

FACTORES EXPLICATIVOS DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO EN ANDALUCÍA ENTRE 1985-2004: COMPARACIÓN CON EL CRECIMIENTO ECONÓMICO EN EL RESTO DE ESPAÑA

Pablo-Romero Gil-Delgado, M.^a del Pópulo (*)

Gómez-Calero Valdés, M.^a de la Palma (*)

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, ha sido frecuente la realización de estudios empíricos de crecimiento económico en los que se estima el valor de las elasticidades respecto al *VAB* de diversos factores de producción, con el fin de contrastar su grado de incidencia en el crecimiento económico nacional. Así se han analizado en múltiples ocasiones las repercusiones del capital humano, del capital físico privado y público, de la tecnología, del comercio exterior, del capital social... A nivel nacional, estos estudios se han realizado utilizando series longitudinales, transversales y también datos de panel, en los que los individuos considerados han sido las provincias o más frecuentemente, comunidades autónomas¹.

Los estudios del último tipo, es decir basados en datos de panel, han venido poniendo de manifiesto que se observan diferencias individuales en los modos de producir que aconsejan su especificación de algún modo en la estimación de la función de producción. Por ello, es habitual el empleo de métodos econométricos que permiten captar esos efectos individuales que pueden influir en el crecimiento económico de un determinado ámbito territorial.

Al observarse la presencia de esas diferencias individuales, han surgido estudios de crecimiento, específicos de comunidades autónomas o incluso de provincias, que han puesto de manifiesto que parte de esas diferencias individuales son debidas a que las elasticidades respecto al *VAB* de los factores que contribuyen a su crecimiento difieren

(*) Departamento de Teoría Económica y Economía Política. Universidad de Sevilla.

¹ Serrano (1996, 1997, 1999), Pérez y Serrano (1998), Gorostiaga (1999), De la Fuente (2002), De la Fuente y Doménech (2006), María-Dolores y Puigcerver (2005), Mas et al. (1994), Bajo y Díaz (2004), Gumbau y Maudos (2001, 2006).

de las observadas a nivel nacional. No obstante, estos últimos estudios se encuentran a menudo con el inconveniente de que algunos de los coeficientes estimados no son suficientemente significativos. Por lo que pierden valor las conclusiones a las que llegan.

Por esta última razón, es usual que, para valorar la contribución de cada factor al crecimiento regional o provincial, se tomen como referencia las elasticidades halladas a partir de muestras que incluyen la totalidad de las provincias o comunidades autónomas consideradas. Siendo, por tanto, la única causa de la divergencia entre las contribuciones al *VAB* de los factores productivos en los distintos ámbitos territoriales considerados las diferentes dotaciones de cada uno de ellos, pues la elasticidad de cada factor respecto al output es la misma para todos los individuos de la muestra. Estas coincidencias en los valores de las elasticidades han sido criticadas por algunos autores que consideran que distintas causas, como distintas estructuras productivas o distintos estadios de desarrollo, alteran o pueden alterar sus valores². Al ser constantes las elasticidades para todos los individuos, la productividad total de los factores hallada a modo de residuo de Solow a partir de esas elasticidades, no refleja adecuadamente los valores de la misma. Por lo que no resultan adecuadamente medidas a nivel provincial o de comunidades autónomas ni la contribución de los factores al *VAB* ni la propia *PTF*. La conveniencia de tener en cuenta el posible efecto que las distintas estructuras productivas propias de cada provincia o comunidad autónoma u otras causas tienen en el valor de las elasticidades respecto al *VAB* de sus factores de producción, ha motivado que a la hora de especificar esta función de producción utilizando la técnica de datos de panel sea adecuado emplear algún tipo de metodología que permita estimar distintas elasticidades de cada factor por zonas geográficas.

En este estudio se propone el empleo de *dummies* de carácter multiplicativo que permiten contrastar la diferencia de elasticidades entre Andalucía y el resto de España y estimar sus valores. Permitiendo con ello hallar adecuadamente el valor de la contribución de cada factor productivo al crecimiento de la productividad y la *PTF* en Andalucía en el período 1985-2004.

Con este fin, se ha organizado el trabajo del siguiente modo. En primer lugar, se describen las fuentes de información estadística utilizadas. A continuación, se presentan los principales resultados obtenidos de las estimaciones realizadas de la función de producción empleando *dummies* multiplicativas, que permiten obtener las elasticidades

² Duffy y Papageorgiou (1999) critican el uso la función de producción Cobb-Douglas para explicar las diferencias entre los individuos controlable mediante las técnicas de datos de panel, puesto que supone que los coeficientes de la función de producción permanecen constantes tanto a lo largo del tiempo como entre los individuos. En este mismo sentido, Gollin (1998, 2002), considera que no es oportuno considerar que los coeficientes de los factores productivos son equivalentes entre regiones que tienen distintas productividades del trabajo. Por otra parte, Galor y Moav (2004), señalan que el capital humano sería la primera fuente de crecimiento a partir de un determinado nivel de desarrollo, coincidiendo con las conclusiones que Sosvilla y Alonso (2005) obtienen al explicar el crecimiento de la economía española de 1910 a 1995.

respecto al *VAB* de los factores de producción para las ocho provincias andaluzas por un lado y para las cuarenta y dos provincias españolas restantes por otro. A partir de estos coeficientes diferentes para cada ámbito territorial, se estiman en tercer lugar las aportaciones al crecimiento de la productividad de cada factor productivo para las provincias andaluzas, comparándose estas aportaciones con las halladas para el resto de las provincias españolas; poniéndose de manifiesto que las diferencias en aportación se deben tanto a la diferente dotación de factores como al distinto valor de las elasticidades de cada factor productivo. Finalmente se recogen las principales conclusiones obtenidas de este estudio.

INFORMACIÓN ESTADÍSTICA UTILIZADA

Valor Añadido Bruto

A partir de la serie homogénea del *VAB* ofrecida a nivel provincial al coste de los factores y expresadas en millones de pesetas corrientes desde 1985 hasta 1999 y de las series expresadas a precios básicos y en millones de euros corrientes de años 1995 a 2004 de FUNCAS (2000, 2004, 2006) se ha elaborado una nueva serie enlazada del valor añadido bruto a precios básicos para los años 1985 a 2004, expresada en millones de euros constantes de 2000.

Esta serie enlazada se ha realizado extendiendo hacia atrás la serie de *VAB* a precios básicos hasta el año 1985, utilizando para ello las tasas de variación de la serie de *VAB* al coste de los factores, pues las tasas de crecimiento en los años comunes (1995-1999) de ambas muestras son similares. La nueva serie obtenida se ha expresado en precios constantes³.

Esta fuente de información presenta la ventaja de ofrecer datos anuales para las cincuenta provincias españolas y para la totalidad del período analizado.

Stock de capital privado y público

La información utilizada sobre estas dos variables explicativas procede de las nuevas estimaciones del stock y de los servicios del capital para la economía española realizadas por Mas, Pérez y Uriel (2007) y publicadas por la Fundación BBVA, disponibles para los años 1964 a 2004, ambos inclusive. Tanto para el capital privado como para el público se han utilizado los datos provinciales del stock de capital productivo real expresados en miles de euros constantes de 2000 para el período de estudio, que

³ La nueva serie enlazada obtenida esta expresada en euros corrientes, por lo que ha sido deflactada. Para ello se ha partido de dos series de índices de precios también ofrecidas por FUNCAS: una con base 1986=100, para el período 1985-1999, que ha sido cambiada a base 1995=100. La otra serie de índice de precios es para 1995=100, y se ofrece para el período 1995-2003. Ambas series, con base 1995=100, se han unido, abarcando el período 1985-2003. Con esta nueva serie se ha deflactado el *VAB* para obtener la serie en millones de euros constantes de 1995. Posteriormente esta serie se ha prolongado hasta el año 2004 con base 2000=100.

han sido convertidos en millones de euros de ese mismo año. Este stock de capital productivo se corresponde con los servicios del capital que los autores consideran que es el que realmente interesa utilizar cuando se trata de analizar la contribución del capital físico al crecimiento económico y de sugerir políticas que contribuyan a ese crecimiento.

Además reconocen que las dotaciones de capital bruto y neto ofrecidas en las anteriores estimaciones constituyen un indicador poco satisfactorio a la hora de valorar la contribución del stock de capital físico al crecimiento económico, considerando sin embargo, que son adecuados para medir la dotación de riqueza de que dispone una determinada región.

Los datos de capital privado se han tomado por su valoración total, es decir, se han considerado las funciones de gasto en *Equipo de transporte*, en *Maquinaria, material de equipo y otros productos*, y *Otros productos*, más la rúbrica *Otras construcciones n. c. o. p.* En el caso del capital público sólo se han considerado las funciones de gasto en *Otras construcciones* a excepción de *Otras construcciones n.c.o.p.*

Capital humano

Los indicadores sintéticos de capital humano más frecuentemente utilizados han sido el número de años medio de escolarización y el porcentaje de personas que tienen un cierto nivel educativo mínimo, que generalmente han sido calculados a partir de las series provinciales de población en edad de trabajar por niveles educativos, ofrecidas por Mas, Pérez, Uriel, Serrano y Soler (2005), que han ido avanzando y actualmente cubren el período temporal de 1964 a 2004.

Utilizando estos indicadores se han analizado los efectos del capital humano sobre el crecimiento económico. No obstante, como señala De la Fuente (2004), los resultados obtenidos de estas estimaciones son desalentadores, debido en parte a los indicadores utilizados, lo que les ha hecho proponer nuevas formas de medición del mismo⁴. No obstante, los nuevos valores calculados son quinquenales, por comunidades autónomas y sólo cubren hasta el año 2000, por lo que para este trabajo no resultan útiles debido al escaso número de individuos de la muestra que resta significatividad a los modelos. De este modo, a pesar de las limitaciones mencionadas, los indicadores tradicionales son más adecuados al permitir observar variaciones anuales y provinciales.

De los dos indicadores tradicionales, en este trabajo se ha optado por medir el capital humano de acuerdo con el número de años medios de escolarización, al tener éste mayor precisión y no forzar un crecimiento del índice de amplia velocidad, pues el indicador en términos de niveles educativos considera que el capital humano se concentra en la población con estudios medios y superiores, por lo que sólo diferencia dos grupos en la población ocupada: los cualificados y los no cualificados. Ello explica que este índice haya avanzado espectacularmente a medida que la población ocupada ha

⁴ Vid De la Fuente y Doménech (2006)

ido adquiriendo estudios medios y superiores; pues al distinguir sólo entre cero y uno el índice representativo de la evolución del capital humano experimenta cambios muy rápidos. Por el contrario, el índice de años medios de escolarización, al medir el capital humano por los años de estudio de cada individuo, crece de forma más suave y los errores son más atenuados.

El cálculo del índice de capital humano, según esta última metodología, se ha realizado siguiendo la sistemática utilizada por Pérez y Serrano (2000). Así, se obtienen los años medios de estudios considerando que a los analfabetos les corresponden 0 años, al grupo sin estudios o con estudios primarios 4, al de estudios medios 10, a los que poseen estudios anteriores a los superiores 15 y, por último, 17 a los que poseen estudios superiores.

EVIDENCIA DE LA APORTACIÓN AL CRECIMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN LAS PROVINCIAS ANDALUZAS

Para hallar las aportaciones de cada uno de los factores producción considerados al crecimiento económico de Andalucía, desde 1985 hasta 2004, es necesario estimar previamente las elasticidades de cada factor productivo respecto al *VAB*. Sin embargo, la estimación de la función de producción andaluza empleando datos individuales de sus ocho provincias en ese período de tiempo puede resultar inadecuada por el escaso número de individuos de la muestra, originando coeficientes estimados ineficientes.

Ante este hecho, una alternativa frecuentemente utilizada consiste en obtener el valor de las elasticidades de los factores de producción a partir de la muestra de datos de la totalidad de las provincias españolas, haciendo que el problema mencionado de significatividad se diluya al ser la muestra más amplia, pues hay observaciones para cincuenta individuos.

De esa estimación total es posible llegar a una valoración de las aportaciones de cada uno de los factores de producción considerados al crecimiento económico de cada provincia andaluza, simplemente multiplicando el valor de las elasticidades estimadas por la tasa de crecimiento de las dotaciones por ocupado de cada factor productivo de las provincias andaluzas, y hallando la PTF a modo de residuo de Solow para cada una de ellas.

No obstante, las diferencias de las aportaciones así calculadas entre provincias tan sólo se deben a diferencias en dotación, ya que el resultado de la estimación global implica que las elasticidades de los distintos factores productivos son equivalentes en todas las provincias españolas. Estas coincidencias en los valores de las elasticidades han sido criticadas por algunos autores que consideran que las distintas estructuras productivas u otros motivos alteran o pueden alterar sus valores⁵. Por lo que este modo de hallar la

⁵ Duffy y Papageorgiou (1999) critican el uso la función de producción Cobb-Douglas para explicar las diferencias entre los individuos controlable mediante las técnicas de datos de panel, puesto que supone que los coeficientes de la función de producción permanecen constantes tanto a lo largo del tiempo como entre

aportación de cada factor productivo al crecimiento andaluz no resulta del todo conveniente, ya que las elasticidades iguales no permiten que las diferentes estructuras productivas afecten al valor de la contribución de cada factor a la productividad.

Se presenta entonces un dilema, hallar las aportaciones a partir de la estimación de la función de producción para las provincias andaluzas directamente, con el inconveniente de que algunas o todas las elasticidades estimadas sean no significativas (como de hecho sucede con el caso de las provincias andaluzas) y por tanto las aportaciones halladas no sean relevantes, o hallar esas aportaciones a partir de la estimación realizada para las provincias españolas, con el inconveniente de que entonces las elasticidades tienen que ser equivalentes a las nacionales.

Ante esta situación, en este trabajo se plantea estimar las elasticidades respecto al VAB utilizando *dummies* multiplicativas, que permiten por un lado disponer de una muestra elevada de individuos, facilitando la posibilidad de hallar coeficientes significativos, y por otro, estimar elasticidades diversas para cada factor productivo por grupos de provincias delimitados a priori, que en este caso han sido dos: las provincias andaluzas por un lado, y por otro las del resto de España.

Con el fin de contrastar estas hipótesis iniciales y observar cuál de los métodos resulta más adecuado utilizar, se ha estimado inicialmente una función de producción con los datos de las provincias andaluzas únicamente, en segundo término con todas las provincias nacionales y, por último, utilizando las *dummies* multiplicativas que distinguen las provincias andaluzas de las del resto de España.

Para realizar estas estimaciones, se parte de una función de producción Cobb-Douglas⁶, en la que se establecen como factores independientes el stock de capital privado, el del público, el capital humano y una variable exógena constante que recoge la influencia de factores de escala tales como el progreso tecnológico, economías de aglomeración, situación geoeconómica...

En términos per cápita la función adopta la forma:

$$y_{it} = A k h_{it}^{\alpha} k_{pr_{it}}^{\beta} k_{pu_{it}}^{\chi}$$

Siendo,

y = valor añadido bruto por ocupado de las provincias (precios básicos, a euros constantes de 2000).

A = variable exógena que incluye otros factores determinantes de la producción

los individuos. En este mismo sentido, Gollin (1998, 2002), considera que no es oportuno considerar que los coeficientes de los factores productivos son equivalentes entre regiones que tienen distintas productividades del trabajo.

⁶ Se ha optado por esa función por razones operativas, pese a las críticas sobre su limitación de perfecta sustituibilidad entre los inputs.

kh = años de escolarización de la población ocupada.

kpr = stock de capital privado productivo por ocupado a euros constantes de 2000.

kpu = stock de capital público productivo por ocupado a euros constantes de 2000.

i = cincuenta provincias españolas.

t = años desde 1985 hasta 2004.

α , β y δ = elasticidad del valor añadido bruto respecto a cada uno de los regresores considerados.

Aplicando logaritmos e imponiéndole rendimientos constantes de escala de los factores productivos⁷, la función se transforma en la siguiente cuando se incorporan *dummies* temporales:

$$\ln y_{it} = \ln A + \alpha \ln kh_{it} + \beta \ln kpr_{it} + \chi \ln kpu_{it} \quad [1]$$

La estimación se ha realizado en primeras diferencias⁸ por mínimos cuadrados generalizados, en presencia de heteroscedasticidad y autocorrelación, ya que la prueba modificada de Wald para heteroscedasticidad arroja un valor $chi2(50) = 599,22$, que confirma la presencia de este problema y el test de Wooldridge para autocorrelación en datos de panel es $F(1, 49) = 9.338$, que confirma la presencia de autocorrelación de primer orden⁹.

La columna (A) del Cuadro 1 muestra los resultados obtenidos al estimar la función de producción andaluza empleando datos individuales de sus ocho provincias para el período 1985-2004 sin utilizar *dummies* multiplicativas e incluyendo los efectos temporales. Se obtienen coeficientes de 0,3494 para el capital público, 0,42 para el capital privado y 0,103 para el capital humano. El escaso número de individuos de la muestra puede ser la causa de que el coeficiente estimado para el capital humano no sea significativo, así como tampoco son significativos nueve valores de las *dummies* temporales del período considerado.

En la Columna (B) se recoge el valor de las elasticidades de los factores de producción que resultan de estimarla para la totalidad de las provincias españolas, controlando de ese modo el problema mencionado de escasa significatividad de los coeficientes de los factores productivos. En este caso los valores de los coeficientes son para el capital público de 0,20, para el capital privado de 0,48 y para el capital humano de

⁷ El valor del que contrasta la hipótesis nula de rendimientos constantes a escala arroja un valor de $chi2(1) = 0,06$, por lo que no puede rechazarse esa hipótesis.

⁸ Se opta por estimar en primeras diferencias para evitar regresiones espurias, ya que tradicionalmente se los contrastes realizados a esta variables muestran que tienden a ser no estacionarias en niveles pero sí en primeras diferencias Vid. Serrano (1997).

⁹ El valor que arroja la estimación por mínimos cuadrados generalizados para la autocorrelación es tan sólo de 0.1222, por lo que no hay diferencias significativas con los resultados que se obtienen de la estimación sin considerar esta leve autocorrelación. No obstante, se ha optado por estimar en presencia de este problema.

0,17¹⁰. Comparando las elasticidades respecto a la tasa de crecimiento del *VAB* de los tres factores productivos que resultan de estimar estas dos primeras especificaciones de la función de producción se observa lo siguiente: en el primer modelo, las elasticidades del capital público son considerablemente superiores a las obtenidas en el segundo (0,34 frente a 0,20) mientras que la del capital humano y privado son inferiores (0,10 frente a 0,17 y 0,42 frente a 0,48).

Cuadro 1.—Estimación de la función de producción provincial (1985-2004)

VARIABLES	A	B	C	
	Mínimos Cuadrados Generalizados (heter & AR ₍₁₎) PRIMERAS DIFERENCIAS	Mínimos Cuadrados Generalizados (heter & AR ₍₁₎) PRIMERAS DIFERENCIAS	Mínimos Cuadrados Generalizados (heter & AR ₍₁₎) PRIMERAS DIFERENCIAS Dummies multiplicativas	
	8 prov.	50 prov.	8 prov.	42 prov.
CAPITAL PÚBLICO	0,3494 (4,73)	0,2037 (8,27)	0,1993 (3,18)	0,2036 (7,83)
CAPITAL PRIVADO	0,42 (5,34)	0,4887 (17,05)	0,5127 (6,49)	0,4855 (16,15)
CAPITAL HUMANO	0,1031 (1,17)**	0,1733 (10,90)	0,1070 (2,71)	0,1823 (11,01)
Wald mod. (heteroced)	51,82	579,64	599,22	
Arellano-Bond AR(1)	0,0080	0,0012	0,0033	
Wooldridge (autocorr.)	26,125	9,338	9,824	
TEST F de Wald significativid. conjunta	1182,23	10228,00	10344,28	
AR(1)	0,1507	0,1222	0,1194	
N.º observaciones	950	950	950	

Esta primera comparación muestra que existen diferencias en las elasticidades según el ámbito territorial analizado, lo que resulta indicativo de las diferencias en el modo de producir de esos dos ámbitos. Sin embargo, este primer resultado tan sólo puede servir de orientación, puesto que algunos de los valores estimados en el primer

¹⁰ Las *dummies* temporales no aportan resultados significativos en tan sólo cuatro períodos. La estimación del modelo sin estos períodos no altera los resultados de la estimación de forma apreciable por lo que se ha decidido incluirlos.

modelo no son significativos. Por ello, es necesario avanzar en el estudio y realizar la estimación de la función de producción incluyendo las *dummies* multiplicativas.

Los resultados de esta tercera opción, se recogen en la Columna (C) del Cuadro 1. El empleo de estas *dummies* multiplicativas permite disponer de todos los individuos de la muestra así como estimar elasticidades diferentes para cada factor productivo y grupo de individuos establecidos a priori que, en este caso, han sido dos: las provincias andaluzas y las restantes provincias españolas. En las provincias andaluzas, la elasticidad del capital público alcanza un valor de 0,19 ligeramente inferior al obtenido con el segundo modelo estimado, y en las restantes provincias españolas este valor es equivalente al valor nacional. Respecto a la elasticidad del capital privado, para las provincias andaluzas alcanza el valor de 0,51, que resulta ser superior al obtenido en la segunda estimación de la función de producción, mientras que en las restantes provincias españolas su valor es muy similar a esta estimación e igual a 0,48. Finalmente la elasticidad del capital humano en las provincias andaluzas es de 0,10, muy inferior a la obtenida con el segundo modelo estimado, sin embargo esta elasticidad para las restantes provincias españolas alcanza el valor de 0,18 muy similar a éste aunque ligeramente superior. La baja elasticidad en Andalucía puede estar asociada a la escasez de capital privado o del escaso nivel tecnológico de dicho capital y a las dificultades de esta economía para absorber población cualificada convenientemente, lo que da lugar al empleo de personas cualificadas en puestos que no requieren tal nivel de cualificación.

Por tanto, una especificación de la función de producción que no incorpore *dummies* multiplicativas, como es el caso del segundo de los modelos estimados, tendría para el caso de las provincias andaluzas los siguientes resultados: subestimaría ligeramente los efectos del capital público y del capital privado y sobreestimaría considerablemente los efectos del capital humano.

Crecimiento de productividad provincial

Con el fin de completar el análisis realizado, resulta conveniente, hallar el modo en que el crecimiento de cada factor explica el crecimiento de la productividad provincial en el período indicado, mostrando la diferencia de aportación de cada factor en función de que se utilice el modelo global para las provincias andaluzas o bien el modelo que emplea *dummies* multiplicativas. No se realiza el cálculo para el primer modelo ya que las estimaciones no resultan significativas.

Con este fin, utilizando cada uno de los modelos, se han calculado las tasas anuales de crecimiento de cada factor productivo por provincia andaluza (Δkh_{it} , Δkpu_{it} y Δkpr_{it}), que al multiplicarla por las elasticidades del output respecto a cada factor, muestran la contribución de cada uno de ellos al crecimiento del *VAB* por ocupado de cada provincia ($\alpha \Delta kh_{it}$, $\chi \Delta kpu_{it}$ y $\beta \Delta kpr_{it}$). A partir de la suma de estas contribuciones, se halla la PTF a modo de residuo de Solow. El valor porcentual de la contribución de cada factor y PTF al crecimiento del *VAB* por ocupado para las provincias andaluzas

de la muestra utilizando cada uno de los modelos se recoge en el CUADRO 2¹¹. En este mismo cuadro también se recoge los valores porcentuales de la contribución para el resto de provincias de la muestra en cada uno de los dos modelos estimados. Con el fin de comparar con los valores andaluces.

Cuadro 2.—Contribución al crecimiento provincial por componentes (1900-1999)

Proporción Global (t)	Tasa crecimiento global 100	Capital humano a	Capital privado b	Capital público c	PTF d
Provincias andaluzas (sin dummies mult.)	100	18,20 (79,93)	35,02 (96,87)	16,75 (84,57)	30,2 (52,05)
Provincias andaluzas (con dummies mult.)	100	11,80 (73,24)	39,52 (95,79)	17,76 (85,30)	30,94 (51,00)
Provincias resto España (sin dummies mult.)	100	18,20 (68,35)	38,92 (110,18)	17,41 (88,76)	25,45 (42,12)
Provincias resto España (con dummies mult.)	100	18,77 (69,15)	38,56 (111,39)	17,33 (89,61)	25,32 (42,56)

N.º de observaciones: 950

$ch_{it} = a\Delta Q_{it} + uit$ $cpr_{it} = b\Delta Q_{it} + uit$ $cpu_{it} = c\Delta Q_{it} + uit$ $ptf_{it} = d\Delta Q_{it} + uit$
 $\Delta Q_{it} = ch_{it} + cpu_{it} + cpr_{it} + ptf_{it}$
 $ch_{it} = I\alpha\Delta kh_{it}$, $cpu_{it} = I\gamma\Delta kpu_{it}$, $cpr_{it} = I\beta\Delta kpr_{it}$ y $ptf_{it} = I\delta\Delta PTF_{it}$

El Cuadro anterior muestra que las contribuciones de los factores productivos al crecimiento de la productividad apenas varían para el conjunto de provincias del resto de España según el modelo utilizado. Sin embargo, esto no ocurre con la contribución de los factores a la productividad de Andalucía. Al utilizar las elasticidades obtenidas del modelo global (para el conjunto de cincuenta provincias españolas) y aplicarlas a las provincias de Andalucía se observa que la aportación del capital humano al crecimiento de la productividad andaluza es de un 18,20 por ciento, similar a la aportación de este factor al crecimiento de la productividad del resto de provincias españolas. Sin embargo, al utilizar las elasticidades obtenidas del modelo que diferencia las provincias andaluzas de las del resto de España se observa que la aportación del capital humano al crecimiento de la productividad andaluza es de un 11,80 por ciento, significativamente inferior a la estimación anterior para el caso de las provincias andaluzas y también muy divergente de lo que ocurre en el resto de España. La disminución de la aportación del capital humano aumenta la aportación del capital físico, aproximando sus valores a los del resto de España.

¹¹ Para su cálculo se ha estimado una regresión de cada componente de crecimiento respecto a la suma del valor absoluto de todos ellos. Para el capital humano, la regresión adopta la forma: $ch_{it} = a\Delta Q_{it} + uit$, donde $\Delta Q_{it} = ch_{it} + cpu_{it} + cpr_{it} + ptf_{it}$ y esos valores se expresan como $ch_{it} = I\alpha\Delta kh_{it}$, $cpu_{it} = I\gamma\Delta kpu_{it}$, $cpr_{it} = I\beta\Delta kpr_{it}$ y $ptf_{it} = I\delta\Delta PTF_{it}$, siendo uit una perturbación aleatoria.

De la Fuente (2004b), empleando la misma metodología anterior, determina que el crecimiento de la productividad para una muestra de países de la OCDE, en el período de 1960 a 1990, queda explicado en un 16,85 por ciento por el crecimiento del capital humano, en un 49,39 por ciento por el del capital físico y en un 33,76 por ciento por la PTF. Por lo que se pone de manifiesto que, especificando las provincias, el capital humano no consigue explicar el crecimiento económico en Andalucía en los mismos niveles que el resto de España o los países de la OCDE, ya que las elasticidades son significativamente inferiores que las estimadas para el resto de provincias o para el conjunto de países de OCDE, poniéndose de manifiesto que los esfuerzos realizados en el crecimiento del capital humano en Andalucía tienen menor efecto que en el resto de España, seguramente debido a las relaciones de este factor con el resto de factores productivos y no se debe al menor crecimiento del capital humano en ese período (eso no puede afectar a los valores porcentuales del VAB afecta tan solo al valor de la aportación que como tiene menor crecimiento el capital humano aportara menos al crecimiento del VAB pero no de su valor porcentual eso quiere decir que aunque nuestro capital humano creciera a la misma tasa que en el resto de España nuestra aportación seguiría siendo inferior por la menor elasticidad).

BIBLIOGRAFÍA

- ALCAIDE, J. y ALCAIDE, P. (2000): *Magnitudes Económicas Provinciales. Años 1985 a 1999*. Fundación de las Cajas de Ahorros Confederadas (FUNCAS) Departamento de Estadística Regional, Madrid.
- ALCAIDE, J.; ALCAIDE, P. y ALCALDE, P. (2004): *Balance económico regional (autonomías y provincias) años 1995 a 2003*. Fundación de las Cajas de Ahorros Confederadas (FUNCAS), Departamento de estadística Regional, Madrid.
- ALCAIDE, J. y ALCAIDE, P. (2006): *Balance económico regional (autonomías y provincias) años 2000 a 2005*. Fundación de las Cajas de Ahorros (FUNCAS), Gabinete de Estadística Regional, Madrid.
- BAJO, O. y DÍAZ, C. (2004): «Política fiscal y crecimiento: nuevos resultados para las regiones españolas, 1967-1995», *Investigaciones Regionales*. 3, pp. 99-111.
- DE LA FUENTE, Á. (2002): «On the sources of convergence: A close look at the Spanish regions», *European Economic Review*, 46. pp. 569-599.
- DE LA FUENTE, Á. (2004b): «Capital humano y crecimiento. El impacto de los errores de medición y una estimación de la rentabilidad social de la educación», Documento de Trabajo D-2004-2 de la Dirección General de Presupuestos. Ministerio de Hacienda, pp. 1-37.
- DE LA FUENTE, Á. y DOMÉNECH, R. (2006): «Capital humano, crecimiento y desigualdad en las regiones españolas», *Moneda y Crédito*. 222. pp. 13-78.
- DUFFI, J. y PAPAGEORGIOU, C. (1999): «A cross-country empirical investigation of the aggregate production function specification». *Journal of Economic Growth*. 3,1. pp. 87-120.
- GALOR, O. y MOAV, O. (2004): «From Physical to Human Capital Accumulation: Inequality and the Process of Development», *Review Economics Studies*. 71. pp. 1001-1026.
- GOLLIN, D. (1998): «Getting Income Shares Right: employment unicorporated enterprise and the Cobb-Douglas Hypothesis». Working Paper Williams College.
- GOLLIN, Ds. (2002): «Getting Income Shares Right» *Journal of Political Economy*. 110, 2. pp. 458-474.
- GOROSTIAGA, A. (1999): «¿Cómo afectan el capital público y humano al crecimiento?: Un análisis para las regiones españolas en el marco Neoclásico», *Investigaciones Económicas*. 23,1. pp. 95-114.
- GUMBAU, M. y MAUDOS, J. (2001): «Actividad tecnológica y crecimiento económico en las regiones españolas», *Working Papers WP-EC 2001-17*, Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas.
- GUMBAU, M. y MAUDOS, J. (2006): «Technological activity and productivity in the Spanish regions», *Annals of Regional Science*. 40, 1. pp. 55-80.
- JONES, C. (1996): *Human capital, ideas and economic growth*, Mimeo, Standford University.
- MARÍA-DOLORES, R. y PUIGSERVER, M. C. (2005): «El papel del capital público y el capital humano en el crecimiento de las CC.AA. españolas: un análisis mediante datos de panel», *Investigaciones Regionales*. 7. pp. 5-22.
- MAS, M.; MAUDOS, J.; PÉREZ, F. y URIEL, E. (1994): «Capital público y productividad en las regiones españolas», *Moneda y Crédito*. 198. pp. 163-206.
- MAS, M.; PÉREZ, F. y URIEL E. (Dirs.) (2007): *El stocky los servicios del capital en España y su distribución territorial (1964-2005)*. Fundación BBVA.
- PÉREZ, F. y SERRANO, L. (1998): *Capital humano, crecimiento económico y desarrollo regional en España (1964-1997)*. Fundación Bancaja.
- PÉREZ, F. y SERRANO, L. (2000): «Capital humano y patrón de crecimiento sectorial y territorial: España (1964-1998)», *Papeles de Economía Española*. 86. pp. 20-40.
- SERRANO, L. (1996): «Indicadores de capital humano productividad», *Revista de Economía Aplicada*, 10, IV. pp. 177-190.
- SERRANO, L. (1997): «Productividad del trabajo y capital humano en la economía española», *Moneda y Crédito*. 205. pp. 79-101.
- SERRANO, L. (1999): «Capital humano, estructura sectorial y crecimiento en las regiones españolas», *Investigaciones Económicas*, 23, 2. pp. 225-249.
- SOSVILLA-RIVERO, S. y ALONSO MESEGUER, J. (2005): «Estimación de una función de producción MRV para la economía española, 1910-1995», *Investigaciones Económicas*, 29, 3. pp. 609-624.

Anexo 1.—Valores absolutos en Granada en el año 2006

Variables y sus valores en Granada. Año 2006	
Población total (Padrón, número de habitantes)	876184
Número de establecimientos	64950
Número de locales	79827
Consumo de energía eléctrica (MW hora)	3046335
Número de altas en actividades industriales	420
Número de altas en actividades profesionales	589
Inversiones en industria (miles de euros)	94007,4
Número de establecimiento sin asalariados	4091
Número de establecimiento hasta 5 asalariados	54459
Número de establecimiento entre 6 y 19 asalariados	5121
Número de establecimiento entre 20 y 49 asalariados	905
Número de establecimiento entre 50 y 99 asalariados	249
Número de establecimiento con 100 o más asalariados	125
Número de establecimientos. Industrias extractivas	144
Número de establecimientos. Industrias manufactureras	5032
Número de establecimientos de energía, gas y agua	110
Número de establecimientos de construcción	7600
Número de establecimientos de comercio y reparaciones	20114
Número de establecimientos de hostelería	6292
Número de establecimientos de transportes y comunicaciones	3818
Número de establecimientos de actividades financieros	1623
Número de establecimientos de inmobiliarias y servicios a empresas	13564
Número de establecimientos educación	1095
Número de establecimientos de sanidad y servicios sociales	2345
Número de establecimientos de otras actividades de servicios	3213
Consumo de energía eléctrica: Agricultura (MW hora)	104285
Consumo de energía eléctrica: Industria (MW hora)	512716
Consumo de energía eléctrica: Comercio-Servicios (MW hora)	777582
Consumo de energía eléctrica: Resto (MW hora)	1651751
Número de establecimientos hoteleros	509

Número de plazas en establecimientos hoteleros	28833
Número de hoteles con 3 o mas estrellas	113
Número de Apartamentos	828
Número de plazas en apartamentos	2911
Tasa de actividad	52,43
Tasa de actividad hombres	65,64
Tasa de actividad mujeres	40,12
Tasa de ocupación	87,1
Tasa de ocupación hombres	91,00
Tasa de ocupación mujeres	81,00
Tasa de afiliados a la seguridad social	44,54
Población parada: Agricultura (miles de parados)	2,2
Población parada: Industria (miles de parados)	1,1
Población parada: Construcción (miles de parados)	2
Población parada: Servicios (miles de parados)	13,9
Parados que buscan su primer empleo o han dejado el último hace uno o más años (miles de parados)	18,9