

# EL ESTÍMULO AL CAPITAL PRIVADO DE LOS FONDOS ESTRUCTURALES (2000-2006) EN LAS REGIONES ESPAÑOLAS OBJETIVO 1

F. Javier ESCRIBÁ  
M.<sup>a</sup> José MURGUI

Universidad de Valencia

## Resumen

En este artículo se utiliza un enfoque dual a largo plazo, con un panel de datos regionales de la economía española, para evaluar el impacto de los fondos comunitarios sobre el capital privado en el periodo 2000-2006. En ese periodo, la distribución regional de los fondos ha impulsado la demanda de capital privado productivo en las regiones objetivo 1 en cerca de un punto anual medio y en 0,4 puntos en el total de la economía española. El eje más determinante, cerca de la mitad del impacto, ha sido el gasto en infraestructuras, que absorbe más del 55 por 100 de los fondos. El efecto del gasto comunitario en formación e I+D ha sido mucho más reducido como consecuencia de que sólo es destinatario del 13 por 100 de los fondos, a pesar de su mayor rentabilidad.

*Palabras clave:* fondos estructurales, política regional, capital privado.

## Abstract

In this article we apply a long-term dual approach, with a panel of regional data of the Spanish economy, in order to evaluate the impact of the Community funds on private capital in the period 2000-2006. In that period, regional distribution of funds has increased the demand for productive private capital in the Objective 1 regions by an average of about one percentage point per year and 0.4 points in the Spanish economy as a whole. The most decisive factor, representing about half the impact, was the expenditure on infrastructure, taking up over 55% of the funds. The effect of Community expenditure on R&D training was much lower as a result of being the recipient of only 13% of the funds, in spite of its higher cost effectiveness.

*Key words:* structural funds, regional policy, private capital.

*JEL classification:* H50, R34, R58.

## I. INTRODUCCIÓN (\*)

La distribución espacial del *stock* de capital privado, y sobre todo del *stock* del capital privado productivo, es de la mayor importancia en el crecimiento económico y el desarrollo endógeno de las regiones. Los fondos estructurales de la Unión Europea, que constituyen el instrumento básico de la política de cohesión comunitaria, además de impulsar el empleo y la producción regional tienen un efecto especial más permanente al promover la acumulación de capital privado. Estos fondos canalizan un volumen importante de recursos destinados a promover el desarrollo de las regiones más pobres de la Unión mediante la dotación de recursos productivos estratégicos, tales como las infraestructuras públicas productivas y sociales, la mejora en la cualificación de los recursos humanos, el capital tecnológico y el estímulo directo a la actividad empresarial.

La evaluación del impacto de los fondos estructurales sobre las regiones objetivo 1 se ha centrado especialmente en variables como el *output*, el empleo y variables relacionadas con la convergencia en renta per cápita. Si se han llevado a cabo estimaciones de en qué medida estimulan la acumulación de capital

privado ha sido por tener en cuenta indirectamente el impacto derivado del capital sobre el empleo y la producción. En este artículo, pretendemos evaluar más directamente qué impacto ha tenido la política regional de la Unión Europea en la creación de capital productivo privado en las regiones españolas objetivo 1.

En lo que hace referencia al estímulo sobre el capital privado, la idea principal de la política regional de la Unión Europea consiste en favorecer especialmente la acumulación de capital en las regiones atrasadas. De acuerdo con los supuestos neoclásicos usuales, diferentes economías regionales, produciendo los mismos bienes con la misma función de producción de rendimientos constantes a escala y factores capital y trabajo, reflejarán diferentes *output* per cápita como consecuencia de diferencias en el capital per cápita. Entonces, con movilidad perfecta de capitales, nuevas inversiones en las regiones pobres se llevarían a cabo hasta que se igualasen las productividades marginales de todas las regiones. Si esto no ocurre es porque, como consecuencia de carencias estructurales, el capital privado no es a menudo más productivo en las regiones atrasadas (1). La política regional europea, en cuanto al estímulo del capital privado, actúa bien subvencionando directamente a la inversión, bien persiguiendo aumentar su productividad marginal,

y por tanto su convergencia regional, a través de dotaciones de factores complementarios.

La efectividad de tales políticas, en lo que respecta a la acumulación de capital privado, depende de si las carencias estructurales de las regiones objetivo 1 guardan estrecha relación con las dotaciones de infraestructuras, la formación de la fuerza de trabajo y el capital tecnológico. No existe consenso sobre la efectividad de las políticas de desarrollo regional de la Unión Europea. La Comisión Europea considera inequívocamente que los fondos tienen un efecto positivo sobre el crecimiento. Sin embargo, también existen trabajos críticos sobre la efectividad de los fondos: las regiones asistidas han sido incapaces de crecer de manera sostenida por encima (y a partir) de la propia asistencia, e incluso ya se ha frenado el proceso de convergencia (Rodríguez-Pose y Fratesi, 2004). Según estos autores, a pesar de la concentración de fondos en infraestructuras, y en menor medida en ayudas a las empresas, los rendimientos en estos ejes no son significativos, y solamente las inversiones en educación y capital humano tienen rendimientos apreciables a medio plazo. Se ha argumentado que tales políticas responden más a una estrategia redistributiva que a promover las bases de un crecimiento sostenible a largo plazo (Boldrin y Canova, 2001), y que las carencias estructurales en ciertas regiones poco tienen que ver con la recepción de fondos comunitarios (2).

La mayoría de los estudios que han evaluado el impacto de los fondos estructurales han utilizado modelos I-O (Beutel, 1997), QUEST (Röger, 1996) o HERMIN (Bradley, Modesto y Sosvilla-Rivero, 1995) (3), o simplemente funciones de producción ampliadas o ecuaciones de convergencia (4). En este trabajo se utilizará un enfoque dual (Diewert, 1986) desde el lado de la oferta, de largo plazo y para el ámbito regional, y haciendo hincapié en cuantificar en qué medida diferentes políticas (infraestructuras, formación e I+D y ayudas directas a las empresas) contribuyen a la acumulación de capital privado productivo. La cuestión fundamental, a diferencia de enfoques más centrados en la producción y el empleo, bien en la cohesión o bien en el corto plazo, es si están consiguiendo establecer una base sólida de crecimiento sostenible y no tanto si han contribuido transitoriamente al crecimiento de las regiones más atrasadas.

La utilización de la función generalizada de Leontief en un enfoque dual ofrece ciertas ventajas en relación con la más usual de funciones de producción Cobb-Douglas: no se impone el tipo de rendimientos, se procesa información relativa a precios del *out-*

*put* y de los *inputs* privados, y se amplía su número—se incluyen, además del trabajo y el capital privado, los *inputs* intermedios— para no imponer a priori relaciones de complementariedad y sustituibilidad entre los *inputs* privados y las infraestructuras y el capital en formación y tecnológico. Esta mayor complejidad permite obtener valores de los parámetros específicos para cada una de las regiones.

El artículo continúa con un apartado en el que se comentan los datos y la metodología utilizada: la disponibilidad de gastos certificados desagregados temporal y regionalmente de los fondos comunitarios (fondos estructurales y de cohesión) resulta imprescindible para poder abordar la evaluación. En el apartado tercero se describe la evolución reciente de los *stocks* de capital privado en las regiones objetivo 1 en comparación con las más avanzadas, haciendo hincapié en las diferencias de productividad marginal del capital (en adelante PMK) entre regiones. En el apartado cuarto se recogen los resultados de la estimación realizada para el periodo 1980-2003, que es hasta donde se dispone de un panel de datos homogéneos de la base de datos BD.MORES, que es la utilizada en este trabajo. Las elasticidades y parámetros obtenidos, específicos para cada región, se utilizan para calibrar el impacto de los tres tipos de fondos estructurales considerados (infraestructuras, formación junto a I+D y subvenciones y ayudas a la inversión) sobre la demanda de capital privado de cada región en el periodo 2000-2006. Se concluye con unas reflexiones finales.

## II. DATOS Y METODOLOGÍA

### 1. Los datos

La base de datos utilizada para todas las variables regionales necesarias en la estimación de la función de costes es la BD.MORES en base 2000 (De Bustos *et al.*, 2008). Esta base cubre con todo detalle el periodo 1980-2003, por lo que la estimación de la función de costes se limita a ese periodo (5). Por tanto, los parámetros estimados hasta 2003 se mantienen para todo el periodo 2000-2006 para simular el efecto de los fondos comunitarios. En consecuencia, se supone que la inversión financiada por el Marco tiene exactamente el mismo impacto que otras aportaciones de la misma naturaleza. Además, al simular el efecto de los fondos se supone que ninguna de las inversiones recogidas en el Marco de Apoyo Comunitario (MAC) se habría realizado en ausencia de este.

La BD.MORES asegura la compatibilidad y homogeneidad de las variables utilizadas obtenidas básicamente

te de estadísticas oficiales para las 17 comunidades autónomas (CC.AA.). Esto es así para la producción, el empleo, los consumos intermedios, el capital privado, las infraestructuras públicas productivas y sociales, y el capital en I+D. El tratamiento del capital en formación, que en nuestra estimación figura agregado al capital tecnológico, se ha tenido que elaborar utilizando como fuentes las series de capital humano de la Fundación Bancaja y un trabajo de De la Fuente (2002), como explicaremos posteriormente. Los precios del *output* y de los *inputs* privados se extraen también de la BD.MORES hasta el año 2003, que, al contener todas las variables desagregadas en 20 ramas, permite disponer de precios específicos para cada región como combinación lineal de sectores. Para el periodo 2004-2006 sólo ha sido posible construir los agregados regionales, y no, todavía, su desagregación sectorial (6).

Las mayores dificultades con las que se encuentran los trabajos que pretenden evaluar la contribución de los fondos comunitarios es la falta de información detallada y clara sobre la composición y financiación del gasto asociado con los diversos fondos comunitarios, sobre todo a escala regional. La información disponible es dispersa, asistemática, heterogénea e inutilizable como *input* para análisis estadísticos (De la Fuente, 2009). Ésta ha sido una de las limitaciones de los análisis de impacto y de los resultados tan heterogéneos a que han dado lugar (Ederveen *et al.* 2003).

En este trabajo utilizamos las clasificaciones por tipo y certificación de gasto elaboradas por De la Fuente (2009), que agradecemos que su autor haya puesto a nuestra disposición. En ese trabajo, el autor citado desagrega los datos regionales por tipo de gasto y periodo en el que se certifica el gasto, tanto en los rela-

tivos a los fondos estructurales como a los fondos de cohesión. Se distingue además entre el gasto público (subvenciones comunitarias y aportación de las administraciones públicas españolas) y el privado (que corresponde a la cofinanciación privada de algunos de los proyectos incluidos en el MAC).

La clasificación por tipo de gasto que incluye el trabajo citado desagrega la inversión pública directa en dos categorías: infraestructuras públicas productivas (infraestructuras de transporte, urbanas e hidráulicas) y otra inversión pública directa (infraestructuras sanitarias, educativas y sociales en general). Ambos tipos de infraestructuras son tratados conjuntamente por nosotros en este artículo bajo la denominación de *infraestructuras*. El trabajo del autor citado también desagrega entre programas de I+D e inversión en recursos humanos, que incluye tanto enseñanza reglada como programas formativos para desempleados. Todos estos programas los consideramos, como ya hemos avanzado, conjuntamente como *capital en formación e I+D*. El otro tipo de gasto que consideramos son las *subvenciones y ayudas a las empresas*. No consideramos otros tipos de gasto como medidas anti discriminación, etcétera.

En los cuadros n.ºs 1 y 2 recogemos, por un lado, para un año concreto (2003), la distribución porcentual de los ejes considerados en cada región objetivo 1. La inversión pública en todo tipo de infraestructuras es el eje más importante, seguido de las ayudas a las empresas (7). Entre los años 2000-2008, la cuarta parte de los fondos de las regiones objetivo 1 ha sido destinada a Andalucía. Castilla y León y Galicia absorben otra cuarta parte, seguidas de la Comunidad Valenciana.

CUADRO N.º 1

## DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LOS FONDOS MAC EN EJES DE ACTUACIÓN. AÑO 2003

Regiones objetivo 1	Infraestructuras	Formación e I+D	Subvenciones a empresas	Otros	Total
Andalucía.....	57,90	11,64	16,25	14,21	100
Asturias.....	64,17	8,05	16,83	10,95	100
Canarias.....	48,26	11,14	29,23	11,37	100
Cantabria.....	61,74	3,76	25,11	9,40	100
Castilla y León.....	67,11	8,80	18,28	5,81	100
Castilla-La Mancha.....	56,99	9,38	22,87	10,76	100
C. Valenciana.....	52,72	18,95	18,44	9,89	100
Extremadura.....	57,14	7,85	22,32	12,69	100
Galicia.....	49,81	8,87	33,64	7,68	100
Murcia.....	64,53	9,44	16,45	9,58	100

Fuente: De la Fuente (2009), y elaboración propia.

CUADRO N.º 2

## DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL PROMEDIO 2000-2008 DE LOS FONDOS MAC

Regiones objetivo 1	Infraestructuras	Formación e I+D	Subvenciones a empresas	Otros	Total
<b>Objetivo 1</b>					
Andalucía .....	22,26	22,03	21,47	31,52	22,85
Asturias .....	5,04	3,21	4,56	5,46	4,78
Canarias .....	5,07	5,17	6,16	6,95	5,45
Cantabria .....	1,98	0,45	1,95	1,60	1,77
Castilla y León.....	11,98	9,15	11,43	10,06	11,40
Castilla-La Mancha.....	6,73	4,57	8,34	7,85	6,89
C. Valenciana.....	9,02	14,94	8,90	12,89	9,98
Extremadura .....	5,42	4,94	5,03	7,16	5,44
Galicia .....	9,13	9,66	21,01	11,45	11,68
Murcia.....	3,79	3,02	4,11	4,61	3,84
<b>Resto regiones</b> .....	19,58	22,86	7,03	0,44	15,94
<b>Total</b> .....	100	100	100	100	100

Fuente: De la Fuente (2009), y elaboración propia.

La mayor parte de las partidas funcionales de gasto que se elaboran en De la Fuente (2009), relativas a las infraestructuras y al gasto en I+D, pueden utilizarse directamente en el análisis de impacto, ya que se expresan en las mismas unidades de medida, euros del 2000, que los *stocks* correspondientes de infraestructuras de la BD.MORES que aparecen en la función de costes. En el caso de los programas de formación, hemos procedido a aproximar el capital humano como el valor del número total de años de formación de la población ocupada con estudios secundarios en unidades monetarias del año 2000. Para ello, multiplicamos la población ocupada con estudios secundarios por los años medios de formación y por lo que, según los trabajos de De la Fuente (2002), cuesta un año medio de formación en los programas de valorización de recursos humanos incluidos en los submarcos regionales para Andalucía y Galicia (8). En la medida en que tal gasto de formación afectará principalmente a la población en edad de trabajar, se procede a corregir las elasticidades estimadas en la función de costes por la elasticidad entre los niveles educativos de la población en edad de trabajar y de la población ocupada (0,743) que se obtiene en De la Fuente (2002).

En el cuadro n.º 3 se ilustra, para el año 2003, la importancia porcentual del gasto certificado de los fondos en infraestructuras, en formación y en I+D en relación con la inversión total llevada a cabo por las CC.AA. objetivo 1, el resto de regiones y el total nacional. En la última fila se muestra el porcentaje que suponen los fondos gastados en las regiones objetivo 1 respecto a la inversión total nacional por esos conceptos. Las cifras mues-

tran que el volumen de gasto canalizado por el MAC es significativo en términos macroeconómicos en infraestructuras, y mucho más reducido en el resto de ejes.

## 2. El modelo

Se considera que el factor trabajo ( $L$ ), los consumos intermedios ( $M$ ) y el capital privado ( $K_P$ ) son *inputs* privados, variables a largo plazo, y se ajustan plenamente. Los servicios de las infraestructuras ( $K_G$ ), capital tecnológico y humano ( $K_E$ ) son gratuitamente suministrados a las empresas que no tienen capacidad para decidir su volumen. La función de costes, para este ajuste instantáneo de los factores puede expresarse como:

$$C = C(\omega, v, P_{KP}, \bar{K}_G, \bar{K}_E, t, \bar{Y}) \quad [1]$$

y se obtiene de la minimización de los costes de producción privados  $C = \omega L + vM + P_{KP}K_P$  sujetos a la siguiente función de producción:  $Y = A(t) f(L, M, K_P, K_G, K_E)$ , siendo  $\omega, v$  y  $P_{KP}$  el salario, el precio de los *inputs* intermedios y el coste de uso del capital privado respectivamente, y donde  $Y$  es el *output*,  $A(t)$  recoge la eficiencia técnica y  $f$  es una función homogénea de grado  $\lambda$  en  $L, M, K_P, K_G$  y  $K_E$ .

Utilizando el teorema de la envolvente (lema de Shephard en este caso) pueden obtenerse las demandas óptimas de los factores como

$$\frac{\partial C(\cdot)}{\partial P_X} = X^* = X(\omega, v, P_{KP}, t, Y, K_G, K_E)$$

CUADRO N.º 3

## GASTOS FONDOS MAC/INVERSIÓN REGIONAL. AÑO 2003

REGIONES	PORCENTAJES			
	Infraestructuras	Formación	I+D	Subvenciones
<b>Objetivo 1</b> .....	<b>44,57</b>	<b>3,86</b>	<b>15,13</b>	<b>3,97</b>
Andalucía .....	53,33	5,48	14,49	3,33
Asturias .....	43,99	4,65	19,68	4,49
Canarias .....	39,95	4,67	12,71	3,14
Cantabria.....	38,49	1,13	5,51	5,23
Castilla y León.....	50,02	2,77	17,23	4,60
Castilla-La Mancha.....	32,89	5,12	16,20	4,10
C. Valenciana.....	31,47	2,96	18,32	2,01
Extremadura .....	51,48	3,64	8,04	7,32
Galicia .....	41,37	3,38	10,75	8,71
Murcia.....	60,18	4,11	15,40	2,43
<b>Resto de regiones</b> .....	<b>15,19</b>	<b>1,12</b>	<b>4,99</b>	<b>0,25</b>
<b>España</b> .....	<b>30,46</b>	<b>2,94</b>	<b>8,56</b>	<b>2,01</b>
<b>Objetivo 1/ Total</b> .....	<b>23,16</b>	<b>2,57</b>	<b>5,33</b>	<b>1,87</b>

Fuente: BD.MORES y De la Fuente (2009), y elaboración propia.

siendo  $X = L, M, K_p$  [2]

Diferenciando la función de costes [1] respecto a las infraestructuras o al capital tecnológico y en formación o humano, se obtiene el precio sombra ( $Z_{KG}$  y  $Z_{KE}$  respectivamente), entendido como la reducción en los costes de producción debida a un incremento en las dotaciones de infraestructuras o de capital en formación y tecnológico. Asimismo, también se obtienen las relaciones de complementariedad y sustituibilidad entre los distintos factores privados y los distintos factores impagados (infraestructuras o capital tecnológico y humano).

$$Z_{K_j} = -\frac{\partial C}{\partial K_j} = -\omega \frac{\partial L^*}{\partial K_j} - \nu \frac{\partial M^*}{\partial K_j} - P_{KP} \frac{\partial K_p^*}{\partial K_j} = LK_j + MK_j + K_p K_j \quad [3]$$

siendo  $j$  = las infraestructuras o el capital tecnológico y humano,  $L^*$ ,  $M^*$  y  $K_p^*$  las demandas óptimas de factores, a cuyo efecto sobre los costes se denomina respectivamente  $LK_j$ ,  $MK_j$  y  $K_p K_j$ . Como consecuencia, por ejemplo,  $LK_j$  positivo (negativo) significa que un aumento de las infraestructuras o del capital humano y tecnológico reduce (aumenta) los costes de producción asociados, en este caso, al factor trabajo.

También es posible obtener, a partir de los precios sombra, la participación sombra en el coste ( $S_{K_j}^*$ ) y la

elasticidad sombra ( $\epsilon_{CK_j}$ ) que aproxima el porcentaje de cambio en los costes debido al crecimiento de un 1 por 100 en el capital público como

$$S_{K_j}^* = \frac{Z_{K_j} \cdot K_j}{C} = -\frac{\partial C}{\partial K_j} \frac{K_j}{C} = -\epsilon_{CK_j} \quad [4]$$

Para evaluar el impacto de las infraestructuras y del capital humano y tecnológico sobre los costes, el *output* y la productividad y centrarse sobre todo en los efectos sobre el capital privado es necesario utilizar una forma funcional explícita, que en nuestro caso ha sido la función generalizada de Leontief en la especificación de Morrison (1988), que contempla la existencia de *inputs* cuasi-fijos o exógenos, no impone el tipo de rendimientos a escala y puede expresarse como:

$$C = Y \left[ \sum_i \sum_j \alpha_{ij} P_i^{1/2} P_j^{1/2} + \sum_i \sum_m \delta_{im} P_i S_m^{1/2} + \sum_i P_i \sum_m \sum_n \gamma_{mn} S_m^{1/2} S_n^{1/2} \right] + Y^{1/2} \left[ \sum_i \sum_k \delta_{ik} P_i X_k^{1/2} + \sum_i P_i \sum_m \sum_k \gamma_{mk} S_m^{1/2} X_k^{1/2} \right] + \sum_i P_i \sum_k \sum_e \gamma_{ek} X_k^{1/2} X_e^{1/2} \quad [5]$$

donde  $P_i$  es el precio de los factores variables,  $i$  y  $j$  son los subíndices que denotan a los factores va-

riables (trabajo, *inputs* intermedios y capital privado);  $x_k$  es el *stock* de *inputs* externos y  $k$  y  $e$  denotan a estos *inputs* externos;  $m$  y  $n$  indican el *output* ( $Y$ ) y otros factores exógenos no incluidos en la especificación de rendimientos a escala, tales como el estado de la tecnología. Utilizando el lema de Shephard, se han obtenido las ecuaciones de demanda de *inputs* variables (ecuación [2]). La ecuación más general puede expresarse como

$$X_i = \frac{\partial C}{\partial P_i} = Y \sum_i \alpha_{ij} \left( \frac{P_j}{P_i} \right)^{1/2} + Y \sum_m \delta_{im} s_m^{1/2} + Y \sum_m \sum_n \gamma_{mn} s_m^{1/2} s_n^{1/2} + Y^{1/2} \left[ \sum_k \delta_{ik} x_k^{1/2} + \sum_m \sum_k \gamma_{mk} s_m^{1/2} x_k^{1/2} \right] + \sum_k \sum_e \gamma_{ek} x_k^{1/2} x_e^{1/2} \quad [6]$$

A la estimación del sistema formado por las ecuaciones anteriores hay que añadir otra, que representa el comportamiento maximizador de beneficios. Esta ecuación adicional es la condición de igualación entre el precio del *output* ( $P$ ) y el coste marginal ( $CMa$ ). Dicha condición no se está imponiendo, sino que se va a estimar como una ecuación más del sistema, por lo que el residuo de esta ecuación permitiría cuantificar, aunque no se hará en este trabajo, si las empresas se desvían o no del comportamiento competitivo y en qué medida las regiones tienen un cierto poder de mercado.

$$P = CMa = \frac{\partial G}{\partial Y} = \sum_i \sum_j \alpha_{ij} P_i^{1/2} P_j^{1/2} + \sum_i \sum_m \delta_{im} P_i s_m^{1/2} + \sum_i P_i \sum_m \sum_n \gamma_{mn} s_m^{1/2} s_n^{1/2} + 1/2 Y^{-1/2} \left[ \sum_i \sum_k \delta_{ik} P_i x_k^{1/2} + \sum_i P_i \sum_m \sum_k \gamma_{mk} s_m^{1/2} x_k^{1/2} \right] + 1/2 Y^{1/2} \sum_i \delta_{iy} P_i + Y^{1/2} \left[ \sum_i P_i \sum_m \gamma_{my} s_m^{1/2} \right] + 1/2 \sum_i P_i \sum_k \gamma_{yk} x_k^{1/2} \quad [7]$$

En consecuencia, se dispone de un sistema de cinco ecuaciones que es posible estimar para obtener los parámetros relevantes de la función de costes. A su vez, estos parámetros permitirán computar los precios sombra, las elasticidades y otras medidas relevantes para el análisis del efecto de las infraestructuras y del capital en formación e I+D.

### III. LA EVOLUCIÓN RECIENTE DEL CAPITAL PRIVADO EN LAS REGIONES OBJETIVO 1

El capital privado productivo en las regiones objetivo 1 absorbe el 50 por 100 del capital privado productivo nacional y el 55 por 100 del capital en construcción, pero únicamente el 43 por 100 del capital manufacturero. El retraso comparativo de las regiones objetivo 1 está muy relacionado con su estructura productiva y con la debilidad de su tejido empresarial. Estas regiones han disfrutado de una intensa acumulación de capital, pero continúan especializadas en el sector primario y en manufacturas de tecnología media-baja.

En el cuadro n.º 4 se aprecia desde la variable capital privado productivo el cambio estructural que se ha producido en la economía española desde 1980 y hasta 2003, último dato desagregado sectorialmente de la BD.MORES. Ha habido en las regiones objetivo 1 una pérdida de peso del sector agrícola y de la industria hacia servicios de mercado, pero en muchos casos turísticos. Este cambio estructural también se observa en los años de que disponemos de información desagregada (hasta 2003) del periodo 2000-2006, y con más intensidad en las regiones objetivo 1 que en el resto de España. En el cuadro número 5 se observa cómo la tasa de caída del capital agrícola es mucho más elevada, cae también el capital energético, y son especialmente bajas las tasas de crecimiento de los sectores manufactureros, a excepción de los de tecnología media. Por el contrario, crecen fuertemente los servicios de mercado y la construcción a tasas semejantes a las del resto de España.

El periodo 2000-2006 es una etapa de elevado crecimiento de la economía española y sus regiones. Tal crecimiento se ha producido por la elevada acumulación del factor capital y del empleo, y no por el crecimiento de la productividad. El crecimiento ha venido acompañado de una modificación de las estructuras productivas en las regiones, como hemos ilustrado a través del factor capital. En el cuadro n.º 6 se observa cómo en todas las regiones el capital, tanto privado productivo como total, ha crecido por encima de la UE-15 entre los años 2000-2006. En la mayoría de regiones han crecido las relaciones *capital-output* (valor añadido) y *capital-trabajo* y, por el contrario, la productividad del trabajo y la PTF se han visto reducidas en el sector privado productivo (9). Únicamente aumenta la productividad en dos regiones, Asturias y Extremadura, en las que además caen las relaciones *capital-output* y *capital-trabajo*.

CUADRO N.º 4

## DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL CAPITAL PRIVADO PRODUCTIVO

REGIONES	AGRICULTURA	MANUFACTURAS			SDM(*)	ENERGÍA	CONSTRUCCIÓN
		Tecnología alta	Tecnología media	Tecnología baja			
Objetivo 1							
1980 .....	0,311	0,070	0,129	0,146	0,214	0,221	0,053
1990 .....	0,237	0,060	0,115	0,136	0,346	0,210	0,047
2003 .....	0,142	0,056	0,084	0,109	0,576	0,124	0,059
Resto de regiones							
1980 .....	0,131	0,144	0,178	0,142	0,231	0,134	0,040
1990 .....	0,114	0,116	0,140	0,124	0,337	0,134	0,036
2003 .....	0,064	0,098	0,085	0,093	0,530	0,089	0,040
España							
1980 .....	0,226	0,098	0,140	0,131	0,202	0,159	0,042
1990 .....	0,179	0,081	0,117	0,118	0,311	0,156	0,038
2003 .....	0,103	0,073	0,078	0,093	0,511	0,097	0,045

Nota: (\*) SDM: Servicios de mercado.  
Fuente: BD.MORES, y elaboración propia.

CUADRO N.º 5

TASAS DE CRECIMIENTO DEL CAPITAL. PROMEDIO 2000-2003  
(En porcentaje)

REGIONES	AGRICULTURA	MANUFACTURAS			SDM(*)	ENERGÍA	CONSTRUCCIÓN
		Tecnología alta	Tecnología media	Tecnología baja			
Objetivo 1 .....	-0,723	1,761	1,709	0,288	8,414	-0,216	8,061
Resto de regiones .....	-0,188	3,327	1,293	2,171	8,415	1,854	9,045
España .....	-0,391	1,872	0,950	1,114	8,637	0,752	8,279

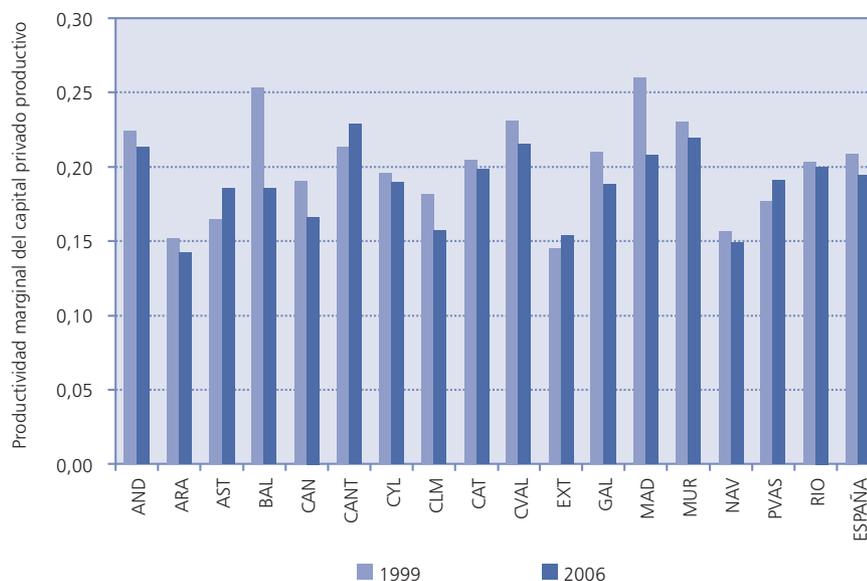
Nota: (\*) SDM: Servicios de mercado.  
Fuente: BD.MORES, y elaboración propia.

En el gráfico 1 representamos la productividad marginal del capital (PMK) que se ha obtenido multiplicando la *share* del capital —uno menos la participación de las rentas del trabajo en el valor añadido— por la productividad media del capital, independientemente de cualquier forma funcional. En la mayoría de regiones la PMK se reduce en el periodo 2000-2006 como consecuencia de la intensificación de capital y del no crecimiento de la productividad total de los factores (PTF) en esos años. Únicamente Asturias, Cantabria y Extremadura entre las regiones objetivo 1 (y País Vasco) han visto aumentar la PMK: su capital privado productivo ha crecido muy por debajo de la media de las regiones españolas, y en esas regiones el empleo creció más que el capital productivo privado, como se observa en las columnas [1] y [3] del cuadro n.º 6.

Desde 1980 se observa (véase el gráfico 2) un proceso de convergencia en PMK que se ralentiza desde

los años 2000, sobre todo entre todas las regiones y entre las regiones objetivo 1 (10).

Analizando más detenidamente los datos regionales del año 2003, observamos en el gráfico 3 muy diferentes relaciones capital-trabajo asociadas a no tan diferentes productividades del trabajo, lo que apunta a muy diferentes productividades medias del capital. La productividad media del capital es mayor en regiones objetivo 1 como la Comunidad Valenciana, Cantabria, Galicia, Andalucía y Murcia. Las regiones más avanzadas, como Madrid, Cataluña y Baleares (y la media española), presentan una productividad media del capital muy semejante entre ellas e intermedia. Las otras cinco regiones objetivo 1 (las dos Castillas, Asturias, Canarias y Extremadura) se sitúan por debajo de la media española al igual que las regiones más prósperas del Valle del Ebro. Hay,

**GRÁFICO 1**  
**PRODUCTIVIDAD MARGINAL DEL CAPITAL. REGIONES**


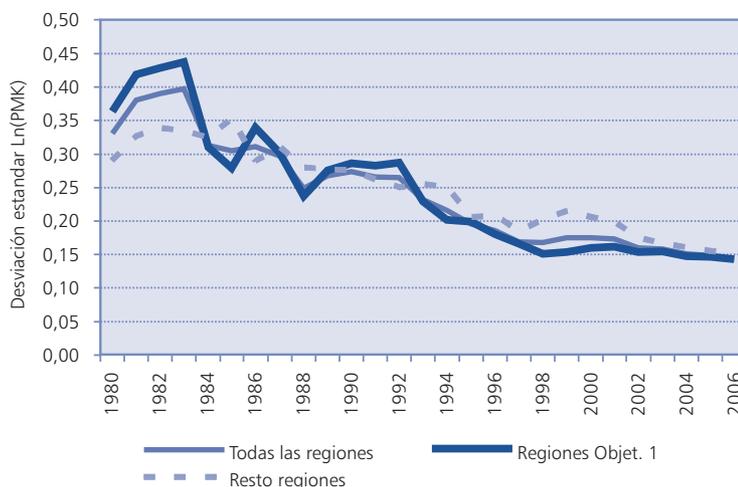
CUADRO N.º 6

**TASAS DE CRECIMIENTO REGIONAL DEL CAPITAL. PROMEDIO 2000-2006**  
 (En porcentaje)

	CAPITAL PRODUCTIVO PRIVADO					TOTAL ECONOMÍA				RESIDENC.
	K [1]	K/Y [2]	K/L [3]	Y/L [4]	PTF [5]	K [6]	K/Y [7]	K/L [8]	Y/L [9]	K [10]
AND.....	5,05	1,64	0,63	-0,99	-1,24	4,84	0,76	0,83	0,07	5,12
AST.....	2,49	-0,24	-0,28	-0,02	0,08	3,53	0,27	0,87	0,61	3,47
CAN.....	5,43	2,30	1,16	-1,11	-1,57	4,93	1,46	0,99	-0,46	2,71
CANT.....	3,64	0,44	-0,46	-0,89	-0,72	4,16	0,42	0,30	-0,12	2,37
CYL.....	3,61	0,93	0,67	-0,26	-0,52	3,64	0,40	1,15	0,75	2,59
CLM.....	3,79	1,13	0,32	-0,79	-0,92	4,23	0,55	1,00	0,45	3,89
CVAL.....	4,68	1,64	0,68	-0,93	-1,18	4,66	0,91	0,80	-0,10	3,64
EXT.....	2,45	-0,49	-0,30	0,20	0,32	3,99	0,26	1,34	1,08	0,24
GAL.....	4,24	1,82	1,16	-0,64	-1,07	4,13	1,01	1,49	0,47	2,97
MUR.....	5,30	1,45	0,26	-1,16	-1,27	5,34	1,06	0,83	-0,22	3,33
ARA.....	4,36	1,41	0,95	-0,45	-0,79	3,93	0,32	0,72	0,40	2,47
BAL.....	5,47	3,99	1,06	-2,83	-3,24	4,44	1,73	0,01	-1,70	5,41
CAT.....	4,15	1,25	0,42	-0,82	-0,97	3,99	0,60	0,49	-0,10	3,70
MAD.....	7,63	4,05	2,64	-1,36	-2,29	5,33	1,36	1,08	-0,28	3,63
NAV.....	4,21	0,92	0,69	-0,22	-0,46	4,12	0,41	0,77	0,36	6,30
PVAS.....	3,17	0,29	-0,05	-0,34	-0,32	2,84	-0,41	-0,06	0,35	3,99
RIO.....	3,42	0,64	-0,19	-0,82	-0,74	4,28	0,71	0,93	0,22	3,51
ESPAÑA.....	4,74	1,69	0,80	-0,87	-1,17	4,37	0,74	0,77	0,02	3,75
ESPAÑA (AMECO)*.....						4,50	0,87	0,87	0,01	
EU-15 (AMECO)*.....	2,18					2,18	0,02	1,11	1,10	

Nota: \* AMECO (Annual Macro-economic Database of the European Commission's Directorate General for Economic and Financial Affairs).  
 Fuente: Elaboración propia, BD.MORES y FBBVA.

**GRÁFICO 2**  
**CONVERGENCIA SIGMA DE LA PRODUCTIVIDAD MARGINAL DEL CAPITAL**



entonces, dos grupos muy diferentes de regiones objetivo 1, y otros dos grupos entre el resto de regiones.

En efecto, como queda reflejado en el gráfico 4, las regiones no necesariamente más pobres, pero sí con menor capital en relación al trabajo, mues-

tran un nivel de PMK mayor. Hay una clara relación inversa entre la PMK y la relación capital-trabajo, pero no todas las regiones objetivo 1 muestran el mismo atractivo para la inversión por mostrar niveles elevados de la PMK; algunas regiones objetivo 1 muestran, en relación con regiones ricas, muy reducidos niveles de productividad marginal del capital.

**GRÁFICO 3**  
**PRODUCTIVIDADES MEDIAS. REGIONES**

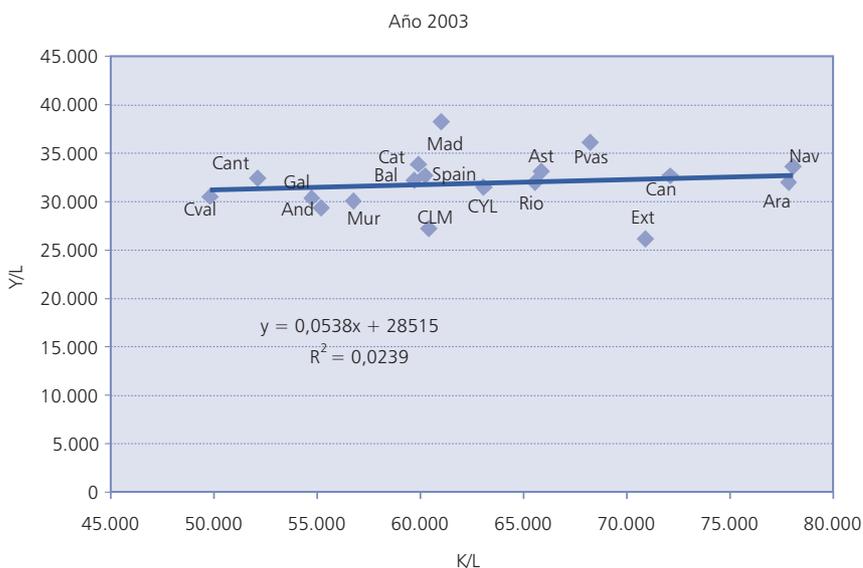
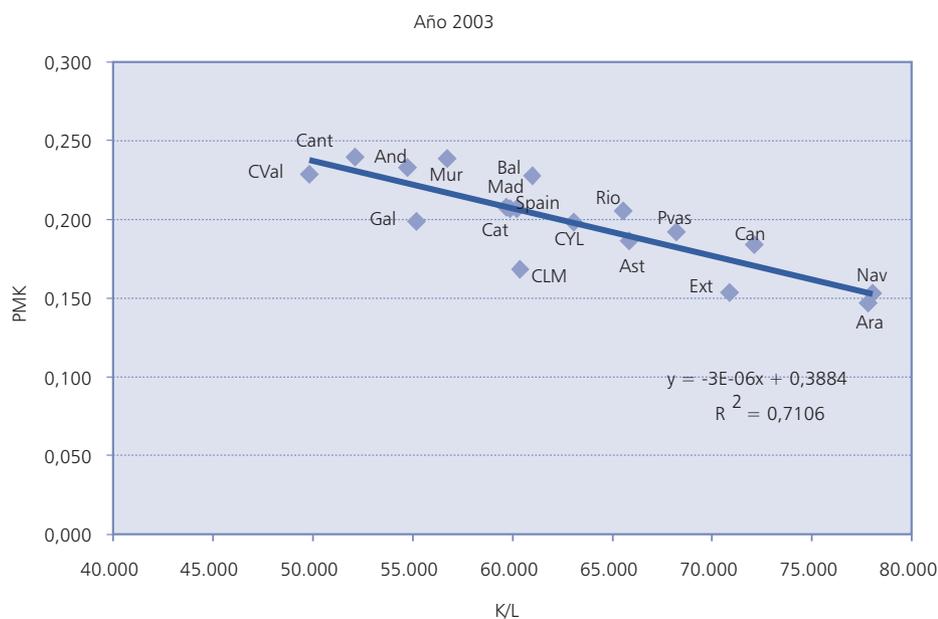


GRÁFICO 4  
PRODUCTIVIDAD MARGINAL DEL CAPITAL Y RELACIÓN K/L



## IV. RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN

### 1. Resultados globales

Como ya avanzamos en la introducción, el enfoque dual nos permite obtener directamente resultados específicos para cada región. Estos resultados se obtienen para el periodo 1980-2003, que es el cubierto por la base de datos BD.MORES. A partir de los datos anuales de 1980 a 2003 para las 17 comunidades autónomas españolas se han estimado las ecuaciones [5], [6] y [7] como un sistema de ecuaciones aparentemente no relacionadas (SURE). Esta forma de proceder permite imponer las restricciones teóricas que se derivan de la utilización del lema de Shephard y del supuesto de igualdad entre el precio y el coste marginal al ganar grados de libertad en la estimación. Adicionalmente, los estimadores obtenidos son más eficientes, dado el previsible grado de correlación existente entre las ecuaciones del sistema. Aunque los estimadores de los coeficientes no tienen por qué ser equivalentes a los que resultan de estimar por separado cada una de las ecuaciones del sistema, la práctica habitual en este tipo de literatura es imponer la igualdad de los coeficientes entre ecuaciones, lo que se justifica como forma de obtener resultados razonables desde el punto de vista económico.

Los coeficientes estimados se recogen en el cuadro A.1 del anexo. En este cuadro se presenta la estimación del modelo de largo plazo en el que todos los factores privados se consideran variables, por lo que, junto a las ecuaciones [5] y [7] se estiman tres ecuaciones de demanda correspondientes a los factores variables (empleo, consumos intermedios y capital privado). Como puede observarse, las ecuaciones de demandas de factores incorporan dos variables ficticias en el intercepto, que a su vez se incluyen en los coeficientes de las ecuaciones [5] y [7]. La primera de estas variables ( $D_1$ ) toma valor uno para las regiones de Cataluña, Madrid, Comunidad Valenciana y Andalucía y cero en el resto, mientras que la segunda ( $D_2$ ) es uno en La Rioja, Cantabria, Navarra y Extremadura y cero en el resto. La elección de estos dos grupos de regiones se fundamenta en que las cuatro primeras presentan ratios  $K_G/Y$  y  $K_E/Y$  por debajo de la media nacional, siendo además regiones con elevado peso en el total del sector productivo privado y con ratios  $K_G/K_P$  y  $K_E/K_P$  también por debajo de la media nacional. De la misma forma, el otro grupo de regiones se caracteriza por un patrón opuesto al que se acaba de describir (11). En general, el ajuste de todas las ecuaciones es elevado y los coeficientes estimados son estadísticamente significativos, si bien, dada la comple-

alidad de la función de costes utilizada, el signo y la magnitud de los mismos tiene muy poco valor informativo desde el punto de vista de la intuición económica.

En todas las regiones, los precios sombra son positivos, tanto los de las infraestructuras públicas como los del capital humano y tecnológico, tal como se observa en las dos primeras columnas del cuadro número 7. Las elasticidades coste son siempre negativas y, consecuentemente, positivas las elasticidades *output* de ambos tipos de capital. Los valores obtenidos de ambas elasticidades *output*, especialmente las de las infraestructuras, son inferiores a las generalmente obtenidas en la literatura en relación con las regiones españolas (véase cuadro n.º 8). No obstante, no difieren tanto de las que se obtienen al considerar el capital humano y tecnológico junto a las infraestructuras (12).

Los precios sombra de las infraestructuras son muy diferentes entre regiones, como puede observarse en el cuadro n.º 7. No sólo en Madrid y Cataluña son muy superiores —más del doble e incluso el triple— al resto de regiones, sino que, incluso

entre las regiones objetivo 1, Andalucía y la Comunidad Valenciana presentan los valores más elevados y de cerca del doble que otras regiones. Una situación prácticamente inversa presentan los precios sombra del capital en formación y tecnológico, que además muestra una rentabilidad, en general, muy superior respecto a las infraestructuras. Madrid y Cataluña presentan las rentabilidades menores del capital en formación y tecnológico, y entre las regiones objetivo 1 también Andalucía y la Comunidad Valenciana.

Como puede observarse en el gráfico 5, los precios sombra del capital humano y tecnológico son muy superiores, excepto en Madrid y Cataluña, a los de las infraestructuras, lo que significa una rentabilidad mucho mayor del capital en formación y tecnológico. En concreto, y como se desprende del cuadro n.º 8, mientras que un incremento de un euro en infraestructuras generaría en promedio una reducción de costes de 7,4 céntimos, un incremento de un euro en capital tecnológico y humano reduciría los costes en 10,5 céntimos en promedio. Esta mayor rentabilidad del capital en formación y tecnológico contrasta con el menor peso que absorbe de los fondos comunitarios.

CUADRO N.º 7

## PRECIOS SOMBRA Y ELASTICIDADES COSTE. PROMEDIOS REGIONALES. 1980-2003

	ZKGR (a) [1]	ZKER (b) [2]	ECKG (c) [3]	ECKE (d) [4]	TBENEF [5]
Andalucía.....	0,090	0,090	-0,031	-0,047	0,123
Aragón.....	0,059	0,109	-0,021	-0,051	0,037
Asturias.....	0,054	0,116	-0,023	-0,061	0,056
Baleares.....	0,067	0,106	-0,014	-0,068	0,122
Canarias.....	0,070	0,110	-0,021	-0,056	0,076
Cantabria.....	0,053	0,110	-0,018	-0,069	0,105
Castilla y León.....	0,068	0,107	-0,026	-0,050	0,081
Castilla-La Mancha.....	0,059	0,106	-0,024	-0,056	0,077
Cataluña.....	0,137	0,077	-0,025	-0,041	0,086
C. Valenciana.....	0,096	0,091	-0,023	-0,056	0,122
Extremadura.....	0,043	0,120	-0,025	-0,069	0,034
Galicia.....	0,070	0,109	-0,023	-0,055	0,095
Madrid.....	0,144	0,082	-0,021	-0,042	0,148
Murcia.....	0,064	0,106	-0,017	-0,060	0,133
Navarra.....	0,053	0,119	-0,013	-0,055	0,047
País Vasco.....	0,085	0,101	-0,020	-0,050	0,055
La Rioja.....	0,046	0,124	-0,015	-0,059	0,099
<b>Promedio</b> .....	<b>0,074</b>	<b>0,105</b>	<b>-0,021</b>	<b>-0,056</b>	<b>0,088</b>
<b>España (e)</b> .....			<b>-0,023</b>	<b>-0,049</b>	

Notas: (a) ZKGR: precio sombra de las infraestructuras en términos reales.

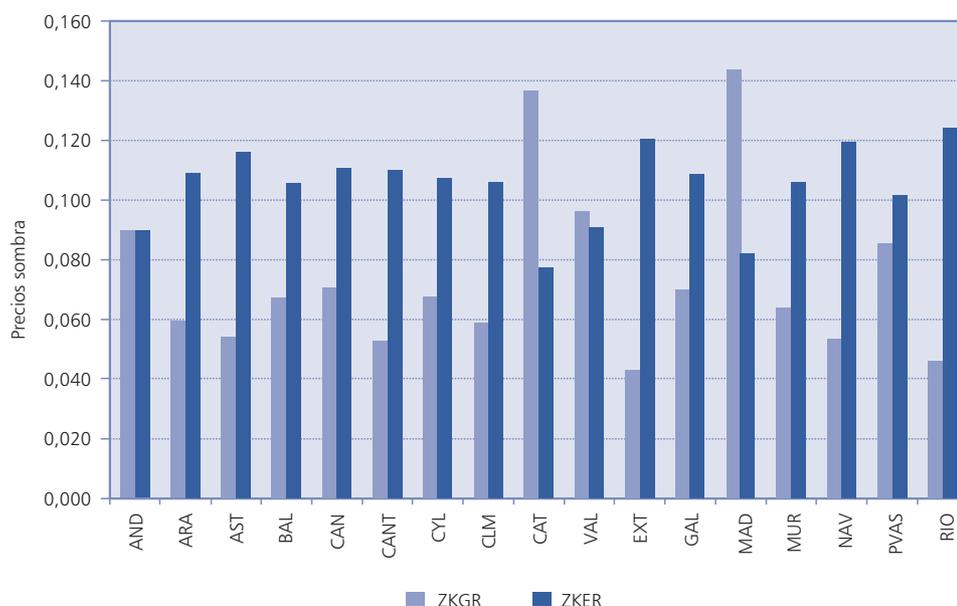
(b) ZKER: precio sombra del capital tecnológico y humano en términos reales.

(c) ECKG: elasticidad de coste de las infraestructuras.

(d) ECKE: elasticidad de coste del capital tecnológico y humano.

(e) Los valores de las elasticidades para España se obtienen ponderando las elasticidades de cada región por el peso relativo de la producción regional en la nación.

GRÁFICO 5  
**PRECIOS SOMBRA PROMEDIO 1980-2003**



Las infraestructuras públicas son complementarias del empleo, excepto en Andalucía, las dos Castillas y Extremadura, y del capital productivo privado en todas las regiones, como se observa en las columnas segunda y cuarta del cuadro n.º 8. El capital público en formación e I+D es complementario de ambos factores privados en todas las regiones objetivo 1. Como consecuencia, las elasticidades del empleo y del capital privado a ambos tipos de capitales públicos son positivas. Ambos tipos de capitales estimulan la formación de capital productivo privado. Por el contrario, ambos tipos de capitales son fuertemente sustitutivos de consumos intermedios, lo que determina que los precios sombra sean positivos.

## 2. Resultados sobre la demanda de capital productivo privado.

Centrándonos más concretamente en su efecto sobre el capital productivo privado: las elasticidades del capital productivo privado al capital público en infraestructuras (véase columna [4] del cuadro n.º 8) presentan valores apreciables comprendidos entre el 0,34 en Extremadura y el 0,10 en la Comunidad Valenciana. Las elasticidades respecto al capital en formación y tecnológico (columna [8] del cuadro número

8) estarían comprendidas entre aproximadamente el 0,13 en Extremadura y el 0,27 en Murcia.

Como ya avanzamos, el tratamiento de las subvenciones y ayudas a las empresas privadas utiliza la metodología seguida en los trabajos de De la Fuente (2002 y 2003 a y b,): aunque las subvenciones a las empresas tienden a aumentar la inversión privada, este incremento es menor que el importe de la subvención (13). Cada euro de subvenciones aumenta la inversión privada en sólo 76,2 céntimos, y eso suponiendo que en ausencia de subvención no se habría llevado a cabo la inversión. Considerando el volumen de fondos comunitarios por este concepto para cada región y año, y consecuentemente la inversión generada y el *stock* de capital de 1999, es posible simular la evolución del *stock* de capital regional atribuible a este concepto.

En el gráfico 6 se observa el aumento promedio en la demanda del *stock* de capital productivo privado como consecuencia de los fondos comunitarios, aplicando las elasticidades obtenidas a través del enfoque dual para el capital público en infraestructuras y en formación e I+D, así como el tratamiento señalado respecto a las subvenciones (14). Estas elasticidades obtenidas hasta 2003 se aplican para el periodo 2000-2006, aunque la mayor

CUADRO N.º 8

## ELASTICIDADES PROMEDIO 1980-2003 DE LAS REGIONES OBJETIVO 1

	$\epsilon_{YKG}$ [1]	$\epsilon_{LKG}$ [2]	$\epsilon_{MKG}$ [3]	$\epsilon_{KPKG}$ [4]	$\epsilon_{YKE}$ [5]	$\epsilon_{LKE}$ [6]	$\epsilon_{MKE}$ [7]	$\epsilon_{KPKKE}$ [8]
Andalucía.....	0,028	-0,091	-0,013	0,164	0,042	0,253	-0,250	0,220
Aragón.....	0,020	0,040	-0,073	0,213	0,048	0,454	-0,331	0,213
Asturias.....	0,021	0,029	-0,066	0,284	0,057	0,404	-0,385	0,189
Baleares.....	0,013	0,222	-0,175	0,086	0,060	0,456	-0,445	0,218
Canarias.....	0,019	0,110	-0,120	0,132	0,051	0,417	-0,404	0,216
Cantabria.....	0,016	0,143	-0,125	0,255	0,062	0,467	-0,408	0,192
Castilla y León.....	0,023	-0,065	-0,040	0,238	0,046	0,371	-0,307	0,213
Castilla-La Mancha.....	0,022	-0,025	-0,048	0,262	0,052	0,456	-0,332	0,203
Cataluña.....	0,023	0,031	-0,054	0,034	0,038	0,114	-0,165	0,189
C. Valenciana.....	0,021	0,069	-0,077	0,096	0,051	0,243	-0,251	0,220
Extremadura.....	0,023	-0,165	0,012	0,340	0,064	0,458	-0,409	0,125
Galicia.....	0,021	0,017	-0,065	0,206	0,050	0,301	-0,321	0,231
Madrid.....	0,019	0,107	-0,091	0,016	0,038	0,156	-0,227	0,202
Murcia.....	0,015	0,219	-0,132	0,149	0,054	0,521	-0,358	0,262
Navarra.....	0,012	0,242	-0,128	0,129	0,052	0,520	-0,360	0,219
País Vasco.....	0,018	0,125	-0,099	0,099	0,047	0,328	-0,299	0,183
La Rioja.....	0,013	0,217	-0,139	0,218	0,053	0,593	-0,406	0,255
<b>Promedio.....</b>	<b>0,019</b>	<b>0,072</b>	<b>-0,084</b>	<b>0,172</b>	<b>0,051</b>	<b>0,383</b>	<b>-0,333</b>	<b>0,209</b>
<b>España (*).....</b>	<b>0,021</b>	<b>0,045</b>	<b>-0,069</b>	<b>0,119</b>	<b>0,045</b>	<b>0,272</b>	<b>-0,269</b>	<b>0,206</b>

Nota: (\*) Los valores de las elasticidades para España se obtienen ponderando las elasticidades de cada región por el peso relativo de la producción regional en la nación.

incidencia se produce en los años centrales. La contribución de cada uno de los tres grandes ejes en que hemos dividido el total de fondos puede observarse en el gráfico 7. En todas las regiones objetivo 1, excepto en Galicia y en la Comunidad Valenciana,

la mayor incidencia sobre el capital privado productivo la generan los fondos en infraestructuras, seguidos de las subvenciones a las empresas, mientras que el efecto del gasto en formación y tecnológico ha sido reducido.

GRÁFICO 6  
CONTRIBUCIÓN AL AUMENTO DEL CAPITAL DE LOS FONDOS MAC

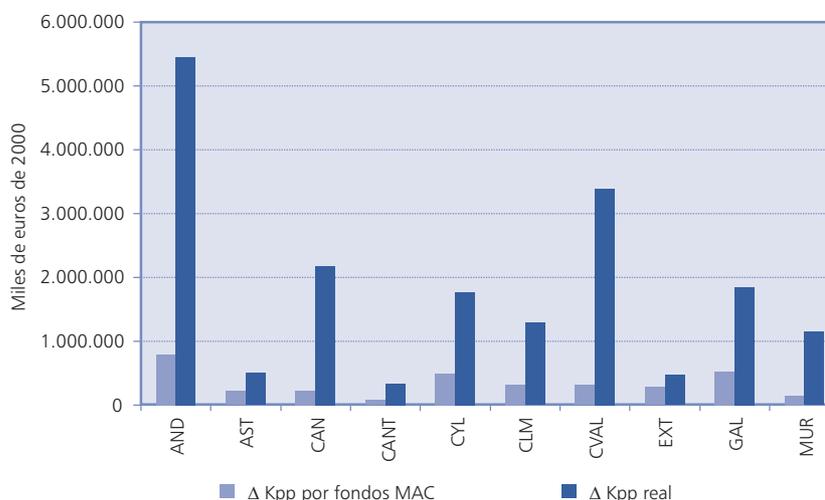
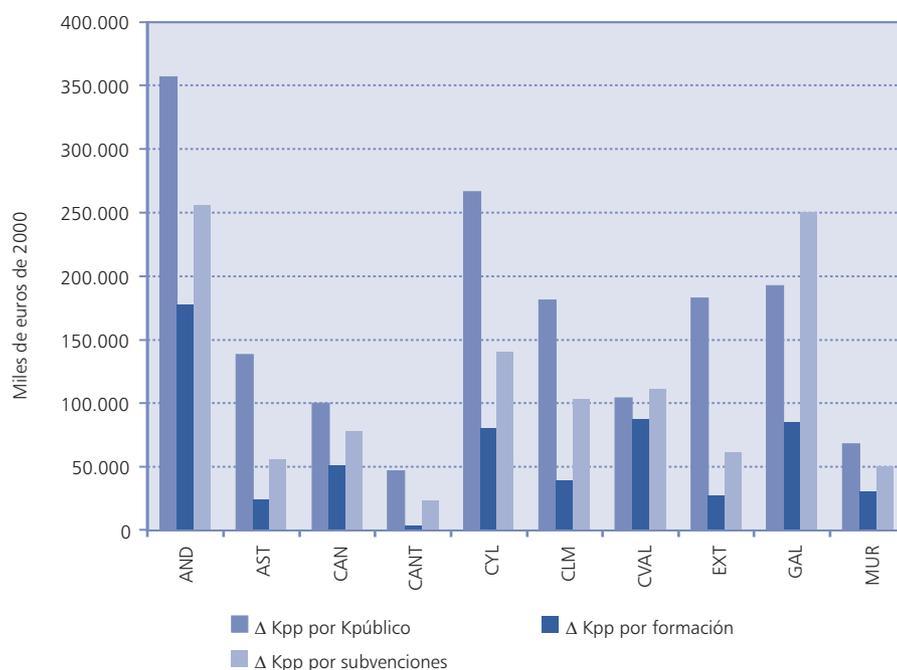


GRÁFICO 7  
CONTRIBUCIÓN AL AUMENTO DEL CAPITAL DE LOS EJES DE ACTUACIÓN



Entre los años 2000 y 2006 se ha producido en la economía española una fuerte acumulación de capital a la que parcialmente han contribuido los fondos comunitarios (véase el cuadro n.º 9). Especialmente, los fondos comunitarios en infraestructura y en ayudas a las empresas han contribuido significativamente a dotar de capital productivo a las regiones más atrasadas. Nuestros resultados apuntan a que los fondos comunitarios en el periodo

2000-2006, en promedio, han podido tener una contribución cercana a un punto porcentual anual al crecimiento del capital privado productivo de las regiones objetivo 1 de la economía española, como se observa en la fila 6 del cuadro n.º 9, y aproximadamente con 0,4 puntos al crecimiento del capital privado productivo del total de la economía. Los mayores impactos se producen en los años centrales del periodo.

CUADRO N.º 9

TASAS DE CRECIMIENTO DEL CAPITAL PRIVADO PRODUCTIVO  
(En porcentaje)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<b>Crecimiento observado de todas las regiones ...</b>	<b>5,414</b>	<b>4,907</b>	<b>4,491</b>	<b>4,221</b>	<b>4,350</b>	<b>4,673</b>	<b>5,104</b>
<b>Crecimiento observado de las regiones objetivo 1</b>	<b>4,450</b>	<b>4,212</b>	<b>3,965</b>	<b>3,787</b>	<b>4,193</b>	<b>4,976</b>	<b>5,249</b>
Debido a fondos KG (a).....	0,168	0,384	0,524	0,572	0,533	0,497	0,421
Debido a fondos KE (b).....	0,114	0,125	0,178	0,200	0,197	0,166	0,173
Debido a subvenciones .....	0,128	0,217	0,314	0,375	0,376	0,376	0,356
<b>Debido al total de fondos .....</b>	<b>0,410</b>	<b>0,724</b>	<b>1,009</b>	<b>1,132</b>	<b>1,084</b>	<b>1,011</b>	<b>0,919</b>
Fondos obj. 1 /total Ec. ....	0,209	0,352	0,471	0,511	0,475	0,429	0,376

Notas: (a) KG: Fondos en infraestructuras.

(b) KE: Fondos en capital humano y tecnológico (formación e I+D).

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO N.º 10

## CRECIMIENTO DEL CAPITAL PRIVADO PRODUCTIVO. DISTINTOS ESCENARIOS

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<b>Crecimiento estimado debido al total de fondos ...</b>	<b>0,410</b>	<b>0,724</b>	<b>1,009</b>	<b>1,132</b>	<b>1,084</b>	<b>1,011</b>	<b>0,919</b>
Todos los fondos objetivo 1 a KG (A).....	0,306	0,574	0,780	0,853	0,793	0,721	0,629
Todos los fondos objetivo 1 a KE (B).....	0,564	1,041	1,405	1,524	1,396	1,233	1,058
Todos los fondos objetivo 1 a Subvenciones (C).....	0,524	0,976	1,370	1,558	1,510	1,405	1,265
Fondos obj 1 (A)/total Ec .....	0,156	0,279	0,363	0,383	0,345	0,303	0,254
Fondos obj 1 (B)/total Ec .....	0,288	0,507	0,659	0,694	0,619	0,531	0,441
Fondos obj 1 (C)/total Ec .....	0,267	0,475	0,642	0,708	0,669	0,606	0,528

Fuente: Elaboración propia.

A pesar de su mayor rentabilidad, la escasa participación en los fondos comunitarios del gasto en capital humano y tecnológico ha reducido enormemente su contribución potencial, lo que ha podido influir sobre el tipo de actividades en que se ha producido la acumulación de capital. De hecho, podríamos plantear un escenario virtual consistente en qué hubiese ocurrido si todos los fondos dedicados a las regiones objetivo 1 se hubiesen dedicado sólo a infraestructuras o, alternativamente, a capital en formación y tecnológico, o únicamente a subvenciones, pero en todo caso según la distribución regional efectivamente llevada a cabo para el total de fondos.

En el cuadro n.º 10 se puede observar cómo la mayor efectividad de los fondos MAC se encuentra, además de en las subvenciones a las empresas, en los gastos en formación y tecnológicos (15). Si se hubiesen dedicado todos los fondos a formación e I+D, el capital privado en las regiones objetivo 1 habría sido estimulado por término medio un 32 por 100 más que en la distribución efectivamente llevada a cabo, como puede comprobarse mediante la comparación de las filas 1 y 3 del cuadro n.º 10, y un 75 por 100 más que si todos los fondos se hubiesen dedicado solo a infraestructuras (filas 2 y 3).

El impacto sobre el crecimiento del capital privado en el total de la economía española habría sido similar, en promedio un 33 por 100 y un 80 por 100 mayor dedicando todos los fondos en las regiones objetivo 1 a formación e investigación. Estos resultados sobre la importancia de la inversión en capital humano coinciden con los resultados obtenidos estimando funciones de inversión por Escribá y Murgui (2008, 2009 a y c): la inversión privada tiende a acudir más, y sobre todo, hacia las regiones con mayor cualificación del trabajo, y cada vez es menos determinante la dotación de infraestructuras públicas.

## V. CONCLUSIONES

Entre los años 2000 y 2006 se ha producido en la economía española una fuerte acumulación de capital a la que sin duda han contribuido los fondos comunitarios. Según nuestras estimaciones, con cerca de un punto porcentual anual al crecimiento de la demanda de capital privado productivo de las regiones objetivo 1 de la economía española y aproximadamente con 0,4 puntos al crecimiento de la demanda del capital privado productivo del total de la economía. Prácticamente la mitad de ambos crecimientos son atribuibles al efecto del gasto en infraestructuras. Los mayores impactos se producen en los años centrales del periodo.

La economía española y sus regiones han crecido a tasas superiores a la media comunitaria como consecuencia de la elevada acumulación de capital y el gran crecimiento del empleo en todas las regiones. No obstante, la experiencia reciente de la evolución de la productividad en la economía española en los años del impacto de los fondos 2000-2006 no permite ser muy optimista respecto al efecto que han tenido a largo plazo las ayudas comunitarias para el crecimiento de las regiones objetivo 1.

La productividad es el determinante fundamental del crecimiento y del bienestar a largo plazo, y se expresa en términos de dos componentes: la relación capital-trabajo y la PTF. Aunque la relación capital-trabajo ha aumentado en la mayoría de regiones, la PTF ha caído con más intensidad, produciendo en el sector privado productivo una preocupante caída en la productividad del trabajo. A pesar de que se ha podido disponer de mejores infraestructuras, más capital tecnológico, mayor cualificación del trabajo y también de mayor stock de capital productivo privado, no parecen haberse superado sus carencias estructurales: las regiones objetivo 1 no han ido modificando su especialización en ac-

tividades industriales de bajo valor añadido y escaso contenido tecnológico, mientras las mayores tasas de acumulación se producen en construcción y en determinados servicios de mercado que no presentan un crecimiento especialmente elevado de la productividad.

Nuestros resultados, aun con todas las cautelas debidas a la falta de consenso sobre el valor de los parámetros estimados, apuntan a que la política de cohesión podría haber sido más efectiva, y no sólo para aumentar el capital, sino también la productividad de las regiones objetivo 1, si los fondos comunitarios en formación e I+D hubiesen adquirido mayor protagonismo. En otros trabajos sobre las regiones españolas, se confirma que los gastos en formación atraen más inversión privada que el resto de fondos (Escribá y Murgui, 2009 a y c), y además el capital más productivo (Lopez-Bazo y Moreno, 2008) está asociado con el capital humano: el capital humano favorece la generación y absorción de tecnología y, en gran medida, sus efectos sobre la economía se canalizan a través de la acumulación de capital físico. Por el contrario, es cada vez más discutible el efecto del volumen de gasto en infraestructuras sobre la inversión privada una vez alcanzados ciertos umbrales. No obstante, casi el 55 por 100 de los fondos se dirigen a infraestructuras, y únicamente el 13 por 100 a formación e I+D.

Los fondos destinados a formación e I+D son los más rentables. Las regiones objetivo 1, que se encuentran por debajo de la media nacional en niveles educativos, presentan precios sombra en formación y tecnología muy superiores a los correspondientes en infraestructuras, por lo que la inversión en capital humano sería probablemente el instrumento más eficiente para promover la cohesión territorial. Que en el futuro no se pueda disponer de niveles semejantes de fondos comunitarios no debe excusarnos de tener en cuenta qué tipo de gasto tiene mayor potencial para conseguir los objetivos de convergencia con la UE-15 y la cohesión entre las regiones españolas.

#### NOTAS

(\*) Los autores agradecen especialmente a Angel de la Fuente que les haya facilitado desinteresadamente su elaboración de la periodificación de los fondos efectivamente certificados desagregados por ejes y comunidades autónomas, así como sus comentarios sobre versiones anteriores de este trabajo. No obstante, la responsabilidad sobre los posibles errores es totalmente de los autores, que agradecen igualmente la ayuda económica recibida del FEDER, de la Fundación Rafael del Pino y de los proyectos SEJ2006-05116/ECON y ECO2009-09569.

(1) Han pasado casi dos décadas desde que Robert LUCAS (1990) se preguntó por qué el capital no fluye desde los países ricos hacia los pobres, lo que se ha conocido como *The Lucas Paradox*. En la práctica no se observan tales flujos, ni tal igualación de las productividades marginales, lo

que ha dado lugar a una extensa literatura que cuestiona y modifica los supuestos usuales antes citados. Esta literatura, en general, es agrupada en dos categorías: el primer grupo lo forman quienes sostienen que la productividad marginal del capital es más elevada en los países pobres y que los flujos no se producen por imperfecciones en los mercados de capitales internacionales; el segundo grupo supone que el capital no es necesariamente más productivo en los países pobres, hay diferencias en factores estructurales que afectan a las condiciones productivas de la economía, tales como diferencias tecnológicas, factores de producción omitidos y complementarios, políticas públicas y factores institucionales. Un *survey* reciente puede encontrarse en ALFARO, KALEMLI-OZCAN y VOLOSOVYCH (2005).

(2) En los estudios llevados a cabo en España sobre el impacto de los fondos se obtienen en general contribuciones positivas: GARCÍA SOLANES y MARÍA-DOLORES (2002), CORDERO (2005), PUIGSERVER (2007), SOSVILLA y HERCE (2008). En DE LA FUENTE (2003b) se concluye que, aunque han contribuido muy significativamente al crecimiento de las regiones más pobres en España, hay que reconocer que la concentración de recursos en las regiones más atrasadas, donde su rentabilidad es a menudo menor, implica un importante coste de oportunidad y podría no ser óptimo desde el punto de vista del conjunto del país.

(3) Véase EDERVEEN *et al.* (2003) o BACHTLER y WREN (2006) para una panorámica y revisión de los diferentes enfoques.

(4) En general, los modelos han consistido en aplicaciones macroeconómicas y en el ámbito nacional, y han analizado los efectos, especialmente a corto y medio plazo, sobre la demanda agregada de la inversión global sin distinguir entre ejes de actuación. Una excepción es el HERMIN —para España puede consultarse, entre otros, SOSVILLA y GARCÍA (2006)—, que contempla tanto impactos sobre la demanda como sobre la oferta en el largo plazo aunque utilizando para cada eje elasticidades «razonables». Otra excepción es DE LA FUENTE (2002, 2003a y b, 2005), quien utiliza una función de producción y otra de inversión y lleva a cabo un enfoque a largo plazo, desagregando entre ejes de actuación y para el ámbito regional.

(5) Esta base de datos se encuentra disponible en: [http://www.sgpg.pap.meh.es/SGPG/Cln\\_Principal/Presupuestos/Documentacion/Basesdatosstudiosregionales.htm](http://www.sgpg.pap.meh.es/SGPG/Cln_Principal/Presupuestos/Documentacion/Basesdatosstudiosregionales.htm)

(6) Se ha utilizado IVIE-FBBVA (MÁS, PÉREZ y URIEL, 2009) para prolongar desde 2004 a 2006 los *stocks* regionales totales.

(7) Por problemas de homogeneidad con la BD.MORES, prescindimos de «otros tipos de gastos» (columna 4) y de los datos de Ceuta y Melilla, que en la BD.MORES están agregados a Andalucía. Pero sí incluimos la ayuda transitoria a Cantabria.

(8) Nótese que la utilización del coste medio se lleva a cabo en sentido inverso a De la Fuente (2002). En los trabajos de este autor se utiliza para estimar el número de años de formación financiado por el MAC. En nuestro trabajo, para valorar en euros de 2000, al igual que el resto de capitales y variables, el capital humano de cada región. Sólo así podemos agregarlo al capital tecnológico.

(9) Para un análisis detallado del papel desempeñado por el cambio estructural y su penetración regional en la caída de la PTF en España puede consultarse ESCRIBÁ y MURGUI (2009b).

(10) La convergencia desde el año 2000 viene muy determinada por la enorme reducción que sufren Madrid y Baleares, especialmente debido al comportamiento de la PTF en determinadas ramas del sector servicios (ESCRIBÁ y MURGUI, 2009b).

(11) Si para poder recoger el distinto comportamiento regional se introdujesen 17 variables ficticias, una para cada comunidad en todas las ecuaciones del sistema, ello implicaría 17x4 restricciones adicionales en el sistema de ecuaciones. Dichas restricciones no son aceptadas y alteran los valores obtenidos para el resto de coeficientes, lo que hace albergar serias dudas sobre la sensatez de estos resultados, por lo que se ha optado por captar, en la medida de lo posible, la existencia de heterogeneidad entre los individuos introduciendo únicamente dos variables ficticias.

(12) FERNÁNDEZ y POLO (2002) obtienen que al ampliar la función de producción con capital humano y tecnológico desaparece en gran

medida la significatividad de las infraestructuras, lo que apunta a la relevancia de variables omitidas en muchos trabajos sobre el efecto de las infraestructuras. Importar elasticidades de trabajos que únicamente contemplan en cada uno de ellos uno de los capitales públicos no parece muy correcto. También se obtienen menores elasticidades al utilizar enfoques duales en lugar de funciones de producción, así como a medida que se amplía el ámbito de infraestructuras tanto productivas como sociales y no sólo las de transporte.

(13) Debido a la ausencia de información regionalizada sobre subvenciones a la inversión, ayudas a las empresas y otras variables, DE LA FUENTE utiliza los resultados con datos de países de la OCDE (DE LA FUENTE, 1997) para calibrar el efecto de las subvenciones. Así obtiene los coeficientes de expulsión y arrastre que se utilizan en el ámbito regional. Aquí utilizamos el parámetro de arrastre neto.

(14) Este escenario que compara la dinámica del capital con y sin fondos utiliza un supuesto que tiende a sobrevalorar su impacto. Se supone que los fondos implican una adición neta a los capitales públicos iniciales (en 1999) tanto de infraestructuras como de formación y tecnológico. En ningún caso se utilizan para reponer, luego la senda que siguen todos estos capitales de los fondos son en ausencia de depreciación.

(15) Aunque el efecto de las subvenciones presenta valores algo más elevados que los de formación e I+D, debe tenerse en cuenta que el impacto de las subvenciones está sesgado al alza, dado que se está suponiendo que no se hubiesen realizado ninguna de esas inversiones en ausencia de subvención, lo que parece poco probable.

## BIBLIOGRAFÍA

ALFARO, L.; S. KALEMLI-OZCAM, y V. VOLOSOVYCH (2005), «Why doesn't capital flow from rich to poor countries? An empirical investigation», *NBER Working Paper Series 11901*, diciembre.

BACHTLER, J., y C. WREN (2006), «The evaluation of EU cohesion policy: Research questions and policy challenges», *Regional Studies*, vol. 40.2: 143-153.

BEUTEL, J. (1997), «Evaluation of the macroeconomic impact of the structural policies in the cohesion countries (Greece, Ireland, Portugal and Spain) 1989-1999», *Report to the Directorate-General for Regional Policies*, University of Constance, Alemania.

BOLDRIN, M., y F. CANOVA (2001), «Inequality and convergence in Europe's regions: Reconsidering European regional policies», *Economic Policy*, vol. 16, n.º 32: 207-253.

BRADLEY, J.; L. MODESTO, y S. SOSVILLA-RIVERO, «HERMIN: A macroeconomic modelling Framework for the EU periphery», *Economic Modelling* 12: 221-247.

CORDERO, G. (2005), «La rentabilidad económica y social de los fondos estructurales: experiencia y perspectivas», *Secretaría General de Presupuestos y Gastos 39/2005*, Instituto de Estudios Fiscales.

DE BUSTOS, A.; A. CUTANDA; A. DÍAZ; F.J. ESCRIBÁ; M.J. MURGUI, y M.J. SANZ (2008), «La BD.MORES en base 2000: Nuevas estimaciones y variables», Ministerio de Economía y Hacienda, Dirección General de Presupuestos, D-2008-02.

DE LA FUENTE, A. (1997), «Fiscal policy and growth in the OECD», *CEPR Discussion Paper n.º 1755*.

— (2002), «Fondos estructurales, inversión en infraestructuras y crecimiento regional» (con la colaboración de A. Avilés y M. Fernandez), *Documento de Economía 18*, Fundación Caixa Galicia.

— (2003a): «The effect of structural fund spending on the Spanish regions», Ministerio de Economía y Hacienda, Dirección General de Presupuestos, D-2003-02.

— (2003b), «El impacto de los fondos estructurales: convergencia real y cohesión interna» Ministerio de Economía y Hacienda, Dirección General de Presupuestos, D-2003-03.

— (2005), «El impacto de la reducción de las ayudas estructurales europeas: una primera aproximación», Ministerio de Economía y Hacienda, Dirección General de Presupuestos, D-2005-04.

— (2009), «EU cohesion aid to Spain: a data set. Part I: 2000-06 planning period», *Working draft*.

DI EWERT, W.E. (1986), «The measurement of the economic benefits of infrastructure services», *Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems*, vol. 278, Springer-Verlag, Berlín Heidelberg.

EDERVEEN, S.; J. GORTER; R. DE MOOIJ, y R. NAHUIS (2003), «Funds and games. The economics of European cohesion policy», European Network of Economic Policy Research Institutes, 75 páginas.

ESCRIBÁ, F.J., y M.J. MURGUI (2008), «Factores de localización regional en las inversiones industriales», *Revista de Economía Aplicada*, 47 (vol. XVI): 101-125.

— (2009a), «Government policy and industrial investment determinants in Spanish regions», *Regional Science and Urban Economics*, 39(4): 479-488.

— (2009b), «Regional aspects of the productivity slowdown: An analysis of Spanish sectoral data from 1980 to 2003», Ministerio de Economía y Hacienda, Dirección General de Presupuestos. D-2009-03.

— (2009c), «Effects of human capital and infrastructures on business sector investment in Spanish regions: 1980 to 2003», Ministerio de Economía y Hacienda, Dirección General de Presupuestos, D-2009-05.

FERNÁNDEZ M., y C. POLO (2002), «Productividad del capital público en presencia de capital tecnológico y humano», *Revista de Economía Aplicada*, 29(X): 151-161.

GARCÍA SOLANES, J., y R. MARÍA-DOLORES (2002), «Convergencia real de las regiones españolas: el impacto de los fondos estructurales», *PAPELES DE ECONOMÍA ESPAÑOLA*, n.º 93: 51-64.

LOPEZ-BAZO, E., y R. MORENO (2008), «Does human capital stimulate investment in physical capital? Evidence from a cost system framework», *Economic Modelling*, vol. 25: 1295-1305.

LUCAS, R.E. (1990), «Why doesn't capital flow from rich to poor countries?», *The American Economic Review*, vol. 80, n.º 2, mayo: 92-96.

MAS M.; F. PEREZ, y E. URIEL (2009), *El stock y los servicios del capital en España y su distribución territorial (1964-2007)*, Fundación BBVA-Ivie.

MAS M., F. PEREZ, E. URIEL y L. SERRANO ( ), *Series de Capital Humano*, Bancaja.

MORRISON, C. (1988), «Quasi-fixed inputs in U.S. and Japanese manufacturing: A generalized Leontief restricted cost function approach», *The Review of Economics and Statistics*, 70: 275-287.

PUIGSERVER, M. C. (2007), «The impact of structural funds policy on European regions' growth. A theoretical and empirical approach», *The European Journal of Comparative Economics*, vol. 4, n.º 2: 179-208.

RODRÍGUEZ-POSE, A., y U. FRATESI (2004), «Between development and social policies: The impact of European structural funds in objective 1 regions», *Regional Studies*, vol. 38.1: 97-113.

RÖGER, W. (1996), «Macroeconomic evaluation of the effects of Community Structural Funds with QUEST II», *European Conference on Evaluation Methods for Structural Funds Intervention*, Berlín.

SOSVILLA, S., y E. GARCIA (2006), «Efectos de las ayudas europeas sobre la economía Española, 2000-2006: Un análisis basado en el modelo HERMIN», *Documento de trabajo 2006-04*, FEDEA, Madrid.

SOSVILLA, S., y J. A. HERCE (2008), «European cohesion policy and the Spanish economy: A policy discussion case», *Journal of Policy Modelling*, vol. 30 (3): 559-570.

## ANEXO

## Resultados de la estimación

CUADRO N.º A.1

## COEFICIENTES ESTIMADOS: FUNCIÓN GENERALIZADA DE LEONTIEF

Parámetro	Coefficiente	t-ratio	Parámetro	Coefficiente	t-ratio
$\alpha_{11}$ .....	-0,704	-13,49	$\delta_{3E}$ .....	0,196	4,725
$\alpha_{12}$ .....	0,303	12,41	$\gamma_{1YG}$ .....	-0,3 10 <sup>4</sup>	-4,282
$\alpha_{13}$ .....	0,115	12,07	$\gamma_{1tG}$ .....	0,060	3,005
$\alpha_{22}$ .....	0,843	14,47	$\gamma_{2YG}$ .....	0,2 10 <sup>4</sup>	3,224
$\alpha_{23}$ .....	-0,126	-10,80	$\gamma_{2tG}$ .....	-0,154	-6,473
$\alpha_{33}$ .....	-0,095	-5,512	$\gamma_{3YG}$ .....	-0,3 10 <sup>5</sup>	-0,914
$\delta_{1Y}$ .....	0,2 10 <sup>5</sup>	0,353	$\gamma_{3tG}$ .....	-0,092	-10,77
$\delta_{2Y}$ .....	-0,1 10 <sup>4</sup>	2,935	$\gamma_{1YE}$ .....	-0,5 10 <sup>4</sup>	-7,374
$\delta_{3Y}$ .....	0,1 10 <sup>5</sup>	0,747	$\gamma_{1tE}$ .....	0,117	2,024
$\delta_{1t}$ .....	-0,110	-5,013	$\gamma_{2YE}$ .....	0,6 10 <sup>4</sup>	7,683
$\delta_{2t}$ .....	0,221	9,397	$\gamma_{2tE}$ .....	-0,057	-0,826
$\delta_{3t}$ .....	0,3 10 <sup>3</sup>	0,212	$\gamma_{3YE}$ .....	-0,2 10 <sup>5</sup>	-0,786
$\gamma_{1yy}$ .....	0,0000	2,104	$\gamma_{3tE}$ .....	0,041	2,034
$\gamma_{1yt}$ .....	0,4 10 <sup>5</sup>	7,594	$\gamma_{1GG}$ .....	-0,879	-7,381
$\gamma_{1tt}$ .....	-0,009	-2,336	$\gamma_{1EE}$ .....	-0,770	-3,058
$\gamma_{2YY}$ .....	-0,0000	-2,706	$\gamma_{2GG}$ .....	0,756	5,549
$\gamma_{2Yt}$ .....	-0,6 10 <sup>5</sup>	-8,721	$\gamma_{2EE}$ .....	0,906	3,084
$\gamma_{2tt}$ .....	0,002	0,426	$\gamma_{3GG}$ .....	0,121	2,791
$\gamma_{3YY}$ .....	-0,0000	-0,783	$\gamma_{3EE}$ .....	-0,214	-2,810
$\gamma_{3Yt}$ .....	0,0000	0,553	$D_1\alpha_{11}$ .....	0,027	4,686
$\gamma_{3tt}$ .....	0,0003	0,212	$D_1\alpha_{22}$ .....	-0,052	-7,250
$\delta_{1G}$ .....	0,942	7,250	$D_1\alpha_{33}$ .....	0,003	1,479
$\delta_{1E}$ .....	1,342	9,647	$D_2\alpha_{11}$ .....	-0,039	-9,463
$\delta_{2G}$ .....	-0,445	-2,936	$D_2\alpha_{22}$ .....	0,058	11,54
$\delta_{2E}$ .....	-2,146	-13,96	$D_2\alpha_{33}$ .....	-0,0002	-0,163
$\delta_{3G}$ .....	0,399	8,538			
R <sup>2</sup> Función de costes .....			0,971		
R <sup>2</sup> Función demanda de trabajo .....			0,670		
R <sup>2</sup> Función demanda de consumos intermedios .....			0,463		
R <sup>2</sup> Función demanda de capital privado .....			0,534		
R <sup>2</sup> Ecuación precio = coste marginal .....			0,995		
Número de observaciones: 408					