. Convergencia en PIBpe (sin incluir valor inicial de A)

```

Least Squares with EFT + EFR
Ordinary least squares regression Weighting variable = ONE
Dependent variable is ΔLnPIBpe Mean = 0.08579, S.D. = 0.0510
Model size: Observations = 221, Parameters = 33, Deg.Fr. = 188
Residuals: Sum of squares= 0.230663 Std.Dev. = 0.03503
Fit: R-squared = 0.59542, Adjusted R-squared = 0.52656
Model test: F[ 32, 188] = 8.65, Prob value = 0.00000
Diagnostic: Log-L = 444.9926, Restricted(ā=0) Log-L = 344.4142
Amemiya Pr. Crt.= 0.001, Akaike Info. Crt.= -3.728
Estd. Autocorrelation of e(i,t) 0.116251
Estd. Autocorrelation of e(i,t) 0.116251
Variable Coefficient Standard Error t-ratio P[3T3òt] Mean of X
LSK 0.7178267E-01 0.21149E-01 3.394 0.00082 -2.054
L(1+a+d) -0.4509902E-01 0.12772E-01 -3.531 0.00051 -2.597
LPIBpe0 -0.1657138 0.39632E-01 -4.181 0.00004 14.63
Constant 2.540576 0.59238 4.289 0.00003
    
```

Anexo 5.24. Convergencia en PIBpe (sin incluir valor inicial de A)

```

Linearly Restricted Regression
Ordinary least squares regression Weighting variable = ONE
Dependent variable is ΔLnPIBpe Mean = 0.08579, S.D. = 0.0510
Model size: Observations = 221, Parameters = 31, Deg.Fr. = 190
Residuals: Sum of squares= 0.235970 Std.Dev. = 0.03524
Fit: R-squared = 0.59264, Adjusted R-squared = 0.52831
Note: Not using OLS. R-squared is not bounded in [0,1]
Model test: F[ 30, 190] = 9.21, Prob value = 0.00000
Diagnostic: Log-L = 442.4790, Restricted(ā=0) Log-L = 344.4142
Amemiya Pr. Crt.= 0.001, Akaike Info. Crt.= -3.724
F[ 1, 189] for the restrictions = 1.3010, Prob = 0.2555
Variable Coefficient Standard Error t-ratio P[3T3òt] Mean of X
LSK 0.5151337E-01 0.11467E-01 4.492 0.00001 -2.054
L(1+a+d) -0.5151337E-01 0.11467E-01 -4.492 0.00001 -2.597
LPIBpe0 -0.1570229 0.38893E-01 -4.037 0.00007 14.63
Constant 2.540576 0.59238 4.289 0.00003
    
```

Test Statistics for the Classical Model				
Model	Log-Likelihood	Sum of Squares	R-squared	
(1) Constant term only	344.41425	0.573163E+00	0.000000	
(2) Group effects only	407.59625	0.323561E+00	0.4354819	
(3) X - variables only	398.17758	0.352350E+00	0.3852539	
(4) X and group effects	431.30586	0.261078E+00	0.5444954	
(5) X ind.&time effects	444.40639	0.231890E+00	0.5954202	

```

Hypothesis Tests
Likelihood Ratio Test
Chi-squared d.f. Prob value F num. denom. Prob value
(2) vs (1) 126.364 12 0.00000 13.371 12 207 0.00000
(3) vs (1) 107.527 3 0.00000 45.330 3 217 0.00000
(4) vs (1) 173.783 14 0.00000 8.374 14 207 0.00000
(4) vs (2) 47.419 2 0.00000 23.993 2 207 0.00000
(4) vs (3) 66.257 12 0.00000 5.972 12 207 0.00000
(5) vs (4) 26.201 16 0.05126 1.495 16 190 0.10491
(5) vs (3) 92.458 29 0.00000 3.403 29 190 0.00000
    
```

Anexo 5.25. Convergencia en PIBpe (incluyendo G)

```

OLS Without Group Dummy Variables
Ordinary least squares regression Weighting variable = ONE
Dependent variable is ΔLnPIBpe Mean = 0.08579, S.D. = 0.0510
Model size: Observations = 221, Parameters = 6, Deg.Fr. = 215
Residuals: Sum of squares= 0.347628 Std.Dev. = 0.04021
Fit: R-squared = 0.39349, Adjusted R-squared = 0.37939
Model test: F[ 5, 215] = 27.90, Prob value = 0.00000
Diagnostic: Log-L = 399.6683, Restricted(ā=0) Log-L = 344.4142
Amemiya Pr. Crt.= 0.002, Akaike Info. Crt.= -3.563
Panel Data Analysis of LTVABG1 [ONE way]
Unconditional ANOVA (No regressors)
Source Variation Deg. Free. Mean Square
Between 0.249602 12. 0.208002E-01
Residual 0.323561 208. 0.155558E-02
Total 0.573163 220. 0.260529E-02
Variable Coefficient Standard Error t-ratio P[3T3δt] Mean of X
LSK -0.1516756E-01 0.15644E-01 -0.970 0.33337 -2.054
LSG 0.6838784E-02 0.76654E-02 0.892 0.37330 -3.537
L(1+a+d) -0.1633428E-01 0.61120E-02 -2.672 0.00811 -2.824
LA 0.2346961E-02 0.23732E-01 0.099 0.92131 -0.5186
LPIBpe0 -0.7770667E-01 0.93978E-02 -8.269 0.00000 14.63
Constant 1.170813 0.16139 7.254 0.00000
    
```

Anexo 5.26. Convergencia en PIBpe (incluyendo G)

```

Least Squares with EFT
Ordinary least squares regression Weighting variable = ONE
Dependent variable is ΔLnPIBpe Mean = 0.08579, S.D. = 0.0510
Model size: Observations = 221, Parameters = 18, Deg.Fr. = 203
Residuals: Sum of squares= 0.254285 Std.Dev. = 0.03539
Fit: R-squared = 0.55635, Adjusted R-squared = 0.51919
Model test: F[ 17, 203] = 14.97, Prob value = 0.00000
Diagnostic: Log-L = 434.2190, Restricted(ā=0) Log-L = 344.4142
Amemiya Pr. Crt.= 0.001, Akaike Info. Crt.= -3.767
Estd. Autocorrelation of e(i,t) 0.132033
Estd. Autocorrelation of e(i,t) 0.132033
Variable Coefficient Standard Error t-ratio P[3T3δt] Mean of X
LSK 0.3339601E-01 0.23016E-01 1.451 0.14823 -2.054
LSG 0.1664006E-01 0.78692E-02 2.115 0.03561 -3.537
L(1+a+d) -0.2197370E-01 0.76491E-02 -2.873 0.00448 -2.824
LA 0.6136409E-01 0.38782E-01 1.582 0.11505 -0.5186
LPIBpe0 -0.7940949E-01 0.24892E-01 -3.190 0.00163 14.63
    
```

Anexo 5.27. Convergencia en PIBpe (incluyendo G)

Least Squares with EFT + EFR					
Ordinary least squares regression		Weighting variable = ONE			
Dependent variable is $\Delta \ln \text{PIBpe}$ Mean = 0.08579, S.D. = 0.0510					
Model size: Observations = 221, Parameters = 35, Deg.Fr. = 186					
Residuals: Sum of squares= 0.210243		Std.Dev. = 0.03362			
Fit: R-squared = 0.63122, Adjusted R-squared = 0.56380					
Model test: F[34, 186] = 9.36, Prob value = 0.00000					
Diagnostic: Log-L = 455.2356, Restricted($\hat{\alpha}=0$) Log-L = 344.4142					
Amemiya Pr. Crt.= 0.001, Akaike Info. Crt.= -3.803					
Estd. Autocorrelation of e(i,t) 0.133724					
Estd. Autocorrelation of e(i,t) 0.133724					
Variable	Coefficient	Standard Error	t-ratio	P[³ T ³ òt]	Mean of X
LSK	0.2467872E-01	0.23942E-01	1.031	0.30380	-2.054
LSG	0.1614254E-01	0.90669E-02	1.780	0.07643	-3.537
L(l+a+d)	-0.3184445E-01	0.76748E-02	-4.149	0.00005	-2.824
LA	-0.2992685	0.83687E-01	-3.576	0.00043	-0.5186
LPINpe0	-0.3233597E-01	0.55095E-01	-0.587	0.55788	14.63
Constant	0.4215518	0.87109	0.484	0.62892	

Anexo 5.28. Convergencia en PIBpe (incluyendo G)

Linearly Restricted Regression						
Ordinary least squares regression		Weighting variable = ONE				
Dependent variable is $\Delta \ln \text{PIBpe}$ Mean = 0.08579, S.D. = 0.0510						
Model size: Observations = 221, Parameters = 33, Deg.Fr. = 188						
Residuals: Sum of squares= 0.213769		Std.Dev. = 0.03372				
Fit: R-squared = 0.63100, Adjusted R-squared = 0.56820						
Note: Not using OLS. R-squared is not bounded in [0,1]						
Model test: F[32, 188] = 10.05, Prob value = 0.00000						
Diagnostic: Log-L = 453.3977, Restricted($\hat{\alpha}=0$) Log-L = 344.4142						
Amemiya Pr. Crt.= 0.001, Akaike Info. Crt.= -3.805						
F[1, 187] for the restrictions = 0.1075, Prob = 0.7433						
Variable	Coefficient	Standard Error	t-ratio	P[³ T ³ òt]	Mean of X	
LSK	0.1760439E-01	0.10381E-01	1.696	0.09136	-2.054	
LSG	0.1493174E-01	0.82810E-02	1.803	0.07277	-3.537	
L(a+l+d)	-0.3253613E-01	0.73793E-02	-4.409	0.00002	-2.824	
LA	-0.3144562	0.69702E-01	-4.511	0.00001	-0.5186	
LPIBpe0	-0.2342793E-01	0.47932E-01	-0.489	0.62550	14.63	
Constant	0.4215518	0.87109	0.484	0.62892		
Test Statistics for the Classical Model						
Model	Log-Likelihood	Sum of Squares	R-squared			
(1) Constant term only	344.41425	0.573163E+00	0.0000000			
(2) Group effects only	407.59625	0.323561E+00	0.4354819			
(3) X - variables only	399.66833	0.347628E+00	0.3934917			
(4) X and group effects	434.21904	0.254285E+00	0.5563472			
(5) X ind.&time effects	454.64308	0.211373E+00	0.6312167			
Hypothesis Tests						
Likelihood Ratio Test				F Tests		
	Chi-squared	d.f.	Prob value	F	num. denom.	Prob value
(2) vs (1)	126.364	12	0.00000	13.371	12 207	0.00000
(3) vs (1)	110.508	5	0.00000	27.898	5 215	0.00000
(4) vs (1)	179.610	16	0.00000	8.495	16 205	0.00000
(4) vs (2)	53.246	4	0.00000	17.912	4 205	0.00000
(4) vs (3)	69.101	12	0.00000	6.210	12 205	0.00000
(5) vs (4)	40.848	16	0.00058	2.385	16 188	0.00288
(5) vs (3)	109.949	29	0.00000	4.179	29 188	0.00000

Anexo 5.29. Convergencia en PIBpe (incluyendo G)

Least Squares with EFR							
Ordinary least squares regression		Weighting variable = ONE					
Dependent variable is $\Delta \ln \text{PIBpe}$ Mean = 0.08579, S.D. = 0.0510							
Model size: Observations = 221, Parameters = 22, Deg.Fr. = 199							
Residuals: Sum of squares= 0.302494 Std.Dev. = 0.03899							
Fit: R-squared = 0.47224, Adjusted R-squared = 0.41654							
Model test: F[21, 199] = 8.48, Prob value = 0.00000							
Diagnostic: Log-L = 415.0359, Restricted($\hat{\alpha}=0$) Log-L = 344.4142							
Amemiya Pr. Crt.= 0.002, Akaike Info. Crt.= -3.557							
Estd. Autocorrelation of $e(i,t)$ 0.000000							
Estd. Autocorrelation of $e(i,t)$ 0.000000							
Variable	Coefficient	Standard Error	t-ratio	P[$^3T^3\hat{o}t$]	Mean of X		
LSK	-0.1865277E-02	0.16776E-01	-0.111	0.91157	-2.054		
LSG	0.1383180E-01	0.88905E-02	1.556	0.12122	-3.537		
L(l+a+d)	-0.2067196E-01	0.60922E-02	-3.393	0.00082	-2.824		
LA	-0.2713477	0.57576E-01	-4.713	0.00000	-0.5186		
LPIBpe0	-0.3796251E-01	0.12810E-01	-2.964	0.00338	14.63		
Test Statistics for the Classical Model							
Model	Log-Likelihood	Sum of Squares	R-squared				
(1) Constant term only	344.41425	0.573163E+00	0.000000				
(2) Group effects only	352.60203	0.532228E+00	0.0714189				
(3) X - variables only	399.66833	0.347628E+00	0.3934917				
(4) X and group effects	415.03586	0.302494E+00	0.4722379				
Hypothesis Tests							
Likelihood Ratio Test				F Tests			
	Chi-squared	d.f.	Prob value	F	num.	denom.	Prob value
(2) vs (1)	16.376	16	0.42707	0.981	16	203	0.47925
(3) vs (1)	110.508	5	0.00000	27.898	5	215	0.00000
(4) vs (1)	141.243	21	0.00000	8.479	21	200	0.00000
(4) vs (2)	124.868	5	0.00000	30.227	5	200	0.00000
(4) vs (3)	30.735	16	0.01454	1.856	16	200	0.02651

Anexo 5.30. Tasas de crecimiento del IPTF, del efecto sobre el IE de la evolución de los PR y “efecto total” con empleo y capital privado

Región/año	Crecimiento PTF por periodos				Impacto del cambio en los PR				Efecto total			
	64-73	73-85	85-91	64-91	64-73	73-85	85-91	64-91	64-73	73-85	85-91	64-91
Andalucía	1,063	1,033	1,018	1,040	0,994	0,991	0,997	0,993	1,056	1,024	1,016	1,033
Aragón	1,056	1,029	1,022	1,036	0,992	0,990	0,995	0,992	1,048	1,020	1,016	1,028
Asturias	1,063	1,017	1,022	1,033	0,987	0,992	0,993	0,991	1,050	1,008	1,016	1,023
Baleares	1,053	1,013	1,012	1,026	1,006	0,998	1,005	1,002	1,059	1,011	1,018	1,028
Canarias	1,063	1,022	1,019	1,035	0,999	0,998	1,003	0,999	1,062	1,020	1,022	1,034
Cantabria	1,040	1,023	1,031	1,030	0,992	0,992	0,997	0,993	1,031	1,014	1,028	1,023
La Mancha	1,064	1,028	1,034	1,041	0,990	0,985	0,994	0,989	1,053	1,012	1,028	1,029
León	1,047	1,032	1,029	1,036	0,991	0,989	0,994	0,991	1,038	1,020	1,023	1,026
Cataluña	1,042	1,020	1,017	1,027	0,992	0,995	0,995	0,994	1,034	1,016	1,012	1,021
Extremadura	1,056	1,036	1,035	1,042	0,992	0,988	0,996	0,991	1,048	1,023	1,031	1,033
Galicia	1,047	1,040	1,048	1,044	0,990	0,990	0,994	0,991	1,037	1,029	1,042	1,034
La Rioja	1,037	1,040	1,015	1,033	0,990	0,988	0,994	0,990	1,027	1,027	1,009	1,023
Madrid	1,034	1,023	1,007	1,023	1,000	1,000	1,000	1,000	1,034	1,023	1,007	1,023
Murcia	1,059	1,034	1,015	1,038	0,993	0,991	0,996	0,993	1,052	1,025	1,011	1,031
Navarra	1,046	1,026	1,029	1,034	0,991	0,990	0,992	0,991	1,037	1,016	1,021	1,024
P. Vasco	1,048	1,015	1,025	1,028	0,991	0,993	0,993	0,993	1,039	1,008	1,018	1,021
Valencia	1,060	1,024	1,016	1,034	0,992	0,994	0,995	0,994	1,051	1,018	1,011	1,028
Media	1,052	1,027	1,023	1,034	0,993	0,992	0,996	0,993	1,044	1,019	1,019	1,027

Anexo 5.31. Convergencia en eficiencia. Índices calculados en 4.3

OLS Without Group Dummy Variables					
Ordinary least squares regression Weighting variable = ONE					
Dependent variable is LINIE Mean = 0.01012, S.D. = 0.0227					
Model size: Observations = 208, Parameters = 2, Deg.Fr. = 206					
Residuals: Sum of squares= 0.957217E-01 Std.Dev. = 0.02156					
Fit: R-squared = 0.10051, Adjusted R-squared = 0.09614					
Model test: F[1, 206] = 23.02, Prob value = 0.00000					
Variable	Coefficient	Standard Error	t-ratio	P[•T•Ūt]	Mean of X
LA	-0.9389195E-01	0.19570E-01	-4.798	0.00000	-0.1825
Constant	-0.7017401E-02	0.38721E-02	-1.812	0.07140	

Anexo 5.32. Convergencia en eficiencia. Índices calculados en 4.3

Least Squares with EFT					
Ordinary least squares regression Weighting variable = ONE					
Dependent variable is LINEF Mean = 0.01012, S.D. = 0.0227					
Model size: Observations = 208, Parameters = 14, Deg.Fr. = 194					
Residuals: Sum of squares= 0.635335E-01 Std.Dev. = 0.01810					
Fit: R-squared = 0.40298, Adjusted R-squared = 0.36297					
Model test: F[13, 194] = 10.07, Prob value = 0.00000					
Diagnostic: Log-L = 546.6084, Restricted(•=0) Log-L = 492.9649					
Amemiya Pr. Crt.= 0.000, Akaike Info. Crt.= -5.121					
Estd. Autocorrelation of e(i,t) 0.047193					
Estd. Autocorrelation of e(i,t) 0.047193					
Variable	Coefficient	Standard Error	t-ratio	P[•T•Ūt]	Mean of X
LA	-0.7950150E-01	0.16915E-01	-4.700	0.00000	-0.1825

Anexo 5.33. Convergencia en eficiencia. Índices calculados en 4.3

Least Squares with EFT+EFR						
Dependent variable is LINEF Mean = 0.01012, S.D. = 0.0227						
Model size: Observations = 208, Parameters = 30, Deg.Fr. = 178						
Residuals: Sum of squares= 0.539935E-01 Std.Dev. = 0.01742						
Fit: R-squared = 0.48978, Adjusted R-squared = 0.40665						
Model test: F[29, 178] = 5.89, Prob value = 0.00000						
Diagnostic: Log-L = 563.5296, Restricted(•=0) Log-L = 492.9649						
Amemiya Pr. Crt.= 0.000, Akaike Info. Crt.= -5.130						
Estd. Autocorrelation of e(i,t) 0.059077						
Estd. Autocorrelation of e(i,t) 0.059077						
Variable	Coefficient	Standard Error	t-ratio	P[•T•Ūt]	Mean of X	
LA	-0.3483875	0.55106E-01	-6.322	0.00000	-0.1825	
Constant	-0.5346861E-01	0.10130E-01	-5.278	0.00000		
Test Statistics for the Classical Model						
Model	Log-Likelihood	Sum of Squares	R-squared			
(1) Constant term only	492.96491	0.106417E+00	0.0000000			
(2) Group effects only	535.39344	0.707677E-01	0.3349989			
(3) X - variables only	503.98102	0.957217E-01	0.1005071			
(4) X and group effects	546.60837	0.635335E-01	0.4029787			
(5) X ind.&time effects	562.94692	0.542968E-01	0.4897752			
Hypothesis Tests						
Likelihood Ratio Test			F Tests			
	Chi-squared	d.f.	Prob value	F	num. denom.	Prob value
(2) vs (1)	84.857	12	0.00000	8.186	12 194	0.00000
(3) vs (1)	22.032	1	0.00000	23.018	1 206	0.00000
(4) vs (1)	107.287	13	0.00000	5.488	13 195	0.00000

(4) vs (2)	22.430	1	0.00000	50.294	1	195	0.00000
(4) vs (3)	85.255	12	0.00000	8.191	12	195	0.00000
(5) vs (4)	32.677	15	0.00520	2.030	15	179	0.01552
(5) vs (3)	117.932	28	0.00000	4.877	28	179	0.00000

Anexo 5.34. Convergencia entre Incremento eficiencia / PIBpe inicial.

OLS Without Group Dummy Variables					
Ordinary	least squares regression	Weighting variable = ONE			
Dependent variable is LINCIE	Mean =	0.06230,	S.D. =	0.0479	
Model size: Observations =	221,	Parameters =	2,	Deg.Fr. =	219
Residuals: Sum of squares=	0.367388	Std.Dev. =	0.04096		
Fit: R-squared =	0.27107,	Adjusted R-squared =	0.26774		
Model test: F[1, 219] =	81.44,	Prob value =	0.00000		
Variable	Coefficient	Standard Error	t-ratio	P[³ T ³ òt]	Mean of X
LPIBPE	-0.6564428E-01	0.72741E-02	-9.024	0.00000	0.8294
Constant	0.1167457	0.66322E-02	17.603	0.00000	

Anexo 5.35. Convergencia entre Incremento eficiencia / PIBpe inicial.

Least Squares with EFT					
Ordinary	least squares regression	Weighting variable = ONE			
Dependent variable is LINCIE	Mean =	0.06230,	S.D. =	0.0479	
Model size: Observations =	221,	Parameters =	14,	Deg.Fr. =	207
Residuals: Sum of squares=	0.263476	Std.Dev. =	0.03568		
Fit: R-squared =	0.47724,	Adjusted R-squared =	0.44441		
Model test: F[13, 207] =	14.54,	Prob value =	0.00000		
Diagnostic: Log-L =	430.2956,	Restricted(â=0) Log-L =	358.6220		
Amemiya Pr. Crt.=	0.001,	Akaike Info. Crt.=	-3.767		
Estad. Autocorrelation of e(i,t)	0.092462				
Estad. Autocorrelation of e(i,t)	0.092462				
Variable	Coefficient	Standard Error	t-ratio	P[³ T ³ òt]	Mean of X
LPIBPE	-0.6673229E-01	0.13107E-01	-5.091	0.00000	0.8294

Anexo 5.36. Convergencia entre Incremento eficiencia / PIBpe inicial.

Least Squares with EFT+EFR						
Ordinary	least squares regression	Weighting variable = ONE				
Dependent variable is LINCIE	Mean =	0.06230,	S.D. =	0.0479		
Model size: Observations =	221,	Parameters =	31,	Deg.Fr. =	190	
Residuals: Sum of squares=	0.240311	Std.Dev. =	0.03556			
Fit: R-squared =	0.52069,	Adjusted R-squared =	0.44501			
Model test: F[30, 190] =	6.88,	Prob value =	0.00000			
Diagnostic: Log-L =	440.4648,	Restricted(â=0) Log-L =	358.6220			
Amemiya Pr. Crt.=	0.001,	Akaike Info. Crt.=	-3.706			
Estad. Autocorrelation of e(i,t)	0.086091					
Estad. Autocorrelation of e(i,t)	0.086091					
Variable	Coefficient	Standard Error	t-ratio	P[³ T ³ òt]	Mean of X	
LPIBPE	-0.2412629	0.47598E-01	-5.069	0.00000	0.8294	
Constant	0.2623960	0.39548E-01	6.635	0.00000		
Test Statistics for the Classical Model						
Model	Log-Likelihood	Sum of Squares	R-squared			
(1) Constant term only	358.62196	0.504009E+00	0.0000000			
(2) Group effects only	417.25808	0.296471E+00	0.4117738			
(3) X - variables only	393.55930	0.367388E+00	0.2710682			
(4) X and group effects	430.29565	0.263476E+00	0.4772389			
(5) X ind.&time effects	439.88475	0.241576E+00	0.5206910			
Hypothesis Tests						
	Likelihood Ratio Test			F Tests		
	Chi-squared	d.f.	Prob value	F	num. denom.	Prob value
(2) vs (1)	117.272	12	0.00000	12.134	12 207	0.00000

(3) vs (1)	69.875	1	0.00000	81.440	1	219	0.00000
(4) vs (1)	143.347	13	0.00000	6.873	13	208	0.00000
(4) vs (2)	26.075	1	0.00000	43.128	1	208	0.00000
(4) vs (3)	73.473	12	0.00000	6.803	12	208	0.00000
(5) vs (4)	19.178	16	0.25953	1.082	16	191	0.37447
(5) vs (3)	92.651	29	0.00000	3.430	29	191	0.00000

Anexo 5.37. Regresión de convergencia: A = índices de eficiencia obtenidos a partir de la variante de contabilidad de crecimiento

Least Squares with Group Dummy Variables and Period Effects					
Ordinary least squares regression		Weighting variable = ONE			
Dependent variable is •LnPIBpe		Mean =	0.08448,	S.D. =	0.0501
Model size: Observations =		221,	Parameters =	35,	Deg.Fr. = 186
Residuals: Sum of squares=		0.216551	Std.Dev. =	0.03412	
Fit: R-squared =		0.60601,	Adjusted R-squared =	0.53399	
Model test: F[34, 186] =		8.41,	Prob value =	0.00000	
Diagnostic: Log-L =		451.9687,	Restricted(•=0) Log-L =	348.4524	
		Amemiya Pr. Crt.=	0.001,	Akaike Info. Crt.=	-3.773
Estd. Autocorrelation of e(i,t)		0.101997			
Estd. Autocorrelation of e(i,t)		0.101997			
Variable	Coefficient	Standard Error	t-ratio	P[•T•Út]	Mean of X
LSK	0.3058008E-01	0.23567E-01	1.298	0.19582	-2.054
LSG	0.1708870E-01	0.91464E-02	1.868	0.06307	-3.537
L(1+a+d)	-0.5668765E-01	0.14622E-01	-3.877	0.00014	-2.494
LA	-0.4409954	0.13849	-3.184	0.00167	-0.3436
LPIBpe0	0.1297441	0.11914	1.089	0.27737	0.8294
Constant	-0.1927833	0.18927	-1.019	0.30955	

Anexo 5.38. Regresión de convergencia: A = índices de eficiencia obtenidos a partir de la variante de contabilidad de crecimiento

```

Linearly Restricted Regression
Ordinary least squares regression Weighting variable = ONE
Dependent variable is •LnPIBpe Mean = 0.08448, S.D. = 0.0501
Model size: Observations = 221, Parameters = 33, Deg.Fr. = 188
Residuals: Sum of squares= 0.220166 Std.Dev. = 0.03422
Fit: R-squared = 0.60582, Adjusted R-squared = 0.53872
Note: Not using OLS. R-squared is not bounded in [0,1]
Model test: F[ 32, 188] = 9.03, Prob value = 0.00000
Diagnostic: Log-L = 450.1393, Restricted(•=0) Log-L = 348.4524
Amemiya Pr. Crt.= 0.001, Akaike Info. Crt.= -3.775
F[ 1, 187] for the restrictions = 0.0931, Prob = 0.7606
Variable Coefficient Standard Error t-ratio P[•T•Út] Mean of X
LSK 0.3643829E-01 0.13668E-01 2.666 0.00826 -2.054
LSG 0.1803707E-01 0.86022E-02 2.097 0.03718 -3.537
L(1+a+d) -0.5447536E-01 0.12698E-01 -4.290 0.00003 -2.494
LA -0.4181964 0.11660 -3.586 0.00041 -0.3436
LPIBpe0 0.1104021 0.10088 1.094 0.27500 0.8294
Constant -0.1927833 0.18927 -1.019 0.30955
Test Statistics for the Classical Model
Model Log-Likelihood Sum of Squares R-squared
(1) Constant term only 348.45239 0.552595E+00 0.0000000
(2) Group effects only 409.01775 0.319425E+00 0.4219546
(3) X - variables only 395.15229 0.362130E+00 0.3446747
(4) X and group effects 430.47771 0.263042E+00 0.5239872
(5) X ind.&time effects 451.37616 0.217715E+00 0.6060128
Hypothesis Tests
Likelihood Ratio Test F Tests
Chi-squared d.f. Prob value F num. denom. Prob value
(2) vs (1) 121.131 12 0.00000 12.653 12 207 0.00000
(3) vs (1) 93.400 5 0.00000 22.616 5 215 0.00000
(4) vs (1) 164.051 16 0.00000 7.601 16 205 0.00000
(4) vs (2) 42.920 4 0.00000 15.699 4 205 0.00000
(4) vs (3) 70.651 12 0.00000 6.372 12 205 0.00000
(5) vs (4) 41.797 16 0.00042 2.446 16 188 0.00220
(5) vs (3) 112.448 29 0.00000 4.300 29 188 0.00000
    
```

Anexo 5.39. Regresión de convergencia: A = índices de eficiencia obtenidos a partir de la variante de contabilidad de crecimiento

Least Squares with Group Dummy Variables Region						
Ordinary least squares regression		Weighting variable = ONE				
Dependent variable is $\Delta \ln \text{PIBpe}$ Mean = 0.08448, S.D. = 0.0501						
Model size: Observations = 221, Parameters = 22, Deg.Fr. = 199						
Residuals: Sum of squares= 0.310204 Std.Dev. = 0.03948						
Fit: R-squared = 0.43864, Adjusted R-squared = 0.37940						
Model test: F[21, 199] = 7.40, Prob value = 0.00000						
Diagnostic: Log-L = 412.2546, Restricted(·=0) Log-L = 348.4524						
Amemiya Pr. Crt.= 0.002, Akaike Info. Crt.= -3.532						
Estd. Autocorrelation of e(i,t) 0.000000						
Estd. Autocorrelation of e(i,t) 0.000000						
Variable	Coefficient	Standard Error	t-ratio	P[·T·Út]	Mean of X	
LSK	0.1336978E-01	0.17470E-01	0.765	0.44492	-2.054	
LSG	0.1582020E-01	0.90379E-02	1.750	0.08146	-3.537	
L(1+a+d)	-0.2188549E-01	0.10617E-01	-2.061	0.04047	-2.494	
LA	-0.2770024	0.53282E-01	-5.199	0.00000	-0.3436	
LPIBpe0	-0.6259661E-01	0.93932E-02	-6.664	0.00000	0.8294	

Anexo 5.40. Regresión de convergencia: A = índices de eficiencia obtenidos a partir de la variante de contabilidad de crecimiento

Linearly Restricted Regression							
Ordinary least squares regression		Weighting variable = ONE					
Dependent variable is $\Delta \ln \text{PIBpe}$ Mean = 0.08448, S.D. = 0.0501							
Model size: Observations = 221, Parameters = 21, Deg.Fr. = 200							
Residuals: Sum of squares= 0.313509 Std.Dev. = 0.03959							
Fit: R-squared = 0.43833, Adjusted R-squared = 0.38217							
Note: Not using OLS. R-squared is not bounded in [0,1]							
Model test: F[20, 200] = 7.80, Prob value = 0.00000							
Diagnostic: Log-L = 411.0833, Restricted(·=0) Log-L = 348.4524							
Amemiya Pr. Crt.= 0.002, Akaike Info. Crt.= -3.530							
F[1, 199] for the restrictions = 0.1094, Prob = 0.7412							
Variable	Coefficient	Standard Error	t-ratio	P[·T·Út]	Mean of X		
LSK	0.8448546E-02	0.91564E-02	0.923	0.35720	-2.054		
LSG	0.1525139E-01	0.88728E-02	1.719	0.08707	-3.537		
L(1+a+d)	-0.2369993E-01	0.90905E-02	-2.607	0.00977	-2.494		
LA	-0.2727896	0.51738E-01	-5.273	0.00000	-0.3436		
LPIBpe0	-0.6327977E-01	0.91633E-02	-6.906	0.00000	0.8294		
Test Statistics for the Classical Model							
Model	Log-Likelihood	Sum of Squares	R-squared				
(1) Constant term only	348.45239	0.552595E+00	0.0000000				
(2) Group effects only	354.83277	0.521591E+00	0.0561056				
(3) X - variables only	395.15229	0.362130E+00	0.3446747				
(4) X and group effects	412.25465	0.310204E+00	0.4386418				
Hypothesis Tests							
Likelihood Ratio Test			F Tests				
Chi-squared	d.f.	Prob value	F	num.	denom.	Prob value	
(2) vs (1)	12.761	16	0.69016	0.758	16	203	0.73158
(3) vs (1)	93.400	5	0.00000	22.616	5	215	0.00000
(4) vs (1)	127.605	20	0.00000	7.405	20	201	0.00000
(4) vs (2)	114.844	4	0.00000	27.122	4	201	0.00000
(4) vs (3)	34.205	16	0.00510	2.082	16	201	0.01038

Anexo 5.41. Regresión de convergencia: A = índices de eficiencia obtenidos a partir de la variante de contabilidad de crecimiento

Least Squares with Group Dummy Variables		Tiempo			
Ordinary	least squares regression	Weighting variable = ONE			
Dependent variable is $\Delta \ln \text{PIBpe}$		Mean =	0.08448, S.D. = 0.0501		
Model size: Observations =		221, Parameters = 18, Deg.Fr. =	203		
Residuals: Sum of squares=		0.263042	Std.Dev. = 0.03600		
Fit:		R-squared = 0.52399, Adjusted R-squared =	0.48412		
Model test: F[17, 203] =		13.14, Prob value =	0.00000		
Diagnostic: Log-L =		430.4777, Restricted(·=0) Log-L =	348.4524		
		Amemiya Pr. Crt.=	0.001, Akaike Info. Crt.= -3.733		
Estd. Autocorrelation of $e(i,t)$		0.111291			
Estd. Autocorrelation of $e(i,t)$		0.111291			
Variable	Coefficient	Standard Error	t-ratio	P[·T·Út]	Mean of X
LSK	0.1669075E-01	0.22877E-01	0.730	0.46644	-2.054
LSG	0.1091645E-01	0.74726E-02	1.461	0.14550	-3.537
L(1+a+d)	-0.3380240E-01	0.13771E-01	-2.455	0.01490	-2.494
LA	0.2521831E-01	0.86921E-01	0.290	0.77200	-0.3436
LPIBpe0	-0.6247109E-01	0.67447E-01	-0.926	0.35536	0.8294

Anexo 5.42. Regresión de convergencia: A = índices de eficiencia obtenidos a partir de contabilidad de crecimiento

Linearly Restricted Regression		Tiempo			
Ordinary	least squares regression	Weighting variable = ONE			
Dependent variable is $\Delta \ln \text{PIBpe}$		Mean =	0.08448, S.D. = 0.0501		
Model size: Observations =		221, Parameters = 17, Deg.Fr. =	204		
Residuals: Sum of squares=		0.265712	Std.Dev. = 0.03609		
Fit:		R-squared = 0.52387, Adjusted R-squared =	0.48653		
		Note: Not using OLS. R-squared is not bounded in [0,1]			
Model test: F[16, 204] =		14.03, Prob value =	0.00000		
Diagnostic: Log-L =		429.3620, Restricted(·=0) Log-L =	348.4524		
		Amemiya Pr. Crt.=	0.001, Akaike Info. Crt.= -3.732		
F[1, 203] for the restrictions =		0.0497, Prob =	0.8238		
Variable	Coefficient	Standard Error	t-ratio	P[·T·Út]	Mean of X
LSK	0.2089191E-01	0.12971E-01	1.611	0.10872	-2.054
LSG	0.1135970E-01	0.72032E-02	1.577	0.11625	-3.537
L(1+a+d)	-0.3225160E-01	0.11885E-01	-2.714	0.00719	-2.494
LA	0.3763310E-01	0.66740E-01	0.564	0.57342	-0.3436
LPIBpe0	-0.7157441E-01	0.53682E-01	-1.333	0.18383	0.8294
Test Statistics for the Classical Model					
Model	Log-Likelihood	Sum of Squares	R-squared		
(1) Constant term only	348.45239	0.552595E+00	0.0000000		
(2) Group effects only	409.01775	0.319425E+00	0.4219546		
(3) X - variables only	395.15229	0.362130E+00	0.3446747		
(4) X and group effects	430.47771	0.263042E+00	0.5239872		
Hypothesis Tests					
Likelihood Ratio Test				F Tests	
	Chi-squared	d.f.	Prob value	F	num. denom. Prob value
(2) vs (1)	121.131	12	0.00000	12.653	12 207 0.00000
(3) vs (1)	93.400	5	0.00000	22.616	5 215 0.00000
(4) vs (1)	164.051	16	0.00000	13.145	16 205 0.00000
(4) vs (2)	42.920	4	0.00000	8.703	4 205 0.00000
(4) vs (3)	70.651	12	0.00000	6.372	12 205 0.00000

Anexo 5.43. Regresión de convergencia: A = índices de eficiencia obtenidos a partir de la variante de contabilidad de crecimiento

```

Ordinary least squares regression Weighting variable = ONE
Dependent variable is ΔLnPIBpe Mean = 0.08448, S.D. = 0.0501
Model size: Observations = 221, Parameters = 6, Deg.Fr. = 215
Residuals: Sum of squares= 0.362130 Std.Dev. = 0.04104
Fit: R-squared = 0.34467, Adjusted R-squared = 0.32943
Model test: F[ 5, 215] = 22.62, Prob value = 0.00000
Diagnostic: Log-L = 395.1523, Restricted(·=0) Log-L = 348.4524
Amemiya Pr. Crt.= 0.002, Akaike Info. Crt.= -3.522
Autocorrel: Durbin-Watson Statistic = 1.33986, Rho = 0.33007
Variable Coefficient Standard Error t-ratio P[·T·Út] Mean of X
LSK -0.9125571E-02 0.14581E-01 -0.626 0.53206 -2.054
LSG 0.5385307E-02 0.75054E-02 0.718 0.47383 -3.537
L(1+a+d) -0.2226364E-01 0.10742E-01 -2.073 0.03940 -2.494
LA -0.5486770E-02 0.23556E-01 -0.233 0.81604 -0.3436
LPIBpe0 -0.7236539E-01 0.91304E-02 -7.926 0.00000 0.8294
Constant 0.8738644E-01 0.48187E-01 1.813 0.07115
    
```

Anexo 5.44. Regresión de convergencia: A = índices de eficiencia obtenidos a partir de la variante de contabilidad de crecimiento

```

Linearly Restricted Regression
Ordinary least squares regression Weighting variable = ONE
Dependent variable is ΔLnPIBpe Mean = 0.08448, S.D. = 0.0501
Model size: Observations = 221, Parameters = 5, Deg.Fr. = 216
Residuals: Sum of squares= 0.365189 Std.Dev. = 0.04112
Fit: R-squared = 0.33914, Adjusted R-squared = 0.32690
Note: Not using OLS. R-squared is not bounded in [0,1]
Model test: F[ 4, 216] = 27.71, Prob value = 0.00000
Diagnostic: Log-L = 394.2228, Restricted(·=0) Log-L = 348.4524
Amemiya Pr. Crt.= 0.002, Akaike Info. Crt.= -3.522
F[ 1, 215] for the restrictions = 1.8161, Prob = 0.1792
Variable Coefficient Standard Error t-ratio P[·T·Út] Mean of X
LSK 0.6828213E-02 0.85278E-02 0.801 0.42419 -2.054
LSG 0.5850643E-02 0.75116E-02 0.779 0.43690 -3.537
L(1+a+d) -0.1267886E-01 0.80654E-02 -1.572 0.11742 -2.494
LA -0.9470210E-03 0.23358E-01 -0.041 0.96770 -0.3436
LPIBpe0 -0.7134660E-01 0.91162E-02 -7.826 0.00000 0.8294
Constant 0.1464214 0.20113E-01 7.280 0.00000
    
```

Anexo 5.45. Regresión de convergencia; sin incluir valor inicial de A

Least Squares with Group Dummy Variables and Period Effects						
Ordinary least squares regression		Weighting variable = ONE				
Dependent variable is $\Delta \ln \text{PIBpe}$ Mean = 0.08448, S.D. = 0.0501						
Model size: Observations = 221, Parameters = 34, Deg.Fr. = 187						
Residuals: Sum of squares= 0.228300 Std.Dev. = 0.03494						
Fit: R-squared = 0.58465, Adjusted R-squared = 0.51135						
Model test: F[33, 187] = 7.98, Prob value = 0.00000						
Diagnostic: Log-L = 446.1305, Restricted(·=0) Log-L = 348.4524						
Amemiya Pr. Crt.= 0.001, Akaike Info. Crt.= -3.730						
Estd. Autocorrelation of $e(i,t)$ 0.102039						
Estd. Autocorrelation of $e(i,t)$ 0.102039						
Variable	Coefficient	Standard Error	t-ratio	P[·T·Út]	Mean of X	
LSK	0,6761234E-01	0,20990E-01	3,221	0,00147	-2,054	
LSG	0,1962579E-01	0,93305E-02	2,103	0,03659	-3,537	
L(l+a+d)	-0,4547858E-01	0,14533E-01	-3,129	0,00199	-2,494	
LPIBpe0	-0,2195920	0,47584E-01	-4,615	0,00001	0,8294	
Constant	0,3614460	0,76143E-01	4,747	0,00000		
Test Statistics for the Classical Model						
Model	Log-Likelihood	Sum of Squares	R-squared			
(1) Constant term only	348,45239	0,552595E+00	0,0000000			
(2) Group effects only	409,01775	0,319425E+00	0,4219546			
(3) X - variables only	395,12441	0,362221E+00	0,3445094			
(4) X and group effects	430,43190	0,263151E+00	0,5237898			
(5) X ind,&time effects	445,54121	0,229521E+00	0,5846492			
Hypothesis Tests						
Likelihood Ratio Test				F Tests		
	Chi-squared	d,f,	Prob value	F	num, denom,	Prob value
(2) vs (1)	121,131	12	0,00000	12,653	12 207	0,00000
(3) vs (1)	93,344	4	0,00000	28,381	4 216	0,00000
(4) vs (1)	163,959	16	0,00000	7,589	16 205	0,00000
(4) vs (2)	42,828	4	0,00000	17,424	4 205	0,00000
(4) vs (3)	70,615	12	0,00000	6,400	12 205	0,00000
(5) vs (4)	30,219	16	0,01690	1,722	16 188	0,04560
(5) vs (3)	100,834	29	0,00000	3,748	29 188	0,00000

Anexo 5.46. Regresión de convergencia; sin incluir valor inicial de A

Least Squares with Group Dummy Variables		Tiempo		
Ordinary	least squares regression	Weighting variable = ONE		
Dependent variable is $\Delta \ln \text{PIBpe}$ Mean = 0,08448, S,D, = 0,0501				
Model size: Observations = 221, Parameters = 17, Deg,Fr, = 204				
Residuals: Sum of squares= 0,263151 Std,Dev, = 0,03592				
Fit: R-squared = 0,52379, Adjusted R-squared = 0,48644				
Model test: F[16, 204] = 14,02, Prob value = 0,00000				
Diagnostic: Log-L = 430,4319, Restricted(·=0) Log-L = 348,4524				
Amemiya Pr, Crt,= 0,001, Akaike Info, Crt,= -3,741				
Estd, Autocorrelation of e(i,t) 0,111390				
Estd, Autocorrelation of e(i,t) 0,111390				
Variable	Coefficient	Standard Error	t-ratio P[·T·Út] Mean of X	
LSK	0,1153491E-01	0,14375E-01	0,802 0,42317 -2,054	
LSG	0,1043483E-01	0,72695E-02	1,435 0,15260 -3,537	
L(1+a+d)	-0,3333019E-01	0,13644E-01	-2,443 0,01537 -2,494	
LPIBpe0	-0,4349541E-01	0,16436E-01	-2,646 0,00873 0,8294	
Test Statistics for the Classical Model				
Model	Log-Likelihood	Sum of Squares	R-squared	
(1) Constant term only	348,45239	0,552595E+00	0,0000000	
(2) Group effects only	409,01775	0,319425E+00	0,4219546	
(3) X - variables only	395,12441	0,362221E+00	0,3445094	
(4) X and group effects	430,43190	0,263151E+00	0,5237898	
Hypothesis Tests				
Likelihood Ratio Test				
	Chi-squared	d,f,	Prob value	
(2) vs (1)	121,131	12	0,00000	
(3) vs (1)	93,344	4	0,00000	
(4) vs (1)	163,959	16	0,00000	
(4) vs (2)	42,828	4	0,00000	
(4) vs (3)	70,615	12	0,00000	
F Tests				
	F	num, denom,	Prob value	
(2) vs (1)	12,653	12 207	0,00000	
(3) vs (1)	28,381	4 216	0,00000	
(4) vs (1)	14,024	16 205	0,00000	
(4) vs (2)	10,906	4 205	0,00000	
(4) vs (3)	6,400	12 205	0,00000	

Anexo 5.47. Regresión de convergencia; sin incluir valor inicial de A

Least Squares with Group Dummy Variables		Region	
Ordinary	least squares regression	Weighting variable = ONE	
Dependent variable is $\Delta \ln \text{PIBpe}$ Mean = 0,08448, S,D, = 0,0501			
Model size: Observations = 221, Parameters = 21, Deg,Fr, = 200			
Residuals: Sum of squares= 0,352334 Std,Dev, = 0,04197			
Fit: R-squared = 0,36240, Adjusted R-squared = 0,29864			
Model test: F[20, 200] = 5,68, Prob value = 0,00000			
Diagnostic: Log-L = 398,1824, Restricted(·=0) Log-L = 348,4524			
Amemiya Pr, Crt,= 0,002, Akaike Info, Crt,= -3,413			
Estd, Autocorrelation of e(i,t) 0,000000			
Estd, Autocorrelation of e(i,t) 0,000000			
Variable	Coefficient	Standard Error	t-ratio P[·T·Út] Mean of X
LSK	-0,5531885E-02	0,18165E-01	-0,305 0,76101 -2,054
LSG	0,1357815E-01	0,95971E-02	1,415 0,15855 -3,537
L(1+a+d)	-0,2818257E-01	0,11213E-01	-2,513 0,01269 -2,494
LPIBpe0	-0,8113428E-01	0,92382E-02	-8,782 0,00000 0,8294
Test Statistics for the Classical Model			
Model	Log-Likelihood	Sum of Squares	R-squared
(1) Constant term only	348,45239	0,552595E+00	0,0000000
(2) Group effects only	354,83277	0,521591E+00	0,0561056
(3) X - variables only	395,12441	0,362221E+00	0,3445094
(4) X and group effects	398,18238	0,352334E+00	0,3624007
Hypothesis Tests			
Likelihood Ratio Test			
	Chi-squared	d,f	Prob value
(2) vs (1)	12,761	16	0,69016
(3) vs (1)	93,344	4	0,00000
(4) vs (1)	99,460	20	0,00000
(4) vs (2)	86,699	4	0,00000
(4) vs (3)	6,116	16	0,98679
F Tests			
	F	num, denom,	Prob value
(2) vs (1)	0,758	16 203	0,73158
(3) vs (1)	28,381	4 216	0,00000
(4) vs (1)	5,684	20 201	0,00000
(4) vs (2)	24,019	4 201	0,00000
(4) vs (3)	0,351	16 201	0,99079

Anexo 5.48. Regresión de convergencia; sin incluir valor inicial de A

Ordinary		least squares regression		Weighting variable = ONE	
Dependent variable is $\Delta \ln \text{PIBpe}$ Mean = 0,08448, S,D, = 0,0501					
Model size: Observations = 221, Parameters = 5, Deg,Fr, = 216					
Residuals: Sum of squares= 0,362221 Std,Dev, = 0,04095					
Fit: R-squared = 0,34451, Adjusted R-squared = 0,33237					
Model test: F[4, 216] = 28,38, Prob value = 0,00000					
Diagnostic: Log-L = 395,1244, Restricted(·=0) Log-L = 348,4524					
Amemiya Pr, Crt,= 0,002, Akaike Info, Crt,= -3,531					
Autocorrel: Durbin-Watson Statistic = 1,33682, Rho = 0,33159					
Variable	Coefficient	Standard Error	t-ratio	P[·T·Út]	Mean of X
LSK	-0,8644732E-02	0,14402E-01	-0,600	0,54898	-2,054
LSG	0,6224264E-02	0,65702E-02	0,947	0,34452	-3,537
L(1+a+d)	-0,2294071E-01	0,10319E-01	-2,223	0,02723	-2,494
LPIBpe0	-0,7341071E-01	0,79339E-02	-9,253	0,00000	0,8294
Constant	0,9240445E-01	0,43008E-01	2,149	0,03278	

Anexo 5.49. Indicadores de infraestructuras económicas, GE ⁽¹⁾

Región	GE/ capital privado	Posición	GE/ superficie	Posición	GE/ población	Posición
Andalucía	0,15	7	7,88	12	106	15
Aragón	0,16	5	5,03	15	202	4
Asturias	0,15	9	19,61	5	188	5
Baleares	0,12	12	19,52	6	159	8
Canarias	0,21	3	29,57	3	161	7
Cantabria	0,09	16	14,04	10	147	9
C. La Mancha	0,16	6	3,08	16	145	10
C. León	0,17	4	5,18	14	187	6
Cataluña	0,10	14	22,92	4	128	11
Extremadura	0,14	10	3,00	17	113	13
Galicia	0,15	8	11,97	11	128	12
La Rioja	0,26	1	16,76	8	332	1
Madrid	0,08	17	40,30	2	73	17
Murcia	0,10	15	6,67	13	80	16
Navarra	0,24	2	14,46	9	302	2
País Vasco	0,13	11	57,85	1	204	3
Valencia	0,12	13	16,93	7	111	14

(1) Medias del periodo 1964-1991

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IVIE.

Anexo 5.50. Elasticidades coste/capital público por regiones y sectores^a

Región	Agricultura		Industria		Servicios	
	G	GT	G	GT	G	GT
Andalucía	-0,052	0,158	-0,059	0,043	-0,069	0,031
Aragón	-0,136	0,061	-0,159	-0,027	-0,158	-0,018
Asturias	-0,175	0,020	-0,152	-0,02	-0,174	-0,027
Baleares	-0,207	-0,020	-0,249	-0,093	-0,160	-0,019
Canarias	-0,158	0,036	-0,211	-0,065	-0,145	-0,011
Cantabria	-0,197	-0,006	-0,237	-0,082	-0,214	-0,050
La Mancha	-0,102	0,099	-0,165	-0,033	-0,164	-0,021
C. León	-0,083	0,122	-0,111	0,007	-0,121	0,003
Cataluña	-0,104	0,101	0,019	0,100	-0,042	0,046
Extremadura	-0,138	0,056	-0,249	-0,094	-0,194	-0,038
Galicia	-0,09	0,120	-0,123	-0,003	-0,125	5E-04
La Rioja	-0,198	-0,010	-0,307	-0,135	-0,260	-0,076
Madrid	-0,209	-0,027	-0,043	0,056	-0,038	0,047
Murcia	-0,159	0,034	-0,211	-0,066	-0,187	-0,034
Navarra	-0,181	0,009	-0,224	-0,074	-0,215	-0,050
País Vasco	-0,161	0,040	-0,069	0,039	-0,118	0,003
Valencia	-0,099	0,105	-0,061	0,041	-0,088	0,021
Media	-0,144	0,053	-0,154	-0,024	-0,145	-0,011

^a Valores medios del periodo

Anexo 5.51. Estimación de la función de costes.

Variable	G = C. público		G= Infra. transporte		G = Ef. Desb.	
	Coef	t	Coef	t	Coef	t2
Cte	10,33	3,51	9,313	3,45	11,36	3,96
DI	7,747	2,61	2,34	0,81	4,182	1,35
DS	2,258	0,76	-3,35	-1,15	-2,35	-0,75
Y	0,233	0,84	0,189	0,73	0,048	0,18
Y2	-0,47	-1,71	-0,03	-0,11	-0,17	-0,57
Y3	-0,02	-0,09	0,397	1,47	0,359	1,25
$l(P_L/P_K)$	0,886	12,1	0,848	11,8	0,792	10,5
$l(P_L/P_K)^2$	-0,3	-2,91	-0,3	-3,02	-0,26	-2,46
$l(P_L/P_K)^3$	-0,21	-2,02	-0,14	-1,41	-0,1	-0,93
G	-0,64	-2,73	-0,63	-2,74	-0,8	-3,29
G2	-0,69	-2,85	-0,25	-1,04	-0,42	-1,56
G3	-0,39	-1,61	0,09	0,36	-0,02	-0,06
t	0,282	5,7	0,206	4,23	0,239	4,85
t2	-0,14	-2,23	-0,18	-2,79	-0,16	-2,34
t3	-0,15	-2,39	-0,2	-3,09	-0,19	-2,88
$YL(P_L/P_K)$	0,005	0,58	-0	-0,29	-0,01	-0,95
$YL(P_L/P_K)^2$	0,024	1,83	0,021	1,71	0,021	1,61
$YL(P_L/P_K)^3$	-0	-0,03	0,013	1,21	0,016	1,31
YG	0,055	2,52	0,065	2,97	0,076	3,38
YG2	0,04	1,85	0,003	0,13	0,015	0,63
YG3	0,008	0,39	-0,03	-1,34	-0,02	-1,04
Yt	-0,01	-1,72	-0,01	-2,99	-0,01	-3,14
Yt2	-0,01	-0,81	0,006	0,93	0,005	0,76
Yt3	-0	-0,47	0,005	0,81	0,002	0,37
$\ln(P_L/P_K)G$	-0	-0	0,01	1,21	0,02	2,24
$\ln(P_L/P_K)G^2$	-0,02	-1,25	-0,02	-1,07	-0,02	-1,14
$\ln(P_L/P_K)G^3$	0,009	0,57	-0,01	-0,86	-0,02	-1,12
$l(P_L/P_K)t$	-0,03	-20,3	-0,03	-22,3	-0,03	-22,6
$\ln(P_L/P_K)t^2$	0,025	12,7	0,025	13,6	0,026	13,7
$\ln(P_L/P_K)t^3$	0,023	11,7	0,025	13,2	0,025	13,3
Gt	-0,02	-4,01	-0,01	-1,82	-0,01	-2,26
Gt2	0,016	2,17	0,008	1,12	0,007	0,83
Gt3	0,018	2,74	0,016	2,26	0,018	2,34
Log.F. vero.		1245,7		1230,8		1236,3

Anexo 5.52. Contraste de hipótesis

	Restricciones	L. F. versomilitud	CHI-2	G.L
C.público	G=YG=LG=Gt=0	1213,5	64,4	12
	DR=0	1070,4	350,6	16
	DS=0	574,6	1342,2	22
Transporte	G=YG=LG=Gt=0	1213,5	34,6	12
	DR=0	1048,1	365,4	16
	DS=0	556,9	1347,8	22
ED	G=YG=LG=Gt=0	1213,5	45,6	12
	DR=0	1051,8	369	16
	DS=0	569,5	1333,6	22

Anexo 5.53. Estimación de la función de beneficio.

Variable	Variable	G = C. público		G= Inf.. Transporte		G= ED	
		Coef	Coef/SE	Coef	Coef/SE	Coef	Coef/SE
Cte	Cte	-0,99	-0,51	0,673	0,38	1,11	0,6
DI	DI	-2,44	-1,25	-3,28	-1,73	-2,88	-1,41
DS	DS	1,649	0,9	1,179	0,66	0,948	0,49
Y	K	0,347	3,75	0,332	3,59	0,388	4,04
Y2	YK2	0,236	1,87	0,308	2,45	0,248	1,91
Y3	K3	-0,11	-0,85	-0,13	-1,02	-0,17	-1,3
Ln(P _L /P _K)	L	0,772	4,58	0,774	4,89	0,608	3,67
Ln(P _L /P _K) ²	L2	0,409	1,77	0,263	1,19	0,324	1,38
Ln(P _L /P _K) ³	L3	-0,17	-0,8	-0,16	-0,78	-0,08	-0,37
G	I	-0,19	-1,05	-0,43	-2,41	-0,4	-2,2
G2	I2	-0,26	-1,07	-0,04	-0,18	-0,13	-0,48
G3	I3	0,227	0,97	0,333	1,63	0,317	1,33
T	t	0,002	0,05	0,039	1,26	0,009	0,3
t2	t2	0,194	4,21	0,17	4,03	0,204	4,58
t3	t3	0,081	1,79	0,087	2,06	0,121	2,73
YL(P _L /P _K)	KL	-0,02	-2,44	-0,03	-3,73	-0,02	-3,06
YL(P _L /P _K) ²	KL2	-0,04	-3,05	-0,03	-2,2	-0,03	-2,43
YL(P _L /P _K) ³	KL3	0,013	1,01	0,022	2	0,017	1,45
YG	KI	-0	-0,57	0,006	0,65	-0	-0,51
YG2	KI2	0,039	2,67	0,021	1,5	0,031	1,98
YG3	KI3	0,003	0,18	-0	-0,3	0,004	0,28
Yt	Kt	0,031	15,3	0,029	15,5	0,03	16
Yt2	Kt2	-0,03	-10,8	-0,03	-10,7	-0,03	-10,6
Yt3	Kt3	-0,03	-10,2	-0,03	-10,5	-0,03	-10,5
Ln(P _L /P _K)I	LI	0,027	2,1	0,036	2,73	0,045	3,32
Ln(P _L /P _K)I ²	LI2	-0,01	-0,52	-0,01	-0,53	-0,01	-0,54
Ln(P _L /P _K)I ³	LI3	-0,01	-0,74	-0,02	-1,19	-0,02	-1,33
Ln(P _L /P _K)t	Lt	-0,02	-10,3	-0,02	-10,5	-0,02	-11
Ln(P _L /P _K)t ²	Lt2	0,023	6,99	0,024	7,75	0,025	7,65
Ln(P _L /P _K)t ³	Lt3	0,023	6,47	0,023	7,01	0,025	7,32
Gt	It	-0,01	-2,33	-0,01	-2,92	-0	-1,99
Gt2	It2	-0,01	-2,48	-0,01	-3,16	-0,01	-3,62
Gt3	It3	-0,01	-1,81	-0,01	-2,23	-0,01	-3,11
Log.F. vero.	R ² /LL	1055,9		1042,8		1048,9	

Anexo 5.54. Contraste de hipótesis

	Restricciones	Log. F. versomilitud	CHI-2	G.L
C.público	G=YG=LG=Gt=0	985,8	140,2	12
	DR=0	850,7	410,4	16
	DS=0	-280,4	2672,6	22
Transporte	G=YG=LG=Gt=0	985,8	114	12
	DR=0	850,4	384,8	16
	DS=0	-281,3	2648,2	22
ED	G=YG=LG=Gt=0	985,8	126,2	12
	DR=0	857,8	382,2	16
	DS=0	-278,5	2654,8	22

Anexo 5.55. Estimación de la función de producción

Parameter	G = C. Público		G = Infra. Transporte		G= ED	
	Estimate	t	Estimate	t	Estimate	t
K	0,375	1,40	0,002	0,01	0,1032	0,35
K2	0,5834	1,16	1,1855	2,15	1,0302	1,82
K3	1,429	1,93	2,1434	3,04	2,1414	2,73
L	1,6548	6,05	1,8543	6,83	1,7065	5,85
L2	-1,928	-4,70	-1,934	-4,53	-2,043	-4,52
L3	-2,03	-3,09	-2,489	-3,63	-2,48	-3,37
G	-0,998	-4,70	-0,725	-2,99	-0,815	-3,44
G2	1,2896	3,61	0,723	1,80	0,9904	2,32
G3	0,7159	1,83	0,444	1,32	0,436	1,14
KL	-0,107	-6,76	-0,069	-3,95	-0,074	-4,38
KL2	0,1196	3,99	0,0531	1,63	0,074	2,17
KL3	0,0782	2,42	0,0306	1,13	0,0335	1,11
KG	0,0922	6,00	0,1046	6,11	0,0993	5,57
KG2	-0,144	-4,85	-0,15	-4,56	-0,157	-4,53
KG3	-0,199	-4,09	-0,24	-4,47	-0,239	-4,15
LG	0,0154	0,59	-0,043	-1,46	-0,026	-0,90
LG2	0,0346	0,78	0,1045	2,02	0,09	1,70
LG3	0,1236	1,97	0,2132	3,37	0,2086	2,96
Cte	-1,124	-0,54	-1,076	-0,55	-0,376	0,00
Lof. F. Vero.	401,8		374,9		375,2	

Anexo 5.56. Contraste de hipótesis

	Restricciones	Log. F. versomilitud	CHI-2	G.L
C.público	G=YG=LG=Gt=0	338,1	2*(401,8-338,1)=127,4	12
	DR=0	303,1	2*(401,8-303,1)=196,5	16
	DS=0	-457,9	2*(401,8-457,9)=1899,4	22
Transporte	G=YG=LG=Gt=0	338,1	2*(374,9-338,1)=73,6	12
	DR=0	254	2*(374,9-254)=241,8	16
	DS=0	-457,7	2*(374,9+457,7)=1165,2	22
ED	G=YG=LG=Gt=0	338,1	2*(375,2-338,1)=74,2	12
	DR=0	261,4	2*(375,2-261,4)=227,6	16
	DS=0	-457,9	2*(375,2+457,9)=1666,2	22

Anexo 5.57. Elasticidades Producción/capital público total. Medias del periodo 1964-1991

Región	ElaY/G Agricultura			ElaY/G Industria			ElaY/G Servicios		
	f(c) ¹	f(b) ²	f(q) ³	f(c) ¹	f(b) ²	f(q) ³	f(c) ¹	f(b) ²	f(q) ³
Andalucía	0,056	0,066	0,455	0,046	0,191	0,203	0,044	0,122	0,069
Aragón	0,138	0,001	0,326	0,161	0,172	0,19	0,145	0,107	0,004
Asturias	0,178	0,006	0,268	0,157	0,172	0,176	0,169	0,105	-5E-04
Baleares	0,217	-0,038	0,191	0,308	0,155	0,229	0,161	0,101	-0,034
Canarias	0,16	-2E-04	0,243	0,232	0,161	0,207	0,135	0,11	0,022
Cantabria	0,209	-0,025	0,237	0,294	0,158	0,17	0,232	0,097	-0,036
La Mancha	0,105	0,026	0,381	0,172	0,172	0,199	0,152	0,109	0,015
C. León	0,086	0,045	0,426	0,101	0,181	0,185	0,101	0,114	0,037
Cataluña	0,103	0,019	0,37	-0,039	0,204	0,199	0,015	0,121	0,054
Extremadura	0,143	0,014	0,336	0,285	0,158	0,188	0,193	0,107	0,014
Galicia	0,094	0,067	0,436	0,121	0,179	0,203	0,108	0,115	0,042
La Rioja	0,211	-0,052	0,191	0,41	0,144	0,219	0,295	0,092	-0,053
Madrid	0,202	-0,041	0,15	0,027	0,192	0,214	0,012	0,124	0,077
Murcia	0,167	-0,006	0,212	0,256	0,162	0,2	0,194	0,106	0,007
Navarra	0,188	-0,04	0,22	0,265	0,159	0,202	0,226	0,097	-0,038
País Vasco	0,159	-0,023	0,266	0,055	0,189	0,172	0,101	0,111	0,021
Valencia	0,101	0,036	0,317	0,051	0,19	0,213	0,066	0,117	0,042
Media	0,148	0,003	0,296	0,171	0,173	0,198	0,138	0,109	0,014

1. Función de costes

2. Función de beneficios

3. Función de producción

Anexo 5.58. Elasticidades Producción/infraestructuras de transporte. Medias del periodo 1964-1991

Región	ElaY/G Agricultura			ElaY/G Industria			ElaY/G Servicios		
	f(c) ¹	f(b) ²	f(q) ³	f(c) ¹	f(b) ²	f(q) ³	f(c) ¹	f(b) ²	f(q) ³
Andalucía	-0,037	-0,004	0,087	0,029	0,086	0,129	0,018	0,018	0,02
Aragón	8E-04	-7E-04	0,02	0,017	0,086	0,117	0,029	0,016	0,015
Asturias	0,046	-0,051	-9E-05	0,115	0,07	0,149	0,02	0,013	-0,027
Baleares	-0,015	-0,008	0,002	0,076	0,076	0,134	0,009	0,022	0,041
Canarias	0,028	-0,036	0,031	0,102	0,07	0,095	0,059	0,006	-0,027
Cantabria	-0,076	0,024	0,113	0,038	0,086	0,138	0,022	0,02	0,032
La Mancha	-0,094	0,047	0,134	-0,01	0,095	0,134	-0,007	0,028	0,058
C. León	-0,074	0,017	0,11	-0,112	0,12	0,171	-0,058	0,038	0,074
Cataluña	-0,034	0,01	0,081	0,116	0,071	0,112	0,043	0,016	0,034
Extremadura	-0,097	0,071	0,115	0,001	0,094	0,15	-0,005	0,028	0,064
Galicia	0,035	-0,066	0,018	0,181	0,058	0,129	0,095	-0,002	-0,044
La Rioja	0,051	-0,056	-0,039	-0,07	0,108	0,173	-0,062	0,041	0,103
Madrid	-0,011	-0,015	-0,022	0,086	0,076	0,129	0,04	0,015	0,025
Murcia	0,014	-0,052	0,033	0,087	0,073	0,127	0,058	0,006	-0,029
Navarra	-0,012	-0,032	0,058	-0,049	0,102	0,129	-0,008	0,024	0,039
País Vasco	-0,081	0,033	0,032	-0,049	0,106	0,17	-0,029	0,031	0,062
Valencia	-0,118	0,077	0,149	-0,046	0,102	0,16	-0,043	0,029	0,082
Media	-0,028	-0,002	0,054	0,03	0,087	0,138	0,011	0,021	0,031

1. Función de costes

2. Función de beneficios

3. Función de producción

Anexo 5.59. Elasticidades Producción/Efectos desbordamiento. Medias del periodo 1964-1991

Región	ElaY/G Agricultura			ElaY/G Industria			ElaY/G Servicios		
	f(c) ¹	f(b) ²	f(q) ³	f(c) ¹	f(b) ²	f(q) ³	f(c) ¹	f(b) ²	f(q) ³
Andalucía	-0,1	0,092	0,19	-0,021	0,161	0,192	-0,013	0,075	0,101
Aragón	0,003	-4E-05	0,12	0,08	0,135	0,168	0,069	0,046	0,015
Asturias	0,042	0,006	0,057	0,062	0,133	0,152	0,084	0,043	0,008
Baleares	0,098	-0,057	0,021	0,201	0,122	0,204	0,074	0,039	-0,035
Canarias	0,028	-0,003	0,037	0,143	0,126	0,181	0,057	0,052	0,038
Cantabria	0,077	-0,039	0,056	0,184	0,114	0,137	0,131	0,029	-0,04
La Mancha	-0,039	0,035	0,153	0,094	0,137	0,178	0,074	0,049	0,028
C. León	-0,062	0,063	0,18	0,026	0,146	0,166	0,033	0,06	0,059
Cataluña	-0,042	0,026	0,148	-0,107	0,177	0,193	-0,038	0,075	0,082
Extremadura	0,01	0,018	0,118	0,201	0,117	0,158	0,107	0,043	0,027
Galicia	-0,069	0,094	0,169	0,043	0,147	0,186	0,037	0,06	0,065
La Rioja	0,087	-0,077	0,034	0,293	0,106	0,188	0,179	0,017	-0,062
Madrid	0,101	-0,062	-0,018	-0,049	0,165	0,205	-0,042	0,079	0,112
Murcia	0,034	-0,011	0,011	0,162	0,125	0,175	0,102	0,042	0,017
Navarra	0,061	-0,06	0,052	0,16	0,121	0,175	0,126	0,028	-0,042
País Vasco	0,019	-0,035	0,083	-0,025	0,153	0,155	0,031	0,055	0,038
Valencia	-0,048	0,049	0,078	-0,021	0,162	0,202	0,003	0,065	0,065
Media	0,012	0,002	0,088	0,084	0,138	0,177	0,06	0,05	0,028

1. Función de costes
2. Función de beneficios
3. Función de producción

ANEXO DEL CAPÍTULO 6

Anexo 6.1. Repartos entre regiones, periodo 1989-1993: “Igualdad de desarrollo”

Región	ID.1		ID.2		ID.3		<i>Maxmin</i>		Reparto real	
	Fondos	PIBFEpc	Fondos	PIBFEpc	Fondos	PIBFEpc	Fondos	PIBFEpc	Fondos	PIBFEpc
AMAKE	581	7877	537	7811	616	7926	202	7220	975	8366
KMAKE	1382	9215	1493	9295	1263	9124	340	8192	998	8904
DMAKE	115	8428	94	8362	116	8432	60	8248	332	9017
THESS	738	7648	663	7567	801	7713	373	7220	590	7484
IPEIR	133	5794	68	5685	218	5923	1770	7220	369	6123
INISI	113	7290	87	7189	136	7375	95	7220	235	7693
DELLA	727	6872	606	6754	843	6975	1157	7220	341	6468
SELLA	115	9509	115	9509	115	9509	115	9509	604	10338
PELOP	279	7358	202	7261	348	7439	171	7220	332	7420
ATTIK	1441	10970	2065	11561	1037	10477	716	9979	1083	10540
VAIGA	169	5936	102	5736	216	6063	967	7220	285	6226
NAIGA	70	8820	76	8844	61	8780	50	8729	281	9599
KRITI	315	7553	256	7467	365	7624	107	7225	436	7718
GALIC	2487	8097	2329	8049	2596	8130	580	7432	1116	7628
ASTUR	383	9465	489	9588	279	9336	233	9277	578	9686
CLEON	543	8659	543	8659	543	8659	543	8659	1377	8909
CMANC	620	7921	492	7859	719	7968	352	7783	1102	8136
EXTRE	1224	7044	1045	6933	1392	7140	1539	7220	750	6733
VALEN	1331	9846	1823	10047	892	9648	776	9591	849	9627
ANDAL	8005	8366	7403	8284	8168	8388	1408	7308	3021	7632
MURCI	583	9465	677	9587	489	9335	209	8878	369	9153
CANAR	473	9967	679	10196	301	9753	301	9753	697	10214
ABRUZ	255	11366	255	11366	255	11366	255	11366	351	11416
MOLIS	68	10285	68	10285	68	10285	68	10284	108	10393
CAMPA	2392	9365	2853	9469	1920	9251	1149	9049	2045	9282
PUGLI	822	9804	1059	9889	822	9804	822	9804	1388	10000
BASIL	126	8417	126	8417	126	8417	126	8417	242	8555
CALAB	429	7450	429	7450	429	7450	429	7449	877	7584
SICIL	1395	8943	1578	8983	1158	8889	1022	8858	1789	9029
SARDE	336	9634	336	9634	336	9634	336	9633	547	9786
NORTE	3465	7794	3148	7723	3722	7850	1293	7220	2042	7444
CENTR	879	5967	450	5828	1316	6093	7522	7220	1381	6111
LISBO	708	11149	875	11270	708	11149	708	11148	1969	11934
ALENT	355	5331	200	5187	518	5463	5312	7220	529	5471
ALGAR	142	7322	97	7224	184	7406	95	7220	265	7557
ACORE	225	5557	158	5415	294	5688	1888	7220	349	5782
MADEI	369	6615	316	6490	421	6727	704	7220	227	6246
IRELA	729	8191	729	8191	729	8191	729	8191	3689	8503
Distan.		360		321		380		722		-

Anexo 6.2. Repartos entre regiones, 1989-1993: "Igualdad de oportunidades"

Región	IO.1		IO.3		IO.5. <i>maxmin</i>		Reparto real	
	Fondos	PIBFEpc	Fondos	PIBFEpc	Fondos	PIBFEpc	Fondos	PIBFEpc
AMAKE	516	7779	810	8179	1805	9080	975	8366
KMAKE	2141	9715	1724	9452	399	8269	998	8904
DMAKE	126	8464	195	8671	152	8543	332	9017
THESS	525	7407	810	7722	721	7630	590	7484
IPEIR	68	5685	124	5780	224	5932	369	6123
INISI	47	7012	129	7351	140	7390	235	7693
DELLA	283	6400	686	6833	566	6714	341	6468
SELLA	328	9914	390	10017	356	9961	604	10338
PELOP	121	7151	373	7467	617	7720	332	7420
ATTIK	737	10016	716	9979	716	9979	1083	10540
VAIGA	40	5518	137	5844	48	5551	285	6226
NAIGA	134	9087	139	9108	50	8729	281	9599
KRITI	185	7353	445	7729	881	8203	436	7718
GALIC	2165	7996	2859	8207	1271	7684	1116	7628
ASTUR	777	9886	326	9396	233	9277	578	9686
CLEON	543	8659	543	8659	543	8659	1377	8909
CMANC	477	7851	808	8009	352	7783	1102	8136
EXTRE	231	6371	1232	7049	935	6860	750	6733
VALEN	2702	10362	776	9592	776	9591	849	9627
ANDAL	5436	8015	5991	8092	1408	7308	3021	7632
MURCI	1308	10321	720	9640	209	8878	369	9153
CANAR	1937	11267	790	10309	301	9753	697	10214
ABRUZ	255	11366	255	11366	255	11366	351	11416
MOLIS	68	10285	68	10285	68	10284	108	10393
CAMPA	1149	9049	1149	9049	1149	9049	2045	9282
PUGLI	822	9804	822	9804	822	9804	1388	10000
BASIL	126	8417	126	8417	126	8417	242	8555
CALAB	429	7450	429	7450	429	7449	877	7584
SICIL	1022	8857	1022	8857	1022	8858	1789	9029
SARDE	336	9634	336	9634	336	9633	547	9786
NORTE	2773	7634	4161	7940	3302	7758	2042	7444
CENTR	368	5800	1276	6082	4891	6833	1381	6111
LISBO	5075	13306	1852	11872	708	11148	1969	11934
ALENT	166	5153	542	5480	4164	6965	529	5471
ALGAR	70	7164	269	7564	793	8296	265	7557
ACORE	64	5174	307	5712	1800	7168	349	5782
MADEI	242	6290	455	6795	1223	7885	227	6246
IRELA	729	8191	729	8191	729	8191	3689	8503
Distancia		322		247		410		-

Anexo 6.3. Repartos entre regiones, 1994-1999: "Igualdad de desarrollo"

Región	ÍD.1		ID.2		ID.3		ID.5 maxmin	
	Fondos	PIBFEpc	Fondos	PIBFEpc	Fondos	PIBFEpc	Fondos	PIBFEpc
AMAKE	975	9050	975	9050	976	9050	975	9050
KMAKE	2558	9783	998	9204	2824	9866	998	9204
DMAKE	332	9359	332	9359	332	9359	332	9359
THESS	701	8731	590	8662	907	8852	590	8662
IPEIR	369	7240	369	7240	369	7240	2579	8464
INISI	235	8460	235	8460	235	8460	238	8464
DELLA	1101	8584	341	8031	1310	8709	913	8464
SELLA	604	11402	604	11402	604	11402	604	11402
PELOP	464	9363	332	9249	590	9464	332	9249
ATTIK	4953	12124	6192	12468	4561	12004	1083	10704
VAIGA	285	7350	285	7350	286	7350	1553	8464
NAIGA	281	9468	281	9468	281	9468	281	9468
KRITI	436	8483	436	8483	512	8538	436	8483
GALIC	3664	10308	1116	9657	3916	10362	1116	9657
ASTUR	655	11751	667	11761	578	11688	578	11688
CANTA	381	12731	897	13821	263	12416	153	12120
CLEON	1377	11090	1377	11090	1377	11090	1377	11090
CMANC	1102	10646	1102	10646	1102	10646	1102	10646
EXTRE	1389	8803	750	8526	1698	8923	750	8526
VALEN	1997	13066	7207	14732	1099	12666	849	12554
ANDAL	11182	10787	6049	10205	11389	10807	3021	9760
MURCI	828	12351	1420	12939	696	12198	369	11770
CANAR	1052	12364	1928	12968	860	12210	697	12069
ABRUZ	351	14491	351	14491	351	14491	351	14491
MOLIS	108	12621	108	12621	108	12621	108	12621
CAMPA	5086	11915	5971	12063	4561	11824	2045	11381
PUGLI	1955	12122	3769	12569	1394	11975	1388	11973
BASIL	325	10530	242	10441	363	10570	242	10441
CALAB	1537	9968	877	9780	1811	10042	877	9780
SICIL	3490	11781	3676	11815	3091	11705	1789	11453
SARDE	547	12378	1527	12986	547	12378	547	12378
NORTE	4035	9492	2042	9172	4702	9588	2042	9172
CENTR	1381	7281	1381	7281	1626	7327	9772	8464
LISBO	1969	14363	3470	14812	1969	14363	1969	14363
ALENT	529	6326	529	6326	837	6495	9102	8464
ALGAR	265	8850	265	8850	265	8850	265	8850
ACORE	349	6374	349	6374	349	6374	5725	8464
MADEI	420	7064	227	6782	531	7209	2121	8464
IRELA	3689	11841	3689	11841	3689	11841	3689	11841
Distancia	257	14	48	238	311	9	745	658

Anexo 6.4. Repartos entre regiones, 1994-1999: "Igualdad de oportunidades"

Región	IO.1		IO.2		IO.5 <i>maxmin</i>		RR^3	
	Fondos	PIBFEpc	Fondos	PIBFEpc	Fondos	PIBFEpc	Fondos	PIBFEpc
AMAKE	975	9050	975	9050	2569	9740	975	9050
KMAKE	1594	9447	998	9204	998	9204	3584	10086
DMAKE	332	9359	332	9359	332	9359	332	9359
THESS	590	8662	590	8662	1330	9078	925	8863
IPEIR	369	7240	369	7240	369	7240	369	7240
INISI	235	8460	235	8460	235	8460	235	8460
DELLA	406	8087	341	8031	1251	8675	1237	8667
SELLA	604	11402	604	11402	820	11578	977	11703
PELOP	332	9249	332	9249	1954	10332	907	9698
ATTIK	1083	10680	5404	12255	1083	10704	1083	10704
VAIGA	285	7350	285	7350	285	7350	285	7350
NAIGA	281	9468	281	9468	281	9468	281	9468
KRITI	436	8483	436	8483	2355	9567	436	8483
GALIC	3243	10214	1116	9657	2792	10109	1652	9814
ASTUR	1279	12210	729	11810	578	11688	578	11688
CANTA	1076	14114	920	13860	153	12120	741	13537
CLEON	1377	11090	1377	11090	1377	11090	1377	11090
CMANC	1102	10646	1102	10646	1102	10646	1102	10646
EXTRE	750	8526	750	8526	1279	8759	750	8526
VALEN	7833	14879	7328	14761	849	12554	5414	14265
ANDAL	11105	10779	6495	10263	3021	9760	7244	10356
MURCI	2162	13524	1489	13000	369	11770	1461	12976
CANAR	2721	13412	2010	13018	697	12069	1768	12868
ABRUZ	351	14491	351	14491	351	14491	351	14491
MOLIS	108	12621	108	12621	108	12621	143	12711
CAMPA	2045	11381	5865	12046	2045	11381	4016	11728
PUGLI	2230	12193	3719	12558	1388	11973	3160	12427
BASIL	242	10441	242	10441	242	10441	242	10441
CALAB	877	9780	877	9780	877	9780	877	9780
SICIL	1789	11453	3602	11801	1789	11453	1789	11453
SARDE	1611	13033	1562	13006	547	12378	2208	13338
NORTE	2042	9172	2042	9172	4089	9500	3116	9352
CENTR	1381	7281	1381	7281	7810	8253	1381	7281
LISBO	5051	15219	3647	14860	1969	14363	6013	15442
ALENT	529	6326	529	6326	4554	7696	529	6326
ALGAR	265	8850	265	8850	1290	9855	265	8850
ACORE	349	6374	349	6374	3748	7979	349	6374
MADEI	227	6782	227	6782	2382	8600	227	6782
IRELA	3689	11841	3689	11841	3689	11841	4573	11925
Distancia	182	197	45	117	516	403	101	