

LA CONTRIBUCIÓN DE LAS ACCIONES ESTRUCTURALES DE LA UE A LA EFICIENCIA

Núria Bosch
Marta Espasa
Pilar Sorribas

Universitat de Barcelona
Institut d'Economia de Barcelona (IEB)

Resumen: El objetivo de este estudio es medir y explicar el grado de eficiencia técnica de las comunidades autónomas españolas mediante una frontera de producción estocástica durante el periodo 1986-96. El modelo utilizado, a partir de un panel de datos, permite estimar simultáneamente la eficiencia técnica y determinar posibles factores explicativos de su ineficiencia. Las variables utilizadas para explicarla son los distintos Fondos Estructurales y de Cohesión. Los resultados constatan una influencia positiva de dichos Fondos sobre los niveles de eficiencia.

Palabras clave: frontera de producción, eficiencia técnica, acciones estructurales

Clasificación JEL: C23, R58

Dirección de contacto:

Dpto. de Economía Política, Hacienda Pública y Derecho Financiero y Tributario,

Facultad. de C. Económicas,

Avda. Diagonal, 690, Torre 4, 2º Piso.

08034 Barcelona.

Teléfono: 93 402 18 12

Fax: 93 402 18 13

e-mail: nbosch@eco.ub.es, mespasa@eco.ub.es, sorribas@eco.ub.es

Las autoras agradecen la financiación recibida del proyecto CICYT SEC2000-0876 del Ministerio de Ciencia y Tecnología y los comentarios del Dr. Alejandro Esteller.

1. Introducción

Una de las líneas de investigación más activas en los últimos años y que ha producido un gran número de artículos ha sido el análisis de los factores determinantes del crecimiento económico y de la productividad. No obstante, la gran mayoría de estos estudios no incorporan el concepto de eficiencia técnica, omisión que según Grosskopf (1993) puede sesgar los resultados obtenidos. Además, como afirman Pedraja et al. (1999) la eficiencia técnica también es una causa del crecimiento de la productividad. A partir de estos razonamientos, ha surgido una nueva línea de investigación que incorpora el concepto de eficiencia técnica en el estudio del crecimiento económico y de la productividad tanto a nivel de sectores o subsectores productivos como a nivel territorial (países o regiones). Entre los primeros destacan el estudio de Beeson y Husted (1989) en el que analizan la eficiencia técnica en los sectores manufactureros de los EE.UU. y el de Fecher y Perelman (1992) en el que estudian la eficiencia en varios sectores industriales en los países de la OCDE. Para el caso español cabe citar a Gumbau y Maudos (1996), Gumbau (1998), Pedraja et al. (1999) y Delgado y Álvarez (2001). Entre los trabajos que analizan la eficiencia a nivel territorial cabe mencionar la selección que realiza Puig (2001) y el propio estudio de Puig (2001) para los distintos estados de los EE.UU. La metodología utilizada en estas investigaciones parte de la estimación de fronteras de producción, ya sea a través de métodos paramétricos (funciones de producción estocásticas) o no paramétricos basados en métodos de programación lineal (*Análisis Envolvente de Datos (DEA)*).

El principal objetivo de este estudio es medir y explicar el grado de eficiencia técnica de las comunidades autónomas españolas mediante una frontera de producción estocástica durante el período 1986-96, siguiendo el modelo de Batesse y Coelli (1995). El modelo utiliza el VAB como *output* y como *inputs* el nivel de ocupación y el stock de capital privado y de capital público. Dicho modelo permite, además, explicar la ineficiencia a través de un conjunto de variables, optando en nuestro caso por explicarla a partir de los recursos percibidos de los distintos Fondos Estructurales y de Cohesión. Asimismo, se estima para el período analizado si ha habido convergencia entre las comunidades autónomas en los niveles de eficiencia y la velocidad de dicho proceso.

El objetivo de este artículo entronca con el debate emergido en los últimos años, a raíz de la ampliación de la Unión Europea, en torno a los efectos de la ayuda estructural comunitaria sobre el crecimiento económico de las regiones receptoras de dicha ayuda. Un claro exponente de este debate es el trabajo de Boldrin y Cánova (2001) en el que analizan la convergencia regional dentro de la Unión Europea y llegan a la conclusión de que las políticas estructurales y regionales poseen escasa influencia en la estimulación del crecimiento económico, ya que dificultan la movilidad geográfica y sectorial de los factores productivos y hacen que los precios relativos no sean los correctos, por lo concluyen que dichas transferencias deben suprimirse. Así pues, este trabajo contradice por un lado, toda la extensa literatura que analiza los efectos positivos de la inversión pública sobre el crecimiento económico¹, pues la mayor parte de estas transferencias se concretan en inversiones públicas. Y por otro lado, contradice los diversos estudios y estimaciones macroeconómicas que han evaluado los efectos de las Acciones Estructurales sobre las regiones y territorios beneficiarios de los mismos. Según esta línea de pensamiento, el efecto económico de las ayudas estructurales sobre el crecimiento de la renta se produce por una doble vía. En primer lugar, por el impacto directo que producen los flujos de renta sobre el PIB regional. En segundo lugar, por el efecto, mucho más difícil de evaluar, que produce a medio y largo plazo el aumento del potencial productivo de los territorios beneficiarios de las ayudas.

En concreto, el Sexto Informe Periódico sobre la situación económica y social de las regiones de la Unión Europea proporciona los resultados de las simulaciones realizadas por cuatro estudios elaborados a partir de modelos macro-económicos². De acuerdo con los mismos, se puede afirmar que los Fondos Estructurales han permitido que los cuatro países de la cohesión (España, Grecia, Irlanda y Portugal) tuvieran un crecimiento adicional del PIB, en relación con el que hubieran tenido en ausencia de estos Fondos, entre el 0,1% y el 1%, según los países y los modelos empleados. Para el caso de España, los Fondos habrían generado un crecimiento adicional de 0,1%-0,5%.

También el Segundo Informe sobre la cohesión económica y social en la Unión Europea recoge los estudios de evaluación sobre los efectos macroeconómicos de las políticas

¹ Un buen resumen de la literatura empírica sobre los efectos de las infraestructuras en el crecimiento económico puede encontrarse en Gil (2001).

² Comisión Europea (1999), Tabla 34, pág. 229.

estructurales³. Los resultados obtenidos por los distintos modelos (HERMIN y QUEST II) indican que el impacto de estas acciones es especialmente importante en Grecia y Portugal, tanto en términos de PIB, como de empleo o inversión privada⁴.

El presente artículo se estructura en seis apartados, siendo el primero esta breve introducción. En el segundo apartado se muestra la evolución y distribución de los Fondos Estructurales y del Fondo de Cohesión por comunidades autónomas en el periodo de estudio (1986-96). La metodología utilizada y el modelo a estimar se detallan en el tercer apartado, mientras que en el cuarto se presentan la estimación del modelo y el análisis de los resultados obtenidos. En el quinto se lleva a cabo el análisis de convergencia de los índices de eficiencia estimados. Finalmente, en el sexto y último apartado se recogen las principales conclusiones.

2. Evolución y distribución de los Fondos Estructurales y del Fondo de Cohesión por comunidades autónomas

Los instrumentos específicos de que dispone la Unión Europea para alcanzar los objetivos de la cohesión económica y social son las denominadas Acciones Estructurales, las cuales han ido aumentando su peso relativo en el conjunto del presupuesto comunitario hasta representar actualmente alrededor del 33% del total de los gastos comunitarios, cifra que supone el 0,4% del PIB comunitario. Durante el período 1986-96, que es el que se analiza en el presente estudio, los gastos estructurales duplicaron su peso relativo en el presupuesto comunitario al pasar de representar el 16,3% al 32,0%, lo que supone aumentar su peso relativo respecto al PIB del 0,16% al 0,36%⁵.

Estas acciones se dividen en dos grandes componentes: los Fondos Estructurales y el Fondo de Cohesión. Los Fondos Estructurales se destinan fundamentalmente a financiar propuestas globales de programación presentadas por los Estados miembros sobre la base de sus propios planes de desarrollo nacionales o regionales. Éstos incluyen el

³ Comisión Europea (2001), pág.148.

⁴ Comisión Europea (2001), Tabla A.43, pág. 60.

⁵ Vademécum Presupuestario 2000.

FEDER, el FSE, el FEOGA-Orientación y el IFOP, a través de los que se canalizan subvenciones no reembolsables dirigidas a apoyar e impulsar las reformas estructurales de carácter regional, laboral, agrario y pesquero, según el Fondo de que se trate, siendo el FEDER el de mayor envergadura en términos cuantitativos.

Desde la Reforma de los Fondos Estructurales de 1988, su actuación se fundamenta en una serie de grandes principios, que se han ido modificando ligeramente en las sucesivas reformas de 1993 y 1999. Entre estos principios cabe mencionar el *principio de concentración*, según el cual los Fondos Estructurales deben concentrarse en unas acciones prioritarias con el propósito de evitar la dispersión de esfuerzos y reforzar su eficacia. En este sentido, se han ido definiendo una serie de objetivos prioritarios, siendo el objetivo 1 el que ha aglutinado la mayor parte de los fondos estructurales. Dicho objetivo pretende fomentar el desarrollo y el ajuste estructural de las regiones menos desarrolladas (aquellas con un PIB per cápita, expresado en paridades de poder de compra, inferior al 75% de la media comunitaria). El *principio de complementariedad* es también importante, ya que supone que los fondos comunitarios y los fondos nacionales deben ser complementarios. Dos manifestaciones de este principio son la co-financiación de las intervenciones de los Fondos Estructurales y la “adicionalidad”, es decir, la ayuda comunitaria debe complementar y no sustituir a los recursos nacionales en la financiación de los programas de desarrollo. Finalmente, otro principio a destacar es el *de programación*, según el cual los Fondos Estructurales no financian proyectos concretos sino programas, dentro de los cuales los Estados miembros eligen los proyectos a financiar.

Por su parte, el Fondo de Cohesión, creado por el Tratado de la Unión Europea, tiene el objetivo de incrementar la cohesión económica y social entre los distintos Estados miembros a través de la financiación de proyectos específicos de infraestructuras medioambientales y de transporte. Se destina exclusivamente a España, Grecia, Portugal e Irlanda (países con un PNB por habitante, medido en paridad de poder de compra, inferior al 90% de la media comunitaria) para que puedan cubrir sus necesidades de inversión, sin que tengan que incurrir en déficits presupuestarios excesivos.

España ha sido, desde su entrada en la Comunidad Económica Europea en 1986 hasta nuestros días, uno de los principales países beneficiarios de la ayuda estructural dado que la mayor parte de sus regiones tienen un nivel de desarrollo económico inferior a la media comunitaria. En concreto, durante el período 1988-92 nueve comunidades autónomas, además de Ceuta y Melilla, eran consideradas objetivo 1, es decir, presentaban un PIB per cápita (medido en paridad de poder de compra) inferior al 75% de la media comunitaria. Estas comunidades eran Andalucía, Asturias, Castilla y León, Castilla-La Mancha, C.

Valenciana, Extremadura, Galicia, Canarias y Murcia. En el periodo 1993-99 se añadió a la lista la comunidad de Cantabria.

En concreto, para el período 1986-96 el conjunto de las comunidades autónomas han recibido en concepto de Fondos Estructurales y de Cohesión un total de 2.909.229 millones de pesetas, cifra que supone el 0,69% del PIB, tal y como puede apreciarse en el cuadro 1.

Las comunidades que más se han beneficiado de los recursos estructurales en términos de porcentaje de PIB son Extremadura con el 1,99%, Castilla-La Mancha (1,42%), Galicia (1,31%), Asturias (1,20%), Andalucía (1,14%), Castilla y León (1,12%) y Canarias (1,01%), todas ellas regiones objetivo 1. En sentido opuesto se sitúan las comunidades con un mayor nivel de desarrollo, como son Madrid (0,19%), Islas Baleares (0,21%), Cataluña (0,27%), La Rioja (0,34%), Navarra (0,41%) y el País Vasco (0,42%). Por su parte, Murcia, Cantabria, C. Valenciana y Aragón se sitúan en torno a la media nacional con unos porcentajes del 0,80%, 0,72%, 0,63% y 0,57%, respectivamente.

Esta distribución cambia ligeramente cuando se examina la distribución de los fondos por comunidades autónomas en términos absolutos. Andalucía continúa siendo la comunidad que absorbe un mayor volumen de recursos (el 22,4% del total). El resto de comunidades presentan los siguientes porcentajes: Galicia (10,6%), Castilla y León (10,0%), C. Valenciana (9,0%), Castilla-La Mancha (7,6%), Cataluña (7,6%), Extremadura (5,5%), Canarias (5,3%), Asturias (4,6%), Madrid (4,1%), País Vasco (4,0%), Aragón (2,9%), Murcia (2,9%), Cantabria (1,4%), Navarra (1,0%), Islas Baleares (0,8%) y La Rioja (0,4%).

Cuadro 1

Distribución de los recursos estructurales por comunidades autónomas (Total del período 1986-96)

(En pesetas constantes de 1986)

| | FEDER | FSE | FEOGA-O IFOP | Total Fondos Estructurales | Fondo de Cohesión | Total Medidas Estructurales | % s/PIB |
|---------------------|------------------|----------------|-----------------|-------------------------------|----------------------|-----------------------------------|-------------|
| Andalucía | 374.516 | 177.835 | 57.327 | 609.677 | 41.794 | 651.472 | 1,14 |
| Aragón | 27.501 | 17.406 | 28.203 | 73.110 | 10.694 | 83.805 | 0,57 |
| Asturias | 78.602 | 25.410 | 17.715 | 121.726 | 12.907 | 134.634 | 1,20 |
| Baleares, Islas | 3.435 | 6.814 | 3.668 | 13.918 | 8.120 | 22.038 | 0,21 |
| Canarias | 100.557 | 33.347 | 18.040 | 151.944 | 2.902 | 154.846 | 1,01 |
| Cantabria | 23.525 | 9.071 | 7.887 | 40.483 | 101 | 40.584 | 0,72 |
| Castilla y León | 162.434 | 54.696 | 58.578 | 275.708 | 14.350 | 290.058 | 1,12 |
| Castilla-La Mancha | 138.779 | 34.856 | 39.160 | 212.795 | 8.643 | 221.439 | 1,42 |
| Cataluña | 69.182 | 89.388 | 19.489 | 178.060 | 42.371 | 220.431 | 0,27 |
| C. Valenciana | 128.553 | 71.620 | 24.665 | 224.838 | 36.661 | 261.499 | 0,63 |
| Extremadura | 95.701 | 39.354 | 23.390 | 158.445 | 1.585 | 160.030 | 1,99 |
| Galicia | 158.217 | 54.111 | 63.325 | 275.653 | 33.825 | 309.478 | 1,31 |
| Madrid | 21.737 | 58.621 | 3.779 | 84.137 | 35.747 | 119.884 | 0,19 |
| Murcia | 49.549 | 19.432 | 10.036 | 79.016 | 4.232 | 83.248 | 0,80 |
| Navarra | 6.693 | 9.773 | 9.191 | 25.657 | 2.698 | 28.355 | 0,41 |
| País Vasco | 50.360 | 42.955 | 17.900 | 111.215 | 4.144 | 115.360 | 0,42 |
| Rioja, La | 3.554 | 3.564 | 3.809 | 10.927 | 1.143 | 12.070 | 0,34 |
| TOTAL CC.AA. | 1.492.898 | 748.253 | 406.161 | 2.647.311 | 261.918 | 2.909.229 | 0,69 |

Nota: No se incluyen las partidas no regionalizadas.

Fuente: Correa y Maluquer (1998).

El cuadro 1 permite también observar que el FEDER es el principal Fondo Estructural en términos cuantitativos al representar el 51,3% de los recursos recibidos por las comunidades autónomas. Le siguen el FSE con el 25,7%, el FEOGA-Orientación y el IFOP con el 14% y, finalmente, el Fondo de Cohesión con el 9%. Cabe señalar que este último Fondo tiene en este periodo poca importancia relativa, ya que empezó a funcionar en 1993 y, por tanto, sólo se contabilizan cuatro años.

Asimismo, los datos del cuadro 1 ponen también de manifiesto que la distribución relativa de cada uno de los Fondos por comunidades autónomas no es homogénea. Así, mientras que los recursos del FEDER son destinados en mayor medida a las regiones más pobres (por ejemplo, entre las tres comunidades más beneficiarias encontramos Andalucía que absorbe el 25,1%, Castilla y León (10,9%) y Galicia (10,9%)), los

recursos del FSE no guardan esta relación (las tres comunidades que absorben un mayor volumen de recursos de este Fondo son Andalucía, Cataluña y C. Valenciana con el 23,8%, 11,9% y 9,6%, respectivamente). Por su parte, entre las comunidades más beneficiarias del FEOGA-Orientación y del IFOP se encuentran Galicia (15,6%), Castilla y León (14,4%) y Andalucía (14,1%). Finalmente, por lo que respecta al Fondo de Cohesión, las comunidades que han recibido mayor volumen de ingresos son Cataluña (16,2%), Andalucía (16%), C. Valenciana (14,0%), Madrid (13,6%) y Galicia (12,9%).

3. Metodología

La metodología que empleamos se basa en la desarrollada por Battese y Coelli (1995), que ha sido recientemente utilizada por Esteller (2002) y Puig (2001). A partir de la estimación de una frontera estocástica de producción y de un panel de datos, esta metodología estima los niveles de eficiencia técnica descomponiendo el término de error en dos factores: el propio término de error de la estimación y el efecto de la ineficiencia. El avance del modelo de Battese y Coelli es que permite estimar la frontera de producción, medir los niveles de eficiencia y determinar los factores explicativos de la ineficiencia de manera simultánea, superando la inconsistencia que se produce a través de métodos de estimación en dos etapas, en los que se impone una distribución concreta a los niveles de la ineficiencia estimados que puede no responder a su distribución real.

El panel de datos utilizado en este estudio comprende las 17 comunidades autónomas y el período 1986-96. Como medida del *output* se utiliza el VAB a coste de factores contabilizado por el Instituto Nacional de Estadística (INE). En cuanto a los *inputs*, se consideran el número total de ocupados (L) procedente también del INE, el stock de capital público (G) y el stock de capital privado (K). Estos dos últimos proceden del trabajo de Mas, Pérez y Uriel (1999).

En el modelo de Battese y Coelli, la frontera estocástica de producción se estima a partir de la siguiente ecuación:

$$Y_{it} = f(X_{it}; \beta_t) e^{(V_i - U_{it})} \quad (1)$$

donde,

Y_{it} es el VAB de la comunidad autónoma i en el período t ;

$f(\cdot)$ representa la tecnología de producción;

X_{it} es el vector de valores de inputs de la comunidad autónoma i en el período t ;

β_t es el vector de parámetros desconocidos en el período t que han de ser estimados;

V_{it} se asume que son errores aleatorios y distribuidos idénticamente con una distribución normal con media cero y varianza desconocida, σ_v ;

U_{it} son variables aleatorias no negativas, asociadas con la ineficiencia técnica en la producción, tales que el output observado se sitúa por debajo de su output potencial dado un determinado nivel tecnológico y de inputs.

Los efectos de la ineficiencia técnica U_{it} pueden ser explicados como:

$$U_{it} = z_{it}\delta + W_{it} \quad (2)$$

donde,

U_{it} son variables aleatorias no negativas, que se supone que se distribuyen independientemente de tal forma que U_{it} se obtiene truncando en el valor cero la distribución normal con media $z_{it}\delta$, y varianza σ_U^2 ;

z_{it} es un vector de variables que pueden influir en la ineficiencia de las comunidades autónomas;

δ es un vector de parámetros desconocidos a estimar;

W_{it} es la variable aleatoria definida a través de truncar la distribución normal con media cero y varianza σ^2 donde el punto de trunco es $-z_{it}\delta$.

El contraste de la importancia relativa de los efectos de la ineficiencia técnica respecto del error de especificación de la frontera se lleva a cabo a través del parámetro γ , definido como $\gamma = \sigma_u^2 / (\sigma_u^2 + \sigma_v^2)$ y $0 \leq \gamma \leq 1$. Un valor de γ igual a cero significa que las desviaciones de la frontera se deben exclusivamente a los efectos del error de especificación, no teniendo sentido la inclusión en la estimación de los factores explicativos de la ineficiencia técnica.

La medida de la eficiencia técnica en la versión de maximización del output de la comunidad autónoma i en el año t se expresa, tal y como sigue:

$$ET_{it} = \frac{f(x_{it}; \beta_t)}{y_{it}} = \exp(-U_{it}) = \exp(-z_{it}\delta - W_{it}) \quad (3)$$

En el presente trabajo, la especificación del modelo econométrico se ha realizado a partir de una función de producción Coob-Douglas:

$$\ln Y_{it} = \beta_0 + \beta_K \ln K_{it} + \beta_G \ln G_{it} + \beta_L \ln L_{it} + \lambda_t t + \eta_i + V_{it} + U_{it} \quad (4)$$

donde,

Y_{it} es el VAB en pesetas constantes de 1986 de la comunidad autónoma i en el período t ;

K_{it} es el capital privado en pesetas constates de 1986 de la comunidad autónoma i en el período t ;

G_{it} es el capital público expresado en pesetas constantes de 1986 de la comunidad autónoma i en el período t ;

L_{it} es el nivel de ocupación de la comunidad autónoma i en el período t ;

t es una tendencia temporal introducida para captar la influencia del progreso técnico;

y η_i es un parámetro que captura los posibles efectos fijos al recoger características específicas, constantes en el tiempo, no incluidas en los inputs.

La ecuación (4) se ha reparametrizado, relativizando todas las variables respecto al input trabajo, con el objeto de contrastar el tipo de rendimientos implícito en la función de producción. De este modo, podemos reescribir la ecuación (4) de la forma siguiente:

$$\ln(Y/L)_{it} = \beta_0 + \beta_K \ln(K/L)_{it} + \beta_G \ln(G/L)_{it} + (\beta_K + \beta_G + \beta_L - 1) \ln L_{it} + \lambda_t t + \eta_i + V_{it} + U_{it} \quad (5)$$

donde, si el coeficiente que acompaña el factor trabajo $(\beta_K + \beta_G + \beta_L - 1)$ no es estadísticamente significativo, será un indicio de rendimientos constantes en todos los inputs.

Entre los posibles factores explicativos de los niveles de la ineficiencia, en el presente estudio se ha analizado el efecto de los Fondos Estructurales y de Cohesión, dado el debate actual sobre los efectos de los mismos. En concreto, como variables explicativas de la ineficiencia técnica se han considerado, por un lado, los recursos procedentes de cada uno de los Fondos Estructurales y del Fondo de Cohesión de la Unión Europea destinados a las distintas comunidades autónomas, al tener estos Fondos el objetivo de influir de manera positiva sobre los factores determinantes del crecimiento económico (creación de infraestructuras, formación del capital humano, inversión en I+D, etc.). Así pues, se podrá contrastar si los Fondos Estructurales y de Cohesión tienen un efecto positivo sobre la eficiencia técnica y permiten que las regiones beneficiarias mejoren sus niveles iniciales de eficiencia. Estas variables se han tomado en pesetas constantes de 1986 y en términos per cápita.

Por otro lado, siguiendo el criterio establecido por Mulligan y Sala-i-Martín (1993) y Sala-i-Martín (1994 y 1997), se contrasta en qué medida la relación stock de capital público/capital privado (G/K) influye sobre el nivel de ineficiencia de las distintas comunidades autónomas. Según estos autores la eficiencia marginal del capital público es una función creciente del stock de capital privado y una función decreciente del de capital público. Por tanto, la productividad marginal del capital público está positivamente relacionada con el stock de capital privado. Ello es debido a que capital público y capital privado son complementarios. Por el contrario, la productividad marginal del capital público está negativamente relacionada con el stock de capital público, al presentar éste rendimientos decrecientes. De ahí que las regiones con una relación G/K baja han de ser más eficientes que las regiones donde esta relación es alta, y viceversa.

Por último, se ha introducido una tendencia temporal, dado que los efectos de la ineficiencia pueden variar a lo largo del tiempo.

Así pues, la ineficiencia técnica la explicamos a partir de la siguiente especificación:

$$U_{it} = \delta_0 + \delta_1 (\text{FEDER}) + \delta_2 (\text{FEOGA-IFOP}) + \delta_3 (\text{FSE}) + \delta_4 (\text{F. Cohesión}) + \delta_5 (\text{G/K}) + \delta_6 t + W_{it} \quad (6)$$

$$i = 1, \dots, 17; t = 1, \dots, 11$$

4. Resultados

La estimación conjunta de la frontera de producción estocástica y de los efectos de la ineficiencia se ha realizado mediante el método de máxima verosimilitud, tal y como proponen Battese y Coelli (1995)⁶. Los resultados obtenidos se presentan en el cuadro 2.

Cuadro 2

Estimación de la frontera de producción estocástica por MV

(Variable dependiente: $\ln(VAB/L)$)

| Variable | Coefficiente | T-student |
|--|--------------|-------------|
| <u>Modelo de la frontera estocástica</u> | | |
| Constante | 7,49102 | 48,640*** |
| Capital privado- $\ln(K/L)$ | 0,13357 | 118,986*** |
| Capital público - $\ln(G/L)$ | 0,02358 | 1,415* |
| Ocupación - $\ln(L)$ | 0,00001 | 0,152 |
| Año (t) | 0,07538 | 3,342*** |
| <u>Modelo de los efectos de la ineficiencia</u> | | |
| Constante | -0,13852 | -0,464 |
| FEDER | -0,00015 | -1,298* |
| FEOGA-IFOP | -0,00400 | -2,361*** |
| FSE | -0,00040 | -6,422*** |
| F. Cohesión | -0,00323 | -3,131*** |
| (G/K) | -0,00006 | -1,906** |
| Año (t) | 0,00017 | 15,426*** |
| <u>Varianza de los parámetros</u> | | |
| σ_s^2 | 0,080 | 3,838*** |
| γ | 0,999 | 7511,723*** |
| Log-verosimilitud | 192,637 | |
| Eficiencia media | 0,893 | |

Para identificar la forma funcional más adecuada se ha realizado el test de significación de la razón de máxima verosimilitud, rechazando la hipótesis nula de que los efectos fijos no son significativamente diferentes de cero⁷.

Los parámetros estimados de la función de producción presentan el signo esperado y se acepta la hipótesis de rendimientos constantes a escala dada la no significatividad del parámetro de la variable ocupación. La elasticidad estimada del capital privado es 0,13 y significativa al 99%, y la del capital público es 0,02 y significativa al 90%.

En cuanto a la explicación de los efectos de la ineficiencia, la estimación de los parámetros correspondientes a los Fondos Europeos confirma su influencia positiva sobre la eficiencia técnica al resultar todos ellos significativos y presentar el signo esperado. Por su parte, la variable G/K presenta el signo contrario al esperado, ya que cuanto menor es el ratio mayor es la ineficiencia.

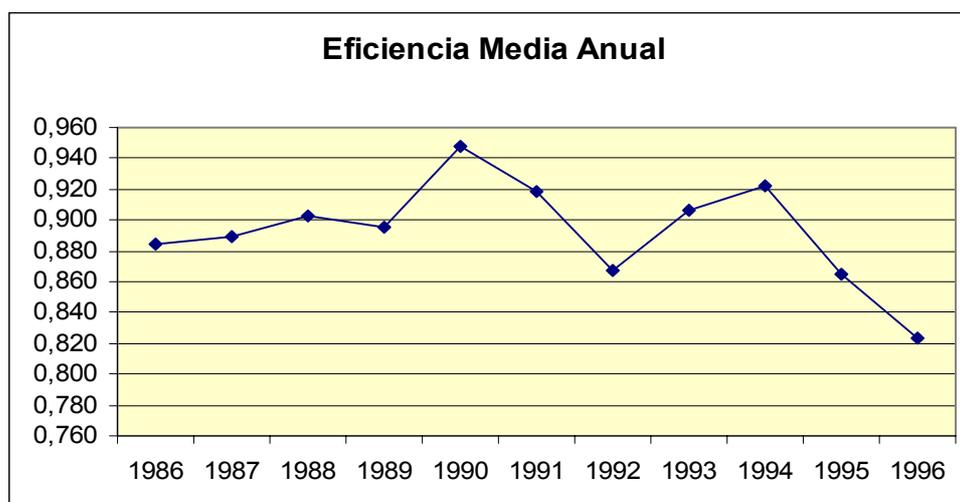
Cabe señalar que dada la especificación del modelo estimado, estos parámetros muestran si estas variables contribuyen positivamente o negativamente sobre los niveles de eficiencia, pero no la magnitud de su contribución.

Los resultados obtenidos de la eficiencia técnica indican que la eficiencia media para el período 1986-96 es de 0,893. En el cuadro 3 y el gráfico 1 se muestra la evolución de dicha eficiencia media para los años analizados. Su evolución es errática en el tiempo. Así, entre los años 1986-90 existe una tendencia creciente. Posteriormente, hasta 1992 la eficiencia media experimenta un descenso. En 1993 y 1994 vuelve a crecer, para otra vez acabar descendiendo en los dos últimos años del período, siendo la eficiencia media de 1996 la más baja de todos los años analizados.

⁶ La estimación econométrica se ha realizado mediante el software FRONTIER V. 4.1, Coelli (1996).

⁷ El valor del test de significación es igual a 237,28 (valor crítico = 25,689).

Gráfico 1



Cuadro 3

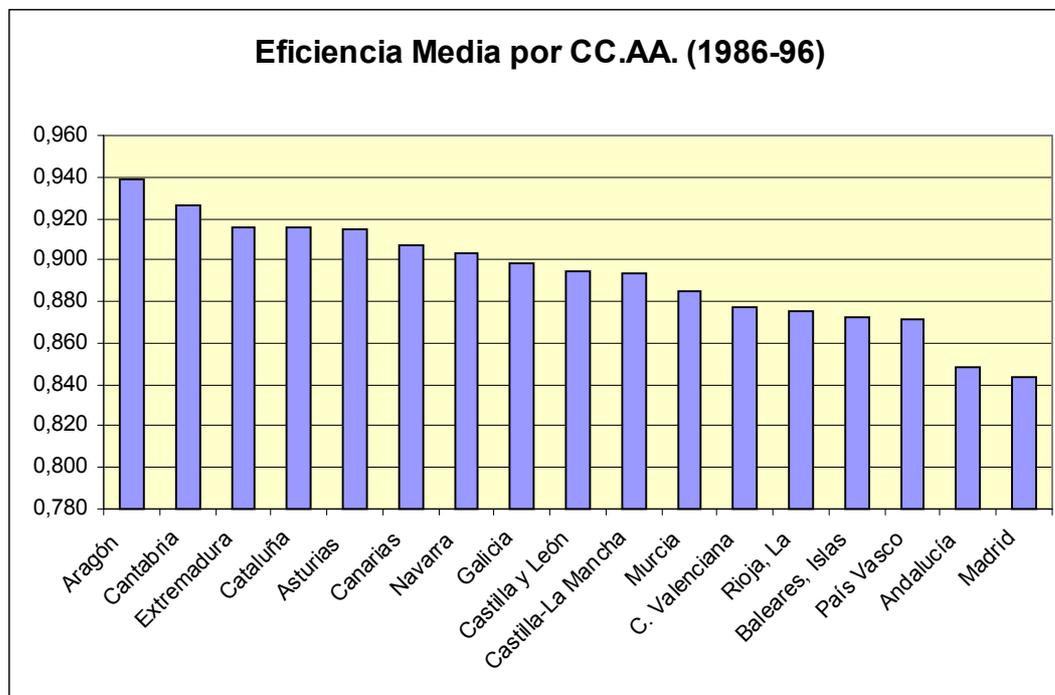
Valores de la eficiencia media anual

| | Índice de Eficiencia | Desviación Estándar |
|-------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 1986 | 0,884 | 0,131 |
| 1987 | 0,889 | 0,055 |
| 1988 | 0,903 | 0,076 |
| 1989 | 0,896 | 0,109 |
| 1990 | 0,947 | 0,029 |
| 1991 | 0,919 | 0,146 |
| 1992 | 0,867 | 0,191 |
| 1993 | 0,906 | 0,143 |
| 1994 | 0,922 | 0,042 |
| 1995 | 0,865 | 0,140 |
| 1996 | 0,824 | 0,069 |
| Eficiencia Media | 0,893 | 0,026 |

El análisis de los índices de eficiencia media por comunidades autónomas constata que existen diez comunidades con un índice superior a la media y siete con un índice inferior. Las comunidades situadas por encima de la media son Aragón (0,938), Cantabria (0,926), Extremadura (0,916), Cataluña (0,915), Asturias (0,915), Canarias (0,907), Navarra (0,904), Galicia (0,898), Castilla y León (0,894) y Castilla-La Mancha (0,894). Las comunidades que presentan un índice inferior a la media son: Murcia

(0,885), C. Valenciana (0,877), La Rioja (0,876), Islas Baleares (0,872), País Vasco (0,871), Andalucía (0,848) y Madrid (0,843) (gráfico 2 y cuadro 4).

Gráfico 2



Cuadro 4

Ordenación de las comunidades autónomas según los niveles de eficiencia técnica

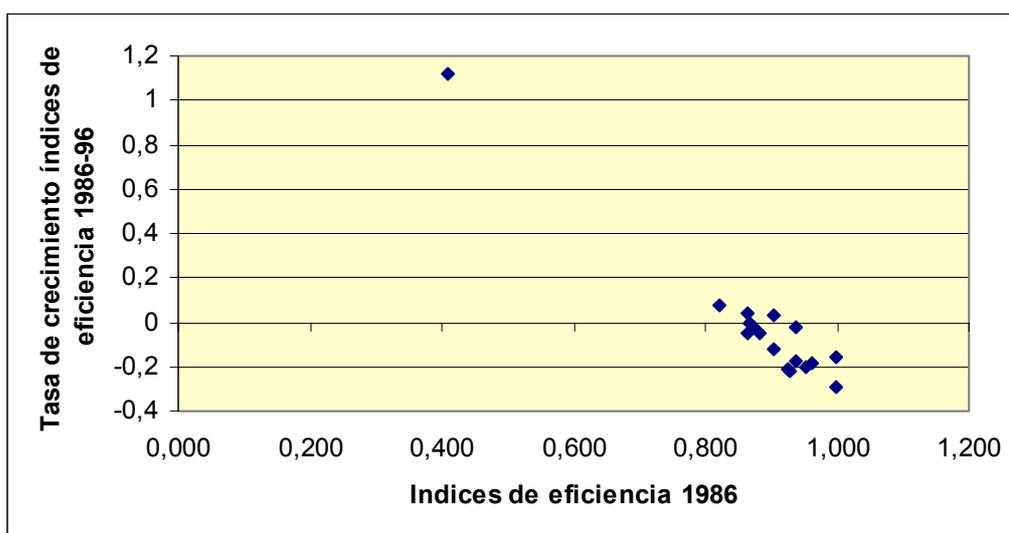
| | 1986 | 1996 | Eficiencia Media |
|--------------------|-----------|-----------|------------------|
| Andalucía | 0,936(6) | 0,771(13) | 0,848(16) |
| Aragón | 0,867(13) | 0,862(6) | 0,938(1) |
| Asturias | 0,939(5) | 0,921(2) | 0,915(5) |
| Baleares, Islas | 0,924(8) | 0,725(16) | 0,872(14) |
| Canarias | 0,905(9) | 0,793(11) | 0,907(6) |
| Cantabria | 0,865(15) | 0,896(3) | 0,926(2) |
| Castilla y León | 0,904(10) | 0,936(1) | 0,894(9) |
| Castilla-La Mancha | 0,872(12) | 0,854(7) | 0,894(10) |
| Cataluña | 0,411(17) | 0,869(5) | 0,915(4) |
| C. Valenciana | 0,952(4) | 0,761(14) | 0,877(12) |
| Extremadura | 0,865(14) | 0,824(10) | 0,916(3) |
| Galicia | 0,822(16) | 0,883(4) | 0,898(8) |
| Madrid | 0,884(11) | 0,842(8) | 0,843(17) |
| Murcia | 0,929(7) | 0,728(15) | 0,885(11) |
| Navarra | 0,963(3) | 0,790(12) | 0,904(7) |
| País Vasco | 0,997(2) | 0,841(9) | 0,871(15) |
| Rioja, La | 0,999(1) | 0,708(17) | 0,876(13) |

Nota: Entre paréntesis se indica el ranking que ocupa cada comunidad.

5. Convergencia de los índices de eficiencia

En este apartado se analiza si existe convergencia en los índices de eficiencia obtenidos. Un simple gráfico permite observar una relación negativa entre los índices de eficiencia de 1986 y la variación experimentada por los mismos en el periodo 1986-96 (gráfico 3). La estimación del ajuste entre las dos variables ofrece un coeficiente de -2,324 significativo al 99%. El valor y la significación de este parámetro permiten afirmar la existencia de un proceso de *catching-up*, que indica que las comunidades que partían de unos índices de eficiencia más bajos han tenido un crecimiento superior en el periodo a las que partían de índices más altos.

Gráfico 3



En consecuencia, se ha estimado la velocidad de convergencia, β , siguiendo la metodología propuesta por Sala-i-Martín (1996). En concreto, se ha estimado la siguiente ecuación usando mínimos cuadrados no lineales.

$$\frac{1}{T} \log \left(\frac{IE_{i,t}}{IE_{i,t-T}} \right) = a - \left(\frac{1 - e^{-\beta T}}{T} \right) \log(IE_{i,t-T}) + u_{i,t,t+T} \quad (7)$$

donde,

IE_{it} es el índice de eficiencia para la comunidad autónoma i el año t ;

t es igual a 1986;

T es igual a 1996.

El resultado de dicha estimación muestra una velocidad de convergencia del 6,87% (cuadro 5). Hay que tener en cuenta que dada la evolución tan errática de los índices de eficiencia, la estimación de la velocidad de convergencia puede ser diferente para otro período de análisis.

Cuadro 5

Estimación de la velocidad de convergencia en la eficiencia técnica

| | |
|----------------|-----------------------|
| β | 0,0687 (15,406)*** |
| R^2 Ajustada | 0,879 |

6. Conclusiones

Del análisis realizado para las 17 comunidades autónomas y para el periodo 1986-96, se desprenden las siguientes conclusiones:

- Los índices de eficiencia en términos generales son relativamente elevados, siendo la eficiencia media estimada para el período de 0,893. No obstante, estos índices presentan una evolución muy errática en el tiempo.
- Los Fondos Estructurales y el Fondo de Cohesión tienen un efecto positivo sobre los niveles de eficiencia técnica.
- A lo largo del período analizado se observa la presencia de convergencia en los índices de eficiencia técnica, siendo la velocidad de dicho proceso del 6,87%.

Por tanto, estos resultados corroboran la hipótesis de que las Acciones Estructurales inciden positivamente en los niveles de eficiencia técnica, y en la medida que dicha

eficiencia actúa sobre la productividad, tales actuaciones se convierten en un factor explícito del crecimiento económico de los territorios beneficiarios de sus recursos.

Otra consideración a realizar está vinculada a la ampliación de la Unión Europea. Si se mantiene el peso relativo actual de las Acciones Estructurales sobre el PIB (inferior al 0,5%), la entrada de los diez nuevos países con un nivel de PIB per cápita muy inferior a la media de la Unión Europea, comportará una reducción en los recursos globales dedicados a dichas actuaciones. Por ello, consideramos que es necesario revisar la cantidad global dedicada a las mismas, teniendo en cuenta las conclusiones alcanzadas anteriormente.

En cuanto a los criterios de distribución de las Acciones Estructurales, consideramos que deberían ser revisados por dos razones. Primero, nuestro estudio muestra que los Fondos Estructurales y de Cohesión contribuyen a la eficiencia productiva. Por dicha razón, las actuales regiones objetivo 1, consideradas hoy regiones con graves problemas de desarrollo, deben seguir recibiendo tales recursos a pesar de que cambie su posición relativa en términos de PIB per cápita dentro de la Unión Europea después de su ampliación. Segundo, los criterios de distribución deben considerar los problemas de desarrollo específicos de los países de la ampliación.

BIBLIOGRAFIA

BATESSE, G.E. y COELLY, T. (1995): “A Model for Technical Inefficiency Effects in a Stochastic Frontier Production Function for Panel Data”, *Empirical Economics*, nº. 20, págs. 325-332.

BEESON, P. y HUSTED, S. (1989): “Patterns and determinants of productive efficiency in state manufacturing”, *Journal of Regional Science*, vol. 21, 1, pág. 15-28.

BOLDRIN, M. y CANOVA, F. (2001): “Inequality and convergence in Europe’s regions: reconsidering European regional policis”, *Economic Policy*, vol. 32, págs. 205-253.

COELLI, T. (1996): “A Guide to FRONTIER Version 4.1: A Computer Program for Stochastic Frontier Production and Cost Function Estimation”, CEPA Working Paper 96/07, University of New England, Armidale, Australia.

CORREA, D. y MALUQUER, S. (1998): *Efectos regionales del presupuesto europeo en España*, Generalitat de Catalunya-Institut d’Estudis Autònomic, Barcelona.

DELGADO, M^a J. y ÁLVAREZ, I. (2001): “Medición de la eficiencia en la economía española: el papel de las infraestructuras productivas”, *Papeles de Trabajo del Instituto de Estudios Fiscales*, nº 18/01, Madrid.

ESTELLER, A. (2002): *La administración tributaria en un contexto federal. El caso español*. Tesis Doctoral. Univeristat de Barcelona.

FECHER, F. y PERELMAN, S. (1992): “Productivity growth and technical efficiency in OECD industrial activities”, R. E. Caves (ed.): *Industrial Efficiency in Six Nations*, MIT Press, págs. 459-488.

GIL, C. (2001): *Capital público y convergencia en las regiones europeas*, ed. Cívitas, Madrid.

GROSSKOPF, S. (1993): “Efficiency and productivity”, H. Fried, C. Lovell and S. Schmidt (eds.): *The measurement of Productive Efficiency: Techniques and Applications*, Oxford, Oxford University Press, págs. 160-194.

GUMBAU, M. (1998): “La eficiencia técnica de la industria española”, *Revista Española de Economía*, vol. 15, nº 1, págs. 67-84.

GUMBAU, M. y MAUDOS, J. (1996): “Eficiencia productiva sectorial en las regiones españolas: una aproximación frontera”, *Revista Española de Economía*, vol. 13, nº 2, págs. 239-260.

MAS, M., PÉREZ, F. y URIEL, E. (1999): *El stock de capital en España y su distribución territorial*, Fundación BBV-IVIE (4^a edición), edición electrónica: <http://bancoreg.fbbv.es>

MULLIGAN, C. B. y SALA-I-MARTÍN, X. (1993): "Transitional Dynamics in Two-Sector Models of Endogenous Growth", *Quarterly Journal of Economics*, 108, 3, págs. 737-773.

PEDRAJA, F., RAMAJO, J. y SALINAS, J. (1999): "Eficiencia productiva del sector industrial español: un análisis espacial y sectorial", *Papeles de Economía Española*, núm. 80, págs. 51-68.

PUIG-JUNOY, J. (2001): "Technical Inefficiency and public capital in U.S. Status: A Stochastic Frontier Approach", *Journal of Regional Science*, vol. 41, nº. 1, págs. 75-96.

SALA-I-MARTÍN, X. (1994): *Apuntes de crecimiento económico*, Antoni Bosch, Ed., Barcelona.

SALA-I-MARTÍN, X. (1996): "Regional cohesion: Evidence and theories of regional growth and convergence", *European Economic Review*, nº. 40, págs. 1325-1352.

SALA-I-MARTÍN, X. (1997): "És bo que el govern inverteixi "sempre" a les regions meyns desenvolupades?", *Nota d'Economia*, nº 57, págs. 123-157.