



Una manera de hacer Europa

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

*F. Javier Escribá**
*M^a José Murgui**

D-2010-06

Septiembre 2010

*Universidad de Valencia

Una versión de este trabajo ha sido publicada en Papeles de Economía, Nº 123, 2010. Los autores agradecen especialmente a Ángel de la Fuente haberles 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 nuestra. Agradecemos igualmente la ayuda financiera recibida del FEDER, de la Fundación Rafael del Pino y de los proyectos SEJ2006-05116/ECON y ECO2009-09569.

Dirección para correspondencia:

Maria.j.Murgui@uv.es

Francisco.j.escriba@uv.es

Se puede acceder a los documentos de trabajo de la Dirección General de Presupuestos en la página Web: <http://www.sggp.pap.meh.es/SITIOS/SGPG/ES-ES/PRESUPUESTOS/DOCUMENTACION/Paginas/Documentacion.aspx>

Los Documentos de Trabajo de la Dirección General de Presupuestos no representan opiniones oficiales del Ministerio de Economía y Hacienda. Los análisis, opiniones y conclusiones aquí expuestos son los del autor, con lo que no tiene que coincidir, necesariamente la citada Dirección. Ésta considera, sin embargo, interesante la difusión del trabajo para que los comentarios y críticas que suscite contribuyan a mejorar su calidad.

Resumen

Este papel 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 período 2000-2006. En este período, 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% de los fondos. El efecto del gasto comunitario en formación e I+D ha sido mucho más reducido como consecuencia de que solo es destinatario del 13% de los fondos, a pesar de su mayor rentabilidad.

JEL: H50, R34, R58

Keywords: Structural funds, regional policy, private capital

1. 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 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 especialmente 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, así como 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. Bajo 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 atrasadas¹. La política regional europea, en cuanto al estímulo del capital

¹ Han pasado casi dos décadas desde que Robert Lucas (1990) se preguntó porqué 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 se centra entre quienes

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, formación de la fuerza de trabajo y 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 comunitarios².

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

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 suponen 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), Puigcerver (2007), Simón- 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.

de producción ampliadas o ecuaciones de convergencia⁴. 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 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 el más usual de funciones de producción Cobb-Douglas: no se impone el tipo de rendimientos, se procesa información relativa a precios del output y de los inputs privados, se amplía su número -se incluye además del trabajo y 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

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-Rivero 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) que 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.

privado de cada región en el periodo 2000-2006. Se concluye con unas reflexiones finales.

2.-DATOS Y METODOLOGÍA

2.1. 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)⁵. 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. 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 MAC se habría realizado en ausencia de este.

La BD.MORES asegura la compatibilidad y homogeneidad de las variables utilizadas obtenidas básicamente de estadísticas oficiales para las 17 CC.AA. Esto es así para la producción, empleo, consumos intermedios, capital privado, infraestructuras públicas productivas y sociales y 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 solo ha sido posible construir los agregados regionales y no, todavía, su desagregación sectorial⁶.

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 nivel regional. La información disponible es dispersa, asistemática, heterogénea e inutilizable

⁵ Esta base de datos se encuentra disponible en:
http://www.spgp.pap.meh.es/SGPG/Cln_Principal/Presupuestos/Documentacion/Basesdatos_estudiosregionales.htm

⁶ Se ha utilizado IVIE-FBBVA, Más, Pérez y Uriel (2009) para prolongar desde 2004 a 2006 los stocks regionales totales.

como input para análisis estadísticos (de la Fuente, 2009). Esto 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 elaborados por de la Fuente (2009) y que agradecemos haya puesto a nuestra disposición. En este trabajo, el autor citado, desagrega los datos regionales por tipo de gasto y periodo en el que se certifica el gasto, tanto en los relativos 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 Marco).

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 tratadas 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. Todo estos programas los consideramos, como hemos avanzado anteriormente, 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 etc.

En los cuadros 1 y 2 recogemos por un lado, para un año concreto –el 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 empresas⁷. Entre los años 2000-2008, la cuarta parte de los fondos de las regiones objetivo 1 han sido destinados a Andalucía. Castilla-León y Galicia absorben otra cuarta parte, seguidas de la Comunidad Valenciana.

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.

CUADRO 1. Distribución porcentual de los Fondos MAC en ejes de actuación.

Regiones Objetivo 1	Año 2003				Total
	Infraestructuras	Formación e I+D	Subvenciones a empresas	Otros	
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), elaboración propia.

CUADRO 2. Distribución porcentual promedio 2000-08 de los fondos MAC.

Regiones Objetivo 1	Años 2000-2008				Total
	Infraestructuras	Formación e I+D	Subvenciones a empresas	Otros	
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
Resto Regiones	19.58	22.86	7.03	0.44	15.94
Total	100	100	100	100	100

Fuente: de la Fuente (2009), 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 y 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 Galicia⁸. 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).

CUADRO 3. Gastos Fondos MAC/Inversión Regional

Regiones	Porcentajes Año 2003			Subvenciones
	Infraestructuras	Formación	I+D	
Objetivo 1	44.57	3.86	15.13	3.97
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
Resto de regiones	15.19	1.12	4.99	0.25
España	30.46	2.94	8.56	2.01
Objetivo 1/ Total	23.16	2.57	5.33	1.87

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

En el cuadro 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

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 Marco. En nuestro trabajo, para valorar en euros del 2000 -al igual que el resto de capitales y variables- el capital humano de cada región. Sólo así podemos agregarlo al capital tecnológico.

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 muestran 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.

2.3 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 $C = \omega L + v M + P_{KP} K_P$ sujeto a la siguiente función de producción $Y = A(t) f(L, M, K_P, K_G, K_E)$, siendo ω , 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 λ 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

$$\frac{\partial C(\cdot)}{\partial P_X} = X^* = X(\omega, v, P_{KP}, t, Y, K_G, K_E) \quad \text{siendo } X = L, M, K_P \quad (2)$$

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).

$$Z_{K_j} = -\frac{\partial C}{\partial K_j} = -\omega \frac{\partial L^*}{\partial K_j} - v \frac{\partial M^*}{\partial K_j} - P_{KP} \frac{\partial K_P^*}{\partial K_j} = LK_j + MK_j + K_P K_j \quad (3)$$

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 precio sombra, la participación sombra en el coste ($S_{K_j}^*$) y la elasticidad sombra (ε_{C,K_j}) que aproxima el porcentaje de cambio en los costes debido al crecimiento de un uno por ciento en el capital público como

$$S_{K_j}^* = \frac{Z_{K_j} \cdot K_j}{C} = -\frac{\partial C}{\partial K_j} \frac{K_j}{C} = -\varepsilon_{C,K_j} \quad (4)$$

Para evaluar el impacto de las infraestructuras y del capital humano y tecnológico sobre los costes, el output y la productividad y centrarse sobretudo 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 variables (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

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

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.

$$\begin{aligned}
 P = CMa = \frac{\partial G}{\partial Y} = & \sum_i \sum_j \alpha_{ij} P_i^{1/2} P_j^{1/2} + \sum_i \sum_m \delta_{im} P_i s_m^{1/2} + \sum_i P_i \sum_m \sum_n \gamma_{mn} s_m^{1/2} s_n^{1/2} + \\
 & + 1/2 Y^{-1/2} \left[\sum_i \sum_k \delta_{ik} P_i x_k^{1/2} + \sum_i P_i \sum_m \sum_k \gamma_{mk} s_m^{1/2} x_k^{1/2} \right] + \\
 & + 1/2 Y^{1/2} \sum_i \delta_{iY} P_i + Y^{1/2} \left[\sum_i P_i \sum_m \gamma_{mY} s_m^{1/2} \right] + 1/2 \sum_i P_i \sum_k \gamma_{Yk} x_k^{1/2}
 \end{aligned} \tag{7}$$

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.

3.-LA EVOLUCIÓN RECIENTE DEL CAPITAL PRIVADO EN LAS REGIONES OBJETIVO 1.

El capital privado productivo en las regiones objetivo 1 absorbe el 50 por cien del capital privado productivo nacional y el 55% del capital en construcción pero únicamente el 43% 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 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 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 al resto de España.

CUADRO 4. Distribución porcentual del capital privado productivo.

		Agric.	Manufacturas			SDM	Energía	Construc.
Regiones			Tecn. Alta	Tecn. Media	Tecn. 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

Fuente: BD.MORES, elaboración propia.

CUADRO 5. Tasas de Crecimiento del capital. Promedio 2000-03

Porcentajes		Agricult	Manufacturas			SDM	Energía	Construí.
Regiones			Tecnol. alta	Tecnol. media	Tecnol. 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

Fuente: BD.MORES, elaboración propia.

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 6 se observa como 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 ha crecido las relaciones capital-output (valor añadido) y capital-trabajo y por el contrario la productividad del trabajo y PTF se ha visto reducida en el sector privado productivo⁹. Únicamente aumenta la productividad en dos regiones- Asturias y Extremadura- en las que además caen las relaciones capital-output y capital-trabajo.

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 PTF en esos años. Únicamente Asturias, Cantabria, 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 6.

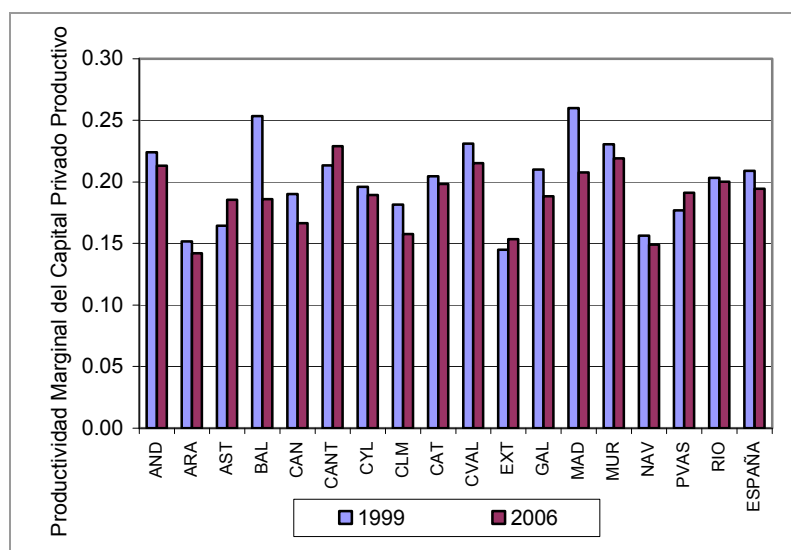


Gráfico 1. Productividad Marginal del Capital. Regiones.

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 Escrivá y Murgui (2009b).

CUADRO 6. Tasas de Crecimiento regional del capital. Promedio 2000-06

Porcentajes	Productivo Privado					Total Economía				Residenc.
	K	K/Y	K/L	Y/L	PIF	K	K/Y	K/L	Y/L	K
	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[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	

Fuente: Elaboración propia, BD.MORES y FBBVA.

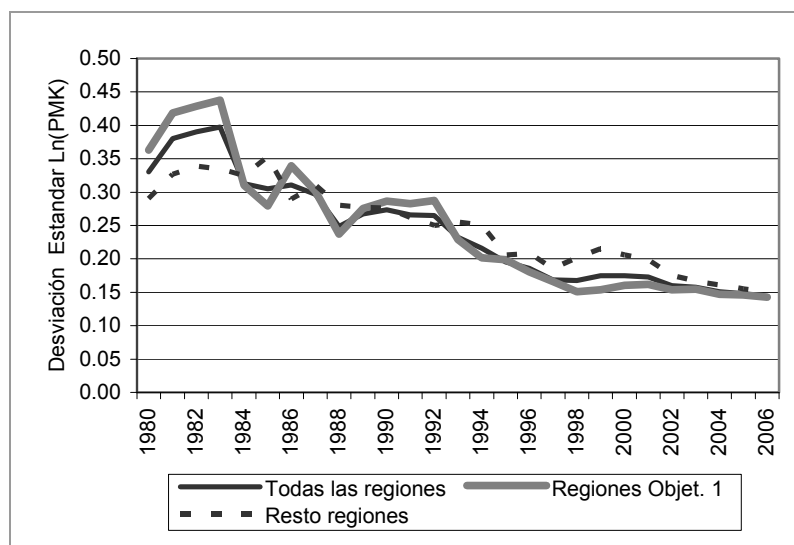


Gráfico 2. Convergencia-sigma de la Productividad Marginal del Capital

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 1¹⁰.

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 C. 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, 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 si- con menor capital en relación al trabajo muestran 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

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).

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 PMK.

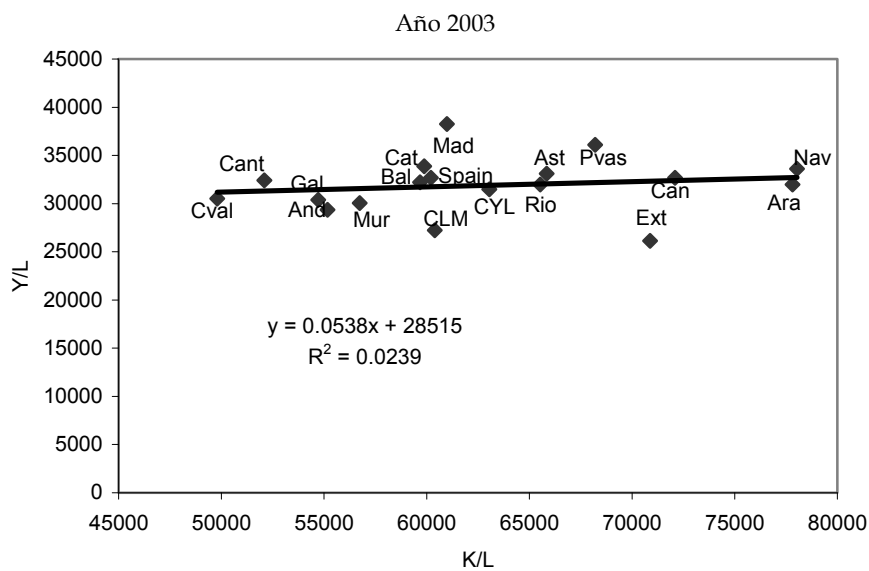


Gráfico 3. Productividades medias. Regiones

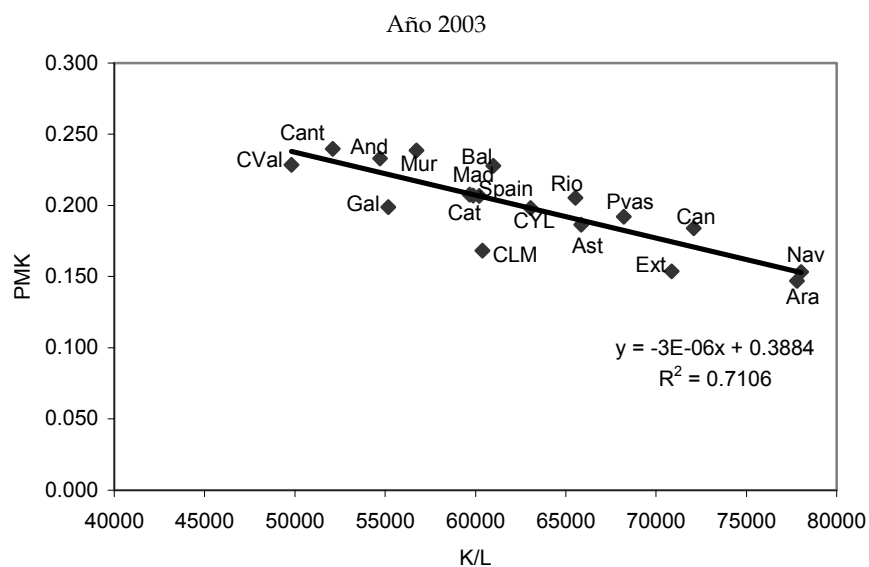


Gráfico 4. Productividad marginal del capital y relación K-L.

4. RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN.

4.1. 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 igualación 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 porque 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.1.1 del Apéndice. 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 toma valor uno para las regiones de Cataluña, Madrid, Comunidad Valenciana y Andalucía y cero en el resto, mientras que la segunda 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 describir¹¹. En general, el

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

ajuste de todas las ecuaciones es elevado y los coeficientes estimados son estadísticamente significativos, si bien dada la complejidad 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 de las infraestructuras públicas como del capital humano y tecnológico, como se observa en las dos primeras columnas del cuadro 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 8-. No obstante, no difieren tanto de las que se obtienen al considerar el capital humano y tecnológico junto a las infraestructuras¹².

Los precios sombra de las infraestructuras son muy diferentes entre regiones, como puede observarse en el cuadro 7. No solo 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 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 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

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 Fernandez 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.

promedio. Esta mayor rentabilidad del capital en formación y tecnológico contrasta con el menor peso que absorbe de los fondos comunitarios.

CUADRO 7. PRECIOS SOMBRA Y ELASTICIDADES COSTES. PROMEDIOS REGIONALES

1980-2003	ZKGR	ZKER	ECKG	ECKE	TBENEF
	[1]	[2]	[3]	[4]	[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
Cast-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
P Vasco	0.085	0.101	-0.020	-0.050	0.055
La Rioja	0.046	0.124	-0.015	-0.059	0.099
Promedio	0.074	0.105	-0.021	-0.056	0.088
España¹			-0.023	-0.049	

Nota: Los precios sombra están expresados en términos reales, columnas [1] y [2]. ¹Los 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.

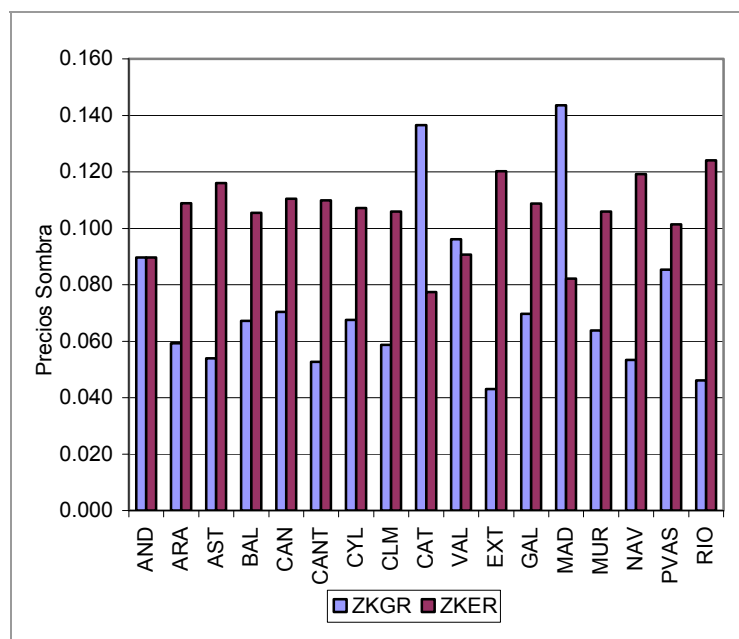


Gráfico 5. Precios sombra promedio 1980-2003.

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 la segunda y cuarta columna del cuadro 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.

Cuadro 8: Elasticidades promedio 1980-2003 de las Regiones Objetivo 1.

	ε_{YKG}	ε_{LKG}	ε_{MKG}	ε_{KPKG}	ε_{YKE}	ε_{LKE}	ε_{MKE}	ε_{KPKE}
	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[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
Cast-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
Promedio	0.019	0.072	-0.084	0.172	0.051	0.383	-0.333	0.209
España¹	0.021	0.045	-0.069	0.119	0.045	0.272	-0.269	0.206

Nota: ¹Los 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.

4.2. 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 8- presentan valores apreciables comprendidos entre el 0,34 en Extremadura y 0,10 en la Comunidad Valenciana. Las elasticidades respecto al capital en formación y tecnológico –columna [8] del cuadro 8- estarían comprendidas entre aproximadamente el 0,13 en Extremadura y 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,)¹³: aunque las subvenciones a las empresas tienden a aumentar la inversión privada, este incremento es menor que el importe de la subvención. 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 subvenciones¹⁴. Estas elasticidades obtenidas hasta 2003 se aplican para el periodo 2000-2006, aunque la mayor incidencia se produce en los años centrales. La contribución de cada una 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 lo generan los fondos en infraestructuras, seguidas de las subvenciones a las empresas, mientras que el efecto del gasto en formación y tecnológico ha sido reducido.

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, 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.

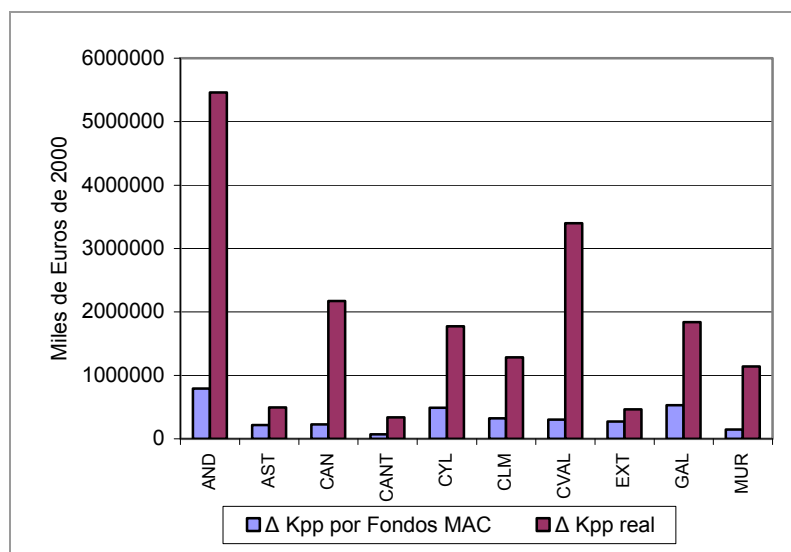


Gráfico 6. Contribución al aumento del capital de los Fondos MAC.

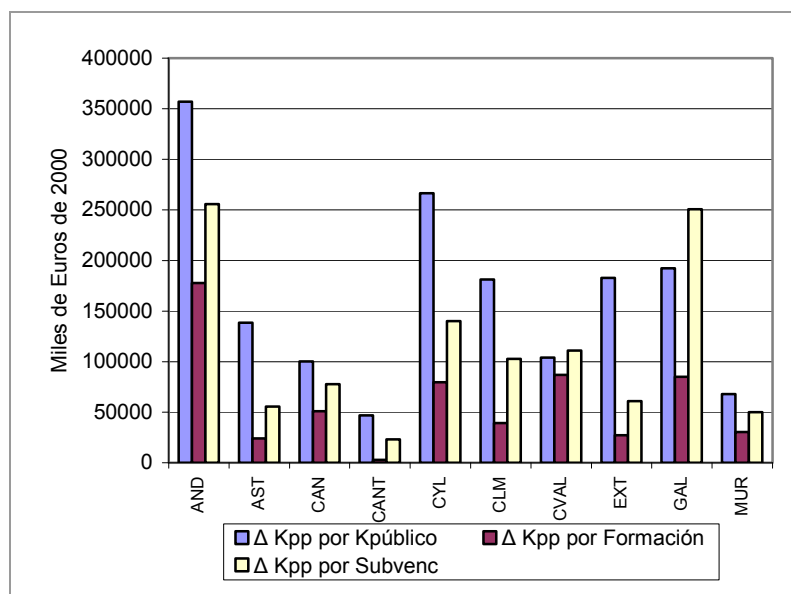


Gráfico 7. Contribución al aumento del capital de los ejes de actuación.

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 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 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 9. Tasas de Crecimiento del Capital Privado Productivo

Porcentajes	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Crecimiento observado de todas las Regiones	5.414	4.907	4.491	4.221	4.350	4.673	5.104
Crecimiento observado de las Regiones Obj 1	4.450	4.212	3.965	3.787	4.193	4.976	5.249
Debido a fondos KG	0.168	0.384	0.524	0.572	0.533	0.497	0.421
Debido a fondos KE	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
Debido al total de Fondos	0.410	0.724	1.009	1.132	1.084	1.011	0.919
Fondos obj 1 /Total Ec.	0.209	0.352	0.471	0.511	0.475	0.429	0.376

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 potencial contribución, 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 bien 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 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 tecnológicos¹⁵. Si se hubiesen dedicado todos los fondos

¹⁵ Aunque el efecto de las subvenciones presenta valores algo más elevados que los de formación e I+D, tiene que 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.

a formación e I+D, el capital privado en las regiones objetivo 1 habría sido estimulado por término medio un 32% más que en la distribución efectivamente llevada a cabo - como puede comprobarse de la comparación de las filas 1 y 3 del cuadro 10- y un 75% 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% y un 80% 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.

CUADRO 10. Crecimiento del Capital Privado Productivo. Distintos escenarios

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Crecimiento estimado debido al total de Fondos	0.410	0.724	1.009	1.132	1.084	1.011	0.919
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 1a 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.

5. 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, o al uso que se ha hecho y, 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 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 haberse 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 actividades 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 no especialmente de elevado crecimiento de la productividad.

Nuestros resultados -aún 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 solo 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% de los fondos se dirigen a infraestructuras y únicamente el 13% a formación e I+D.

Los fondos destinados a la 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 abstenernos de tener en cuenta que tipo de gasto tiene mayor potencial para conseguir los objetivos de convergencia con el la UE-15 y la cohesión entre las regiones españolas.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- 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, December.
- Bachtler, J y C.Wren (2006): "The Evaluation of EU Cohesión Policy: Research Questions and Policy Challenges". *Regional Studies*. Vol 40.2. pp.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, Germany.
- Boldrin, M y F. Canova (2001): "Inequality and Convergence in Europe's regions: Reconsidering European Regional Policies", *Economic Policy*, Vol 16, núm 32, pp. 207-253.
- Bradley, J. L. Modesto y S. Sosvilla-Rivero: "HERMIN: A macroeconomic modelling Framework for the EU periphery", *Economic Modelling* 12, pp.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 no. 1755.
- De la Fuente, A (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.
- De la Fuente, A (2003a): "The Effect of Structural Fund spending on the Spanish regions", Ministerio de Economía y Hacienda. Dirección General de Presupuestos. D-2003-02.
- De la Fuente, A (2003b): "El impacto de los fondos estructurales: convergencia real y cohesión interna" Ministerio de Economía y Hacienda. Dirección General de Presupuestos. D-2003-03

- De la Fuente, A. (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.
- De la Fuente, A. (2009): "EU cohesion aid to Spain: a data set. Part I: 2000-06 planning period". Working draft.
- Diewert, W.E. (1986): "The Measurement of the Economic Benefits of Infrastructure Services", *Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems*, Vol. 278, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg.
- Ederveen, s. J. Gorter, R de Mooij y Nahuis (2003): "Funds and Games. The Economics of European Cohesion Policy". European Network of Economic Policy Research Institutes. 75 p.
- Escriba, F.J. y M.J. Murgui (2008): "Factores de localización regional en las inversiones industriales". *Revista de Economía Aplicada*. 47 (Vol.XVI), p 101-125.
- Escribá, F.J. and M.J. Murgui (2009a): "Government policy and industrial investment determinants in Spanish regions", *Regional Science and Urban Economics*, 39(4), pp. 479-488.
- Escribá, F.J. y M.J. Murgui (2009b): "Regional aspects of the productivity slowdown: an análisis of Spanish sectoral data from 1980 to 2003", Ministerio de Economía y Hacienda. Dirección General de Presupuestos. D-2009-03.
- Escribá, F.J. y M.J. Murgui (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. and C. Polo (2002): "Productividad del capital público en presencia de capital tecnológico y humano", *Revista de Economía Aplicada*, 29(X), pp. 151-61.
- García Solanes, J. y R. María-Dolores (2002): "Convergencia real de las regiones españolas: el impacto de los fondos estructurales", *Papeles de Economía Española*, núm 93, pp.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, pp. 1295-1305.

- Lucas, R.E. (1990): "Why Doesn't Capital Flow From Rich to Poor Countries?. *The American Economic Review*. Vol. 80, No. 2 Mayo, pp 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", *Review of Economics and Statistics*, Mayo, 70 (2), pp: 275-87.
- Puigcerver, 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.2, pp.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. pp.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, Berlin.
- 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). Pp.559-570.

ANEXO 1. RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN.

CUADRO A.1: COEFICIENTES ESTIMADOS: FUNCIÓN GENERALIZADA DE LEONTIEF.

Parámetro	Coefficiente	t-ratio	Parámetro	Coefficiente	t-ratio
α_{11}	-0,704	-13,49	δ_{3E}	0,196	4,725
α_{12}	0,303	12,41	γ_{1YG}	-0,3 10 ⁴	-4,282
α_{13}	0,115	12,07	γ_{1tG}	0,060	3,005
α_{22}	0,843	14,47	γ_{2YG}	0,2 10 ⁴	3,224
α_{23}	-0,126	-10,80	γ_{2tG}	-0,154	-6,473
α_{33}	-0,095	-5,512	γ_{3YG}	-0,3 10 ⁵	-0,914
δ_{1Y}	0,2 10 ⁵	0,353	γ_{3tG}	-0,092	-10,77
δ_{2Y}	-0,1 10 ⁴	2,935	γ_{1YE}	-0,5 10 ⁴	-7,374
δ_{3Y}	0,1 10 ⁵	0,747	γ_{1tE}	0,117	2,024
δ_{1t}	-0,110	-5,013	γ_{2YE}	0,6 10 ⁴	7,683
δ_{2t}	0,221	9,397	γ_{2tE}	-0,057	-0,826
δ_{3t}	0,3 10 ³	0,212	γ_{3YE}	-0,2 10 ⁵	-0,786
γ_{1yy}	0,0000	2,104	γ_{3tE}	0,041	2,034
γ_{1yt}	0,4 10 ⁵	7,594	γ_{1GG}	-0,879	-7,381
γ_{1tt}	-0,009	-2,336	γ_{1EE}	-0,770	-3,058
γ_{2YY}	-0,0000	-2,706	γ_{2GG}	0,756	5,549
γ_{2Yt}	-0,6 10 ⁵	-8,721	γ_{2EE}	0,906	3,084
γ_{2tt}	0,002	0,426	γ_{3GG}	0,121	2,791
γ_{3YY}	-0,0000	-0,783	γ_{3EE}	-0,214	-2,810
γ_{3Yt}	0,0000	0,553	$D_1\alpha_{11}$	0,027	4,686
γ_{3tt}	0,0003	0,212	$D_1\alpha_{22}$	-0,052	-7,250
δ_{1G}	0,942	7,250	$D_1\alpha_{33}$	0,003	1,479
δ_{1E}	1,342	9,647	$D_2\alpha_{11}$	-0,039	-9,463
δ_{2G}	-0,445	-2,936	$D_2\alpha_{22}$	0,058	11,54
δ_{2E}	-2,146	-13,96	$D_2\alpha_{33}$	-0,0002	-0,163
δ_{3G}	0,399	8,538			
R ² Función de Costes			0,971		
R ² Función Demanda de trabajo			0,670		
R ² Función Demanda de Consumos Intermedios			0,463		
R ² Función Demanda de Capital Privado			0,534		
R ² Ecuación Precio = Coste Marginal			0,995		
Nº Obs. 408					