

# REVISTA DE ESTUDIOS REGIONALES

I.S.S.N.: 0213-7585

2ª EPOCA Mayo-Agosto 2016



# 106

## SUMARIO

### Artículos

**Antonio Rafael Peña Sánchez, Mercedes Jiménez García y José Ruiz Chico.** Capital humano, inversión educativa y crecimiento económico: Revisión y actualización de la asimetría económica regional en España (1980-2012)

**Amélia Branco, Francisco Manuel Parejo Moruno, João Carlos Lopes, Jose Francisco Rangel Preciado.** Cambios en la localización de la industria corchera mundial. Una perspectiva histórica

**Ernest Reig Martínez.** Ciudades y calidad de vida en el Área Metropolitana de Valencia

**María del Carmen Pérez González y Miguel Blanco Canto.** Evaluación de los programas de intermediación al empleo desarrollados en la Comunidad Autónoma de Andalucía durante el período 2005-2011. Una propuesta metodológica de análisis de eficiencia y productividad ligado al territorio

**Álvaro Francisco Morote Seguido.** La disminución del consumo de agua urbano-turística en la costa de Alicante (España): Una amalgama de causas múltiples e interrelacionadas

**Rubén Garrido Yserte, María Teresa Gallo Rivera y Daniel Martínez Gautier.** La crisis económica y la geografía del tejido empresarial español: 2000-2013

**José David Cisneros-Martínez y Antonio Fernández-Morales.** Concentración estacional de la demanda hotelera en Argentina

# **Capital humano, inversión educativa y crecimiento económico: Revisión y actualización de la asimetría económica regional en España (1980-2012)**

## ***Human capital, investment on education and economic growth: A review and updating of regional economic asymmetry in Spain (1980-2012)***

**Antonio Rafael Peña Sánchez<sup>1</sup>**

**Mercedes Jiménez García**

**José Ruiz Chico**

**Universidad de Cádiz**

Recibido, Febrero de 2015; Versión final aceptada, Diciembre de 2015.

PALABRAS CLAVES: Convergencia sigma, Productividad aparente del empleo, Desarrollo económico, Capital humano.

KEYWORDS: Sigma convergence, Apparent productivity of employment, Economic development, Human capital.

Clasificación JEL: J24, O18, O47, R11, R58.

### RESUMEN

Uno de los temas más controvertidos dentro de la teoría económica es el papel productivo que el capital humano ejerce sobre el desarrollo regional, y, por ende, en la determinación de las disparidades económicas territoriales. Aunque los resultados obtenidos al respecto difieren, pues dependen en gran medida de los datos y la metodología utilizada, la conclusión común es que parece existir un efecto positivo del capital humano en el desarrollo económico. En este sentido, los objetivos propuestos en este trabajo han sido los siguientes: en primer lugar, se trata de analizar el proceso de convergencia experimentado por el Producto Interior Bruto per cápita (PIBpc) en el período 1980-2012, así como los factores determinantes de dicho proceso; y en segundo lugar, se estudia el papel desempeñado por el capital humano en la dinámica de las disparidades económicas regionales.

1 Los autores agradecen los valiosos comentarios y oportunas sugerencias y consideraciones de los evaluadores de la Revista de Estudios Regionales. Sin duda, dichas precisiones y matizaciones han favorecido una mejora sustancial de la calidad del trabajo. No obstante, cualquier error es responsabilidad exclusiva de los autores.

## ABSTRACT

One of the most controversial issues in economic theory is the productive role that human capital has on regional development, and therefore, on determining the regional economic disparities. Although the results obtained in this regard differ because they depend heavily on data and methodology, the common conclusion is that there seems to be a positive effect of human capital on economic development.

The recent economic theory holds that human capital has a positive impact on economic development and growth in productivity. This positive relationship is obtained through three ways. First, the education enables the evolution of knowledge through the training of scientists; and it becomes feasible thanks to the preparation of technical application of this knowledge, improving the adaptation of the system to the changes performed in products, processes and productive organization. Second, education also increases the skills of workers to process information and to make decisions, which significantly affects their productivity. And third, the imperfections in the process of accumulation of human capital are produced by positive externalities, or by the difficulties of the access to the credit in order to finance this kind of investment. It implies the responsibility of the provision of education belongs to the Public Administration, in parallel with the political decisions in this field, which should also take into account distributional issues such as equal opportunities, or effects on the quality of life of workers.

The use of several databases and methodologies in the calculation of this influence means that there is even further discussions around the magnitude of the relationship. The most important point about this phenomenon is that the Public Administrations (PAs) have an element which can guide the economic policy, favouring the promotion of human capital endowment in productive and business fabric.

The proposed objectives in this paper were as follows: firstly, to analyze the process of convergence experienced by per capita GDP in period 1980-2012, as well as the determinants of this process. And secondly, to study the role of human capital in the dynamics of regional economic disparities.

The statistical sources consulted are the following ones: a) GDP at market prices (in constant 2000 euros) is taken from the data base BD.MORES (updated in December 2011), which is offered by the Secretary of State for Tax Office and Budgets of the Ministry of Economy and by the Regional Accounts of the National Institute of Statistics (INE). The period 2008-2012 has been estimated by applying the GDP series from BD.MORES of variation of the indexes of chained volume offered by INE; b) data about population and employed population have been obtained from BD.MORES, updated with information provided by INE; c) data about human capital, employed population, labor force and working age population have been taken from the Valencian Institute of Economic Research (IVIE). This database classifies the population by the level of education in the following strata: L0: illiterates, L1: no education and primary education, L2: Elementary Bachelor / Basic General Education (EGB) / Compulsory Secondary Education (ESO) and Vocational Training I (FP I) / Intermediate Formative Cycles, L3: Higher Bachelor / Unified Baccalaureate Multipurpose (BUP) and Pre-University Course (COU) / Baccalaureate and Vocational Training II (FP II) / Higher Professional Training, L4: Pre-Higher studies, and L5: Higher education; d) the series of stock of public capital in education come from the database BD.MORES and the regional distribution of Public Expenditure on education from the database of the BBVA Foundation, which reflects the main regional differences in the Spanish public sector.

The methodology for the study which has just been presented, has been based both on the calculation of statistical indicators, such as inequality index, sigma convergence index and the Theil index and its breakdown, and some econometric regressions in order to establish the relationship between human capital and the level of economic development.

The obtained results allow us to establish the following conclusions.

First, the regional economic disparities are still an explicit circumstance of Spanish regional economy. The regional asymmetry which exists in the configured territorial economic system, keeps

on being as a persistent and difficult problem to be solved. The regions, which stand out because of their contribution to the unequal level of economic development process, are Madrid, Andalusia and Catalonia, whose differences between their percentage of generated GDP and their percentage of concentrating population reach the highest values in all the Spanish regions.

Second, the convergence process of the level of economic development has been intensified between 2000-2008. Since last year, an extended divergent process begins to occur, coincident with the period during which start showing the consequences of the international economic crisis on the Spanish economy. This divergent course of per capita GDP is favored by the slightly divergent dynamics of the apparent productivity of employment, but particularly by the sharply divergent evolution of per capita job. This causes that the latter factor explains more than 90% of the regional differences in per capita GDP in the last year analyzed (2012).

Third, per capita human capital in the Spanish regions, valued from the different levels of education achieved by the population in the productive system, has presented an intensely convergent process throughout the period 2000-2007. Thereafter, the process was interrupted, as the evolution was reversed, mainly due to the strongly divergent advancement of regional employment rate in the period 2007-2012. This was driven mainly by the regional differences produced in the destruction of the territorial employment as a result of the economic crisis. Indeed, the regional discrepancies in employment rate have explained over 60% of existing regional disparities in per capita human capital in the last year analyzed.

Fourth, the empirical evidence validates that the elements considered as determining of the level of economic development have positively influenced the study of the Spanish regions, as predicted by theoretical models in Economics. Among these models, human capital, factor under study in this paper, has been an important element of regional economic growth in Spain. The ratio resulting from the regressions is positive and highly significant, which certainly verifies the positive effect that this component is providing the level of territorial economic development of the Spanish regions.

Fifth, the results obtained in this study highlights public spending on education and the level of investment in educational capital stock as clearly influential mechanisms in the formation of human capital in the Spanish regions. The coefficients, which show variables referenced above, are positive and remarkably significant. This means that they are accredited in the process of territorial formation of human capital in the Spanish regions.

And finally, taking into account the data provided above, it is suggested to recommend public authorities that they should continue making outstanding efforts in budgetary spending on education, which allows to increase the level of regional development, according to the influence exerted by the territorial public spending on education and on the stock of educative public capital on human capital generated and this latter on the level of economic development. This effort must be intensified in the poorest regions in order to foster an economic rapprochement between Spanish regions and an active process of economic and social cohesion in Spanish economy.

---

## 1. INTRODUCCIÓN

---

En la actualidad, el análisis de las disparidades económicas territoriales se sigue considerando una disciplina abierta al debate en la investigación científica, adquiriendo un papel decisivo en el marco de la Economía Regional y la Nueva Geografía Económica. De hecho, la Economía Regional, como área especializada del conocimiento, está logrando un enorme reconocimiento dentro de la Teoría

Económica. El impulso en la generación de nuevas fuentes estadísticas regionales, así como el empleo de una metodología más moderna, han fomentado una considerable proliferación de trabajos en este campo del saber<sup>2</sup>. En este contexto, muchos son los elementos que han decidido esta situación, aunque parece ser que dos de ellos predominan frente al resto: por un lado, la insuficiencia de reconocimiento social y político, al menos en el mundo desarrollado, de la presencia de notables disparidades en el nivel de desarrollo económico (medido a partir del PIBpc<sup>3</sup>) entre áreas geográficas de un mismo país o conjunto de estados estrechamente conexados entre sí; y por otro lado, la coexistencia de enfoques alternativos sobre el fenómeno del desarrollo económico y la integración económica, cuyas conclusiones desprenden una seria incertidumbre sobre las consecuencias finales de la cohesión territorial.

La evidencia empírica sobre disparidades territoriales, tal y como ocurre en otras áreas de conocimiento de la Economía, no permite diferenciar con rigor entre teorías o enfoques alternativos. Los resultados alcanzados vienen sometidos, generalmente, a los ámbitos territorial y temporal seleccionados, permitiendo el logro de una variedad de conclusiones, incluso a veces rivales entre ellas. Por tanto, puede ser apropiado retomar esta cuestión centrándola, en particular, para el caso de la economía española. En este sentido, en los últimos años han surgido una plétora de aportaciones efectuadas por investigadores sobre esta materia referidas a la economía española, que han enriquecido considerablemente el conocimiento sobre este aspecto de la Ciencia Económica (Cuadrado (Dir.) et al., 1998; Buendía, 2000; Herrera y Santamaría, 2000; Goerlich y Mas, 2001a, 2001b; Goerlich et al., 2002; Márquez y Hewings, 2003; Villaverde, 2006, 2007; Tortosa-Ausina et al., 2005; Marchante y Ortega, 2006; Gumbau-Albert y Maudos, 2006; Pòlese et al., 2007; Peña, 2008a, 2008b, 2011; Peña y Jiménez, 2013; entre otros).

Atendiendo a la evolución histórica de la convergencia entre las regiones españolas, las desigualdades económicas advirtieron una destacada reducción hasta principios de la década de los ochenta. Este proceso se ha paralizado de forma general, si bien ha experimentado nuevos impulsos muy puntuales en la disminución de los desequilibrios económicos regionales (Raymond y García-Greciano, 1994; De La Fuente, 1994; Mas et al., 1993, 1994a, 1994b, 1996; García Greciano et al. 1995; Villaverde, 1996; Martín, 1998; Villaverde y Sánchez-Robles, 1998; García-Greciano y Raymond, 1999; Villaverde, 2004). En este contexto, aún sigue siendo relevante la asimetría económica regional, pues en el año 2012 se encuentran

2 Resulta interesante destacar la contribución realizada por Cuadrado (2006) sobre el desarrollo de los estudios de Economía Regional en España.

3 Producto Interior Bruto por habitante o per cápita.

regiones muy avanzadas en el nivel de desarrollo económico frente a regiones con una débil renta por habitante. Y a pesar del esfuerzo llevado a cabo tanto por la Administración Central como por la Unión Europea, con la pretensión de conseguir una mayor cohesión económica territorial, las diferencias económicas siguen siendo aún muy acusadas, no consiguiéndose mejoras sustanciales en la disminución de las disparidades económicas entre las comunidades autónomas<sup>4</sup>.

La teoría económica reciente sostiene que el capital humano influye positivamente en el desarrollo económico y en el crecimiento de la productividad (Pérez y Serrano, 1998; Serrano, 1999a, 1999b, 2004; Caramés y Lago, 2002; Bassanini y Scarpetta, 2002; Ciccone y Paoioannou, 2005; De la Fuente y Doménech, 2005, 2006a, 2006b; De la Fuente et al., 2005; Giménez, 2005; Guisan y Aguayo, 2006; Pastor et al., 2010; Pablo-Romero y Gómez-Calero, 2011; Casares et al., 2012). Esta relación positiva se genera a través de tres vías. En primer lugar, la educación posibilita la evolución del conocimiento mediante la formación de científicos; y a partir de la preparación de técnicos la aplicación de estos conocimientos se hace factible, mejorando la adaptación del sistema a los cambios realizados en los productos, procesos y organización productiva. En segundo lugar, la educación también incrementa la capacidad de los trabajadores para procesar información y tomar decisiones, lo que influye de forma notable en la productividad del mismo. Y en tercer lugar, las imperfecciones en el proceso de acumulación del capital humano, producido por las externalidades positivas, o por las dificultades de acceso al crédito para financiar este tipo de inversión, hacen que la responsabilidad de la oferta educativa pase a ser responsabilidad de la Administración Pública, paralelamente con las decisiones políticas en este campo que deben tener en cuenta además aspectos distributivos como la igualdad de oportunidades, o efectos sobre la calidad de vida de los trabajadores. El uso de distintas bases de datos y metodologías en el cálculo de dicha influencia hace que aún se siga debatiendo sobre la magnitud de dicha relación. Lo importante de dicho fenómeno es que las Administraciones Públicas (AA.PP.) cuentan con un elemento que puede orientar la política económica favoreciendo el fomento de la dotación de capital humano en el tejido productivo y empresarial.

Consecuentemente, los objetivos planteados en este trabajo son los siguientes. En primer lugar, se procede a realizar una revisión y actualización de la evolución

4 Resulta conveniente señalar que, aunque la reducción de las desigualdades regionales no tiene por qué coadyuvar a la uniformidad en la distribución personal de la renta, se estima que un cierto grado de equidad en el nivel de desarrollo económico de las distintas comunidades autónomas españolas, en cierto modo, se convierte en un requisito muy valorado por los habitantes de las regiones de un mismo país, sobre todo de las regiones más deprimidas (Milanovic, 2005).

de las disparidades económicas regionales en el periodo 1980-2012<sup>5</sup>, con el fin de identificar algunas de las causas que las han determinado. En segundo lugar, se trata de evaluar y cuantificar el impacto del capital humano en el desarrollo económico territorial y, por consiguiente, en la dinámica experimentada por las disparidades económicas regionales. Y, finalmente, se trata de realizar una valoración de los esfuerzos llevados a cabo por las Administraciones Públicas (AA.PP.) en la distribución regional de los fondos destinados a inversiones en capital humano, a través del gasto destinado a educación.

Los objetivos planteados en esta investigación permiten algunas aportaciones en el ámbito de estudio de la economía regional española: en primer lugar, la actualización y revisión del proceso seguido por las disparidades económicas en las regiones españolas, ampliando el periodo examinado hasta el año 2012<sup>6</sup>; en segundo lugar, la valoración y cuantificación de la influencia del capital humano sobre el crecimiento económico regional en España, lo que permite, sin duda, la ratificación de resultados obtenidos en otros estudios basados en otras fuentes estadísticas y metodologías aplicadas en un periodo similar; y por último, la relación que las inversiones en educación realizadas por las Administraciones Públicas han tenido en el nivel del capital humano de las regiones españolas.

Para abordar los objetivos de este trabajo, la estructura que se presenta es la siguiente. En el segundo apartado se indican las fuentes estadísticas utilizadas, así como las variables que se van a manejar. En el tercer apartado se revisa la evolución de las disparidades económicas regionales, poniendo de manifiesto algunos elementos fundamentales que pueden explicarla. En el cuarto apartado se relaciona, mediante una estimación econométrica, la influencia que algunos factores productivos han tenido sobre la producción regional española, profundizando el estudio en el capital humano, elemento objetivo del estudio planteado. En el quinto apartado se trata de poner en valor la repercusión que sobre la evolución del capital humano regional de la economía española han tenido el gasto público educativo y la acumulación de las inversiones públicas en infraestructuras educativas. Y en el epígrafe final se recopilan las ideas principales y conclusiones.

5 En el presente estudio se ha considerado el periodo 1980-2012 debido, por un lado, a la actualización que se pretende en las disparidades económicas regionales y, por otro lado, a la disponibilidad de datos homogéneos ofrecidos por las fuentes estadísticas utilizadas.

6 Último dato fiable de la serie de Producción Interior Bruto a precios de mercado en valores constantes que ofrece actualmente la Contabilidad Regional del Instituto Nacional de Estadística (INE).

---

## 2. METODOLOGÍA Y FUENTES ESTADÍSTICAS

---

Las fuentes estadísticas consultadas para acometer los objetivos propuestos en esta investigación han sido las siguientes: a) el PIB a precios de mercado (en euros constantes del año 2000) se ha tomado de la base de datos BD.MORES (actualizada en diciembre de 2011) ofrecida por la Secretaría de Estado de Hacienda y Presupuestos del Ministerio de Economía y Hacienda (<http://www.igae.meh.es>)<sup>7</sup> y de la Contabilidad Regional del Instituto Nacional de Estadística (INE) (<http://www.ine.es>). El periodo 2008-2012 se ha estimado mediante la aplicación a la serie del PIB de la fuente BD.MORES de la variación en los índices de volumen encadenados ofrecidos por el INE; b) los datos de población y de población ocupada han sido obtenidos de la base BD.MORES, actualizados con los datos ofrecidos por el INE; c) los datos de capital humano, población ocupada, población activa y población en edad de trabajar han sido tomados del Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas (IVIE) (<http://www.ivie.es>). Esta base de datos clasifica la población ocupada por nivel de formación en los siguientes estratos: L0: analfabetos, L1: sin estudios y con estudios primarios, L2: Bachiller Elemental/Educación General Básica (EGB)/Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y Formación Profesional I (FP I)/Ciclos Formativos de Grado Medio, L3: Bachiller Superior/Bachillerato Unificado Polivalente (BUP) y Curso de Orientación Universitaria (COU)/Bachillerato y Formación Profesional II (FP II)/Ciclos Formativos Superiores, L4: estudios anteriores al superior, y L5: estudios superiores; y d) la serie de stock de capital público en educación proviene de la base de datos BD.MORES y la distribución regional de los gastos públicos en educación de la base de datos que reflejan las diferencias regionales del sector público español de la Fundación BBVA (<http://www.fbbva.es>).

---

## 3. REVISIÓN DE LAS DISPARIDADES ECONÓMICAS REGIONALES EN ESPAÑA

---

La revisión y actualización del proceso de distribución del PIBpc entre las distintas regiones españolas en el periodo 1980-2012 pone de manifiesto las fuertes disparidades económicas que existen aún (Cuadro 1). En efecto, en 2012 se observan regiones como País Vasco, Navarra, Madrid, Cataluña y La Rioja, con un PIBpc superior a 16.000 euros, frente a regiones como Extremadura, Castilla-La Mancha, Andalucía y Murcia cuyo PIBpc no alcanza los 12.000 euros. Del mismo modo, el crecimiento medio experimentado por las regiones ha sido también

7 Véase Dabán et al. (2002).



muy desigual en el periodo objeto de estudio, con regiones con un crecimiento muy destacado, como Extremadura, Castilla y León, Galicia y País Vasco, frente a regiones con un crecimiento mucho más modesto, como Canarias, Baleares y Comunidad Valenciana.

**CUADRO 1**  
**DIFERENCIAS EN PIB POR HABITANTE**  
**(EN EUROS CONSTANTES AÑO 2000)**

Región	1980	1990	2000	2010	2012	TCMAA(*)
Andalucía	6.531,70	8.731,85	10.564,32	11.353,82	11.052,63	1,66
Aragón	8.864,70	11.854,98	14.893,23	16.247,73	15.925,53	1,85
Asturias	8.233,48	9.989,73	11.684,90	13.680,08	13.547,58	1,57
Baleares	11.000,32	14.801,05	17.246,25	14.980,07	14.766,30	0,92
Canarias	10.006,15	11.174,67	13.351,55	13.078,09	12.768,07	0,76
Cantabria	8.518,92	10.688,59	13.258,58	14.589,81	14.365,80	1,65
Castilla y León	7.680,21	9.959,68	12.720,20	15.180,30	15.211,15	2,16
Castilla-La Mancha	6.564,05	9.162,21	11.134,24	11.401,35	11.029,74	1,64
Cataluña	10.267,93	13.449,89	17.221,24	17.249,85	17.040,67	1,60
C. Valenciana	9.122,06	10.903,19	13.397,71	12.758,52	12.360,97	0,95
Extremadura	4.723,01	6.948,66	8.922,34	10.923,95	10.520,39	2,53
Galicia	6.983,39	8.785,75	10.836,88	13.030,21	12.924,95	1,94
Madrid	11.084,04	14.563,14	19.339,59	19.504,93	19.178,32	1,73
Murcia	7.689,14	10.087,06	11.973,98	11.923,42	11.486,60	1,26
Navarra	11.145,69	14.018,41	18.201,13	19.341,90	19.212,19	1,72
País Vasco	11.077,83	13.582,96	17.141,76	20.209,84	20.194,25	1,89
La Rioja	10.183,69	12.369,11	16.448,89	16.303,97	16.279,50	1,48
España	8.727,74	11.243,00	14.125,30	14.847,51	14.583,90	1,62

(\*) Tasa de crecimiento medio anual acumulativo 1980-2012.

Fuente: Elaboración propia.

El índice de desigualdad permite examinar la aportación de cada una de las regiones a las diferencias regionales en el PIBpc, como así se constata en el cuadro 2<sup>8</sup>.

8 El índice de desigualdad ha sido calculado, para cada año, a partir de la expresión:

$$D = \sum_i \left( x_i - \bar{x} \right) (p_i)$$

**CUADRO 2**  
**APORTACIÓN REGIONAL A LA DESIGUALDAD (EN %)**

Región	1980	1990	2000	2010	2012	Difer. (*)
Andalucía	22,52	21,83	22,06	22,15	22,06	-0,45
Aragón	0,26	0,92	0,77	1,43	1,34	1,08
Asturias	0,89	1,74	2,22	0,96	0,83	-0,06
Baleares	2,35	3,17	2,23	0,11	0,15	-2,19
Canarias	2,75	0,13	1,12	2,84	2,89	0,14
Cantabria	0,17	0,37	0,39	0,12	0,10	-0,07
Castilla y León	4,36	4,14	2,94	0,65	1,18	-3,18
Castilla-La Mancha	5,75	4,35	4,38	5,48	5,54	-0,22
Cataluña	14,50	16,84	16,36	13,67	13,62	-0,88
C. Valenciana	2,27	1,64	2,53	8,09	8,45	6,18
Extremadura	6,91	5,77	4,70	3,29	3,33	-3,58
Galicia	7,83	8,50	7,58	3,85	3,42	-4,41
Madrid	17,35	20,64	22,91	22,78	22,15	4,80
Murcia	1,57	1,51	2,09	3,24	3,38	1,81
Navarra	1,96	1,82	1,87	2,17	2,19	0,24
País Vasco	7,97	6,24	5,34	8,85	8,97	1,00
La Rioja	0,59	0,37	0,52	0,36	0,40	-0,19
España	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	0,00

(\*) Diferencia porcentual de la participación entre 1980 y 2012.

Fuente: Elaboración propia.

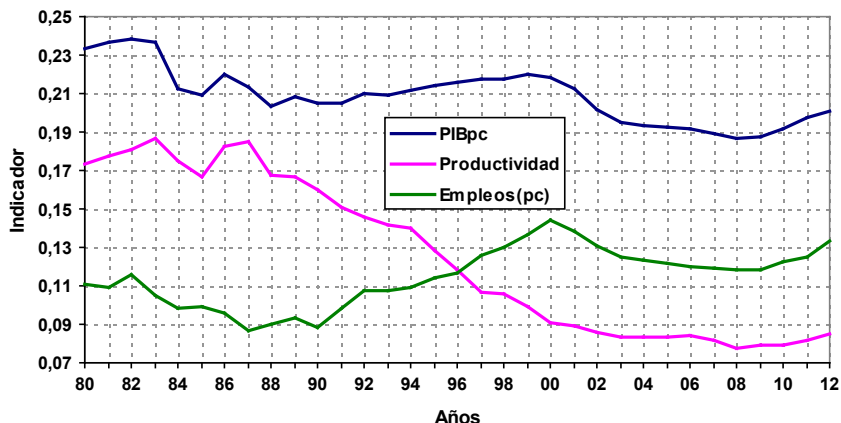
La participación regional en las desigualdades económicas permite advertir aquellas regiones cuya aportación ha sido relevante en el periodo analizado, como Andalucía, Cataluña y Madrid. Del mismo modo, la evolución de la aportación ha sido relevante en la Comunidad Valenciana y Madrid, cuya contribución ha experimentado un crecimiento destacado, y en Galicia, Extremadura, Cantabria y Baleares, que ha descendido en el periodo analizado.

La descomposición del PIBpc en el producto de la productividad aparente del empleo y de los empleos por habitantes de cada una de las regiones españo-

donde  $x_i$  representa el cociente entre el % de PIB (sobre el total nacional) y el porcentaje de población (también sobre el total nacional) de la región  $i$ ,  $\bar{x}$  es la media del PIBpc en España (que adopta el valor 1), y  $p_i$  viene a indicar el porcentaje de población de la región  $i$  sobre el total nacional.

las<sup>9</sup>, posibilita el establecimiento de la influencia que las disparidades de dichas macromagnitudes han tenido en las desigualdades en PIBpc, medido a partir de la convergencia sigma<sup>10</sup> (Figura 1).

FIGURA 1  
**CONVERGENCIA SIGMA DEL PIBPC, PRODUCTIVIDAD APARENTE DEL EMPLEO Y EMPLEOS PER CÁPITA EN LAS REGIONES ESPAÑOLAS (1980-2012)**



Fuente: Elaboración propia.

- 9 A saber, el PIBpc se puede expresar como  $PIBpc = \Pi * Lpc$ , donde  $PIBpc$  representa el Producto Interior Bruto por habitante,  $\Pi$  es la productividad aparente del empleo y  $Lpc$  el empleo por habitantes.
- 10 La convergencia sigma ( $\sigma$ ) es una medida de dispersión, definiéndose como el progreso, durante un periodo de tiempo determinado, de la desviación estándar del logaritmo del PIBpc (Sala i Martín, 1990, 1994a, 1994b; Quah, 1993; Cuadrado Roura et al., 1999a, 1999b, 2000) para las 17 comunidades autónomas españolas. Su expresión es la siguiente:

$$\sigma_t = \left[ \frac{\sum_{i=1}^{17} [\ln(PIBpc_{it}) - \ln(PIBpc_{1t})]^2}{17} \right]^{(1/2)}$$

donde " $\ln(PIBpc_{it})$ " es el logaritmo del PIBpc a precios constantes en la comunidad autónoma  $i$ -ésima en el año " $t$ ", " $\ln(PIBpc_{1t})$ " es el logaritmo del PIBpc a precios constantes de la economía española, equivalente a una media ponderada de los PIBpc regionales y "17" es el número de comunidades autónomas consideradas, exceptuando Ceuta y Melilla.

El recorrido de la convergencia regional en PIBpc, a partir de las bases de datos utilizadas, evidencian cuatro fases notoriamente diferenciadas. La primera, desde 1983 hasta 1985, en el que se produce un fuerte proceso convergente; la segunda, desde 1985 hasta 1999, caracterizada por una cierta evolución divergente en el desarrollo económico; la tercera, desde 1999 hasta el año 2008, determinada por una ligera convergencia regional del PIBpc regional; y la cuarta, desde 2008 hasta 2012, periodo en el que se produce un notable proceso divergente. A la vista del proceso seguido por la convergencia sigma en PIBpc en el dilatado periodo examinado, parece claro que la evolución de las disparidades en productividad del empleo y de los empleos per cápita han influido notoriamente. Como puede observarse, la descomposición del PIBpc en el producto de la productividad aparente del trabajo ( $\Pi$ ) y los empleos per cápita ( $Lpc$ ), y la aplicación del indicador de convergencia sigma ( $\sigma$ ) a ambas macromagnitudes, permite constatar cómo la convergencia en productividad ha sido constante desde 1980 hasta 2008, mientras que el proceso generalmente divergente de la distribución de los empleos per cápita ha sido permanente en prácticamente todo el periodo analizado. No obstante, es preciso destacar el ligero proceso divergente experimentado por los empleos per cápita a partir del año 2000, y hasta 2008, lo que sin duda ha favorecido el débil proceso convergente del nivel de desarrollo económico de las regiones españolas en ese periodo. Resulta difícil pasar por alto el proceso divergente experimentado en el nivel de desarrollo de las regiones españolas a partir de 2008, año este último en el que comienza a notarse las consecuencias de la crisis económica en las regiones españolas, favorecido tanto por el proceso divergente de la productividad aparente del empleo como de los empleos por habitante. Lo anterior podría indicar cómo el impacto de la crisis ha sido muy distinto en las comunidades autónomas (CC.AA.) españolas, intensificando las diferencias entre ellas (Peña et al., 2014).

La descomposición del índice de Theil permite contrastar los resultados obtenidos anteriormente con la aplicación del método de convergencia sigma (Figura 2)<sup>11</sup>. Como puede observarse, a pesar de la constante reducción de las disparidades en

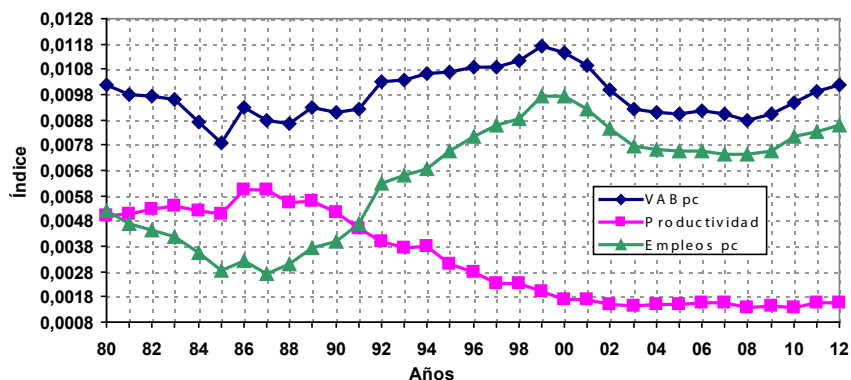
- 11 La expresión señalada anteriormente,  $PIBpc = \Pi * Lpc$ , permite realizar la siguiente descomposición del índice de Theil:

$$\sum_{i=1}^n \left( \frac{PIB_i}{PIB} \right) * \log \left( \frac{PIBpc_i}{PIBpc} \right) = \sum_{i=1}^n \left( \frac{PIB_i}{PIB} \right) * \log \left( \frac{\Pi_i}{\Pi} \right) + \sum_{i=1}^n \left( \frac{PIB_i}{PIB} \right) * \log \left( \frac{Lpc_i}{Lpc} \right)$$

siendo "n" el número de regiones consideradas (en nuestro caso las 17 exceptuando a Ceuta y Melilla). Cuando la variable no lleva el subíndice "i" se refiere a la del conjunto de las regiones españolas y cuando lo lleva se refiere a la región i-ésima. El primer miembro es el índice de Theil del PIBpc y el segundo miembro refleja su descomposición en productividad aparente del empleo ( $\Pi$ ) y empleos per cápita ( $Lpc$ ). Este índice puede entenderse como una expresión de desigualdad relativa. Así, ante un "sistema equirrepartido", el valor que alcanza es igual a cero, mientras que toma un valor positivo ante situaciones de desigualdad entre las distribuciones (Duro, 2004; Peña, 2006).

productividad aparente del empleo, principalmente a partir de 1986, las disparidades en PIBpc solo experimentan una reducción en el periodo 1999-2008. La razón de esta circunstancia ha sido, indudablemente, el aumento de las disparidades experimentado por la distribución regional de los empleos per cápita<sup>12</sup>, con un intenso crecimiento en el periodo 1985-1999. En este sentido, existe una enorme analogía entre las disparidades existentes entre el PIBpc y del empleo per cápita, solo que este último presenta una mayor intensidad en el periodo 1985-1999. Este intenso proceso divergente de los empleos per cápita ha impedido que el proceso convergente experimentado en la productividad aparente del empleo en el mismo periodo haya favorecido un proceso convergente en PIBpc.

FIGURA 2  
DESCOMPOSICION DEL ÍNDICE DE THEIL



Fuente: Elaboración propia.

A la vista de lo anterior, si se analiza la evolución de las disparidades económicas regionales a partir del peso relativo de los factores que explican esta desigualdad, se constata un cambio trascendental: mientras que en 1980 más del 24 % de la explicación de las desigualdad interregional en PIBpc se podía atribuir a la heterogénea distribución de la productividad aparente del empleo, ésta ha ido perdiendo poder explicativo hasta el punto de que en el año 2012 sólo supone algo más del 9 %, frente al casi 91 % que corresponde a los denominados “factores laborales”. Es decir, en los últimos años del periodo analizado cobra más importancia la divergencia en los empleos per cápita, mientras que la productividad aparente del empleo

12 A esta magnitud la denomina Villaverde (1996) “factores laborales”.

tiende a una mayor homogeneización. A la luz de lo anterior, es lógico pensar que el reparto regional de las inversiones en capital humano, como parte integrante del mercado laboral, puede determinar la distribución territorial del nivel de desarrollo económico regional y, por ende, de su cuantía espacial por habitante. La conjetura anterior sugiere las siguientes cuestiones: ¿qué papel juega el capital humano y su distribución territorial en las disparidades económicas regionales en el conjunto de las regiones españolas? ¿ha influido el reparto regional de las inversiones en capital humano en la reducción de los desequilibrios regionales en España en el periodo analizado? ¿se han distribuido dichas inversiones intentando reducir las disparidades regionales? Estos interrogantes se tratarán de responder en los siguientes apartados.

CUADRO 3  
**DESCOMPOSICIÓN ÍNDICE DE THEIL - ANÁLISIS DEL PIBPC  
1980-2012**

	Porcentajes		
	PIBpc	PIB/L	L/Pob
1980	100,00	24,19	75,81
1985	100,00	33,16	66,84
1990	100,00	28,32	71,68
1995	100,00	12,60	87,40
2000	100,00	5,12	94,88
2005	100,00	6,84	93,16
2010	100,00	10,03	89,97
2012	100,00	9,35	90,65

Fuente: Elaboración propia.

---

#### 4. EL CAPITAL HUMANO: FACTOR DETERMINANTE DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO

---

La importancia del capital humano como factor de desarrollo económico ha sido puesto de manifiesto en numerosos trabajos científicos (Schultz, 1960, 1961; Denison, 1962a, 1962b; Lucas, 1988, 1990; Romer, 1986, 1990<sup>13</sup>; Grossman y Helpman, 1991; Mankiw et al., 1992<sup>14</sup>; Anghion y Howin, 1992; Bassanini y Scarpetta, 2002; Vieira y Neira, 2004; Guisan y Aguayo, 2005, 2006; De la Fuente y Dómenech,

13 En el ámbito de los modelos de crecimiento endógeno.

14 Incorporándose al modelo neoclásico de crecimiento de Robert Solow.

2006a, 2006b; Cohen y Soto, 2007; Pastor et al., 2007, 2010; Pablo-Romero y Gómez-Calero, 2011; entre otros). No obstante, el debate sobre la magnitud de ese efecto aún sigue abierto, tratando de buscar el modelo que mejor se ajuste a la influencia del capital humano sobre el crecimiento económico (Durlauf et al., 2008)<sup>15</sup>.

En el caso español, las investigaciones llevadas a cabo sobre este aspecto sostienen la existencia de una relación positiva entre la productividad y el capital humano. En este sentido, Bajo y Sosvilla (1996) analizan los factores determinantes del crecimiento económico de la economía española en el periodo 1964-1993 y concluyen la incidencia positiva existente de la inversión en capital humano. Serrano (1997) corrobora esta hipótesis. En este sentido, añade también que si las empresas despiden primero, por lo general, a los trabajadores menos cualificados, el porcentaje de trabajadores con formación sobre el total de empleos crece en los momentos de descenso económico, dándose una correlación estadística negativa entre crecimiento y cualificación de los trabajadores. Las conclusiones obtenidas por Fernández y Polo (1997) avalan las de Bajo y Sosvilla, aplicando su estudio al periodo 1964-1988. Y los resultados obtenidos por Fernández-Jardón y Caneda (1997) muestran una contribución positiva del capital humano sobre el crecimiento económico, tanto mediante sus efectos sobre el progreso tecnológico como a través de su incidencia sobre la productividad para el periodo muestral 1980-1994.

Serrano (1996), centrando el análisis de la incidencia del capital humano en el crecimiento económico a nivel regional, y empleando datos de la Renta Nacional y su Distribución Provincial (1964-1991) como de la Contabilidad Regional del INE (1980-1991), eleva la elasticidad estimada a 0,16. No obstante, en un estudio posterior (Serrano, 1997), concluye un valor de la elasticidad de 0,13 para el conjunto de las regiones y en el periodo 1980-1991 y de 0,13-0,16 para el periodo 1964-

15 En este sentido, se ha evidenciado en multitud de ocasiones que el capital humano influye en el desarrollo económico a través de dos mecanismos (Pedraja et al., 2002; Freire-Serén, 2003): a) el *efecto nivel*, mediante el cual las mejoras de cualificación de la mano de obra aumentan la productividad de ésta. En efecto, el capital humano puede contribuir al crecimiento económico de la misma forma que cualquier otro factor productivo, como el empleo o el capital físico productivo. Así pues, cuanto mayor sea el nivel de capital humano, mayor será la producción obtenida en la economía. Este tipo de efecto se suele considerar en los modelos neoclásicos de crecimiento, existiendo tanto evidencias positivas como negativas al respecto (véase al respecto Barro, 1990; Barro y Sala-i-Martin, 1991; Barro y Lee, 1994; Benhabib y Spiegel, 1994); y b) el *efecto tasa*, según el cual unas mayores dotaciones de capital humano aumentan el ritmo del progreso técnico al fomentar la innovación de nuevos procesos productivos o la imitación y adaptación de las técnicas desarrolladas por otras economías más avanzadas, favoreciendo así los procesos de difusión tecnológica. En tal caso, la propia tasa de crecimiento económico dependería del nivel de capital humano. Los modelos de crecimiento endógeno (como Benhabib y Spiegel, 1994 y De la Fuente y Da Rocha, 1996), aunque no son los únicos, inciden en estos aspectos. No obstante lo anterior, Barro y Lee (1994) señalan claramente la importancia de ambos efectos y su contribución al crecimiento económico.

1993. Dabán y Murgui (1997), tomando la base de datos regionales BD Mores, para el periodo 1980-1991, cuantifican las relaciones entre el capital humano y la productividad en torno a 0,10 y 0,14. Caramés y Lago (2002) arroja elasticidades positivas del capital humano con respecto al crecimiento económico con valores que oscilan entre el 0,08 y el 0,20. Pablo-Romero y Gómez-Calero (2008) obtienen cifras estimadas a partir de mínimos cuadrados generalizados de 0,17 y con dummies multiplicativas de 0,18, para las 50 provincias españolas en el periodo 1985-2004.

Las teorías existentes sobre el capital humano sostienen que la cualificación se puede adquirir tanto en el puesto de trabajo (*capital humano específico*), como en el proceso educativo (*capital humano genérico*)<sup>16</sup>. Debido a las dificultades que entraña la medición del primero de ellos, el específico, se ha considerado la medición del segundo, el genérico, a pesar de las limitaciones que pueda presentar<sup>17</sup>. Así, se ha tomado la serie de población ocupada según nivel de estudios<sup>18</sup>, de la que además se dispone de desagregación sectorial. A partir de dicha información, se ha construido un índice de instrucción o formación (Calvo-Flores y Buendía, 1999; Peña, 2008a) con la intención de poder evaluar con mayor exactitud la evolución y grado de formación:

$$I = \sum_{i=1}^n w_i A_i$$

en donde  $w_i$  representa el peso relativo de cada nivel educativo y  $A_i$  toma los valores 0, 4, 8, 11, 14 y 16 respectivamente para cada uno de los niveles establecidos en la base de datos utilizada, en equivalencia al número de años de escolaridad que se imputaría a tales niveles.

En la Figura 3 se observa cómo la evolución convergente experimentada por el capital humano, tanto en su vertiente por habitante como por empleo, en el periodo sometido a examen ha favorecido el proceso convergente de la productividad aparente del empleo y, por ende, de la producción por habitante. Este proceso convergente se ha visto interrumpido a partir del año 2002, en el que se puede comprobar como la intensidad del proceso convergente de la productividad aparente del empleo y del Producto Interior Bruto per cápita se ve también ralentizada. Por ello, en principio,

16 Una interesante exposición sobre el concepto y medición del capital humano viene desarrollado en Giménez (2005).

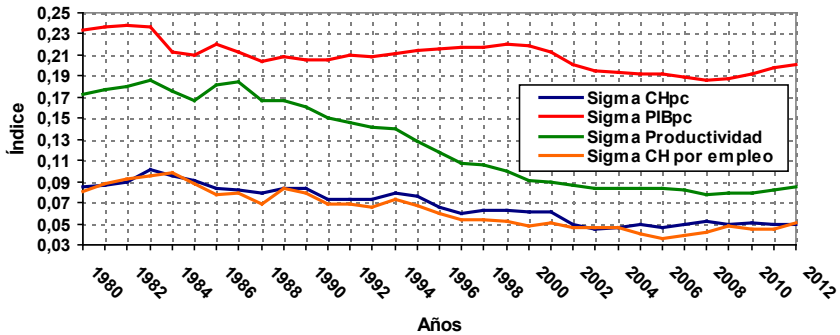
17 La utilización de los niveles educativos es una alternativa más flexible y fiable al poder contar con una base de datos como la proporcionada por el IVIE, pero puede infravalorar la incidencia del capital humano en el proceso de crecimiento económico, al no contar con la formación ofrecida fuera del sistema educativo, derivado sobre todo por la experiencia laboral (Serrano, 1996; Cárames y Lago, 2002). A pesar de ello, esta alternativa ha sido ampliamente utilizada en numerosos estudios en este campo de la Teoría Económica.

18 Tal y como realizan Goerlich y Mas (2001a y 2001b)



se puede afirmar que el crecimiento regional se ha producido, en gran parte, según las características del propio proceso de acumulación de los recursos cualificados, que ha sido, por lo general, intenso en todas las regiones, pero con mayor énfasis en aquellas regiones que partían de una menor dotación. Como desde el punto de vista territorial se puede apreciar una clara tendencia a la convergencia, al menos hasta el año 2002, la misma ha reforzado la convergencia entre las regiones en producción por habitante y productividad del empleo.

FIGURA 3  
**CONVERGENCIA SIGMA EN CHPC, PIBPC, PRODUCTIVIDAD DEL EMPLEO Y CAPITAL HUMANO POR EMPLEO**



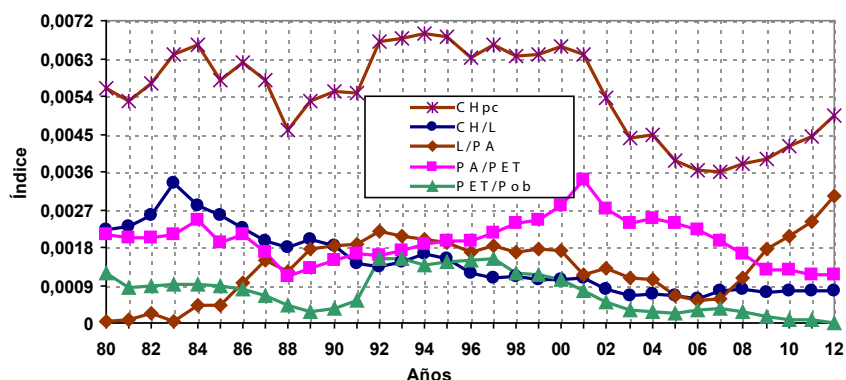
Fuente: Elaboración propia.

Los razonamientos anteriores nos permiten atestiguar que el capital humano regional ha evolucionado, de forma general, convergentemente en España, en el periodo analizado. Ahora bien, también resulta necesario resaltar que esta dinámica convergente del capital humano no ha permitido un proceso convergente en PIBpc y productividad aparente del empleo más intenso. No obstante, la reflexión anterior hay que tomarla con cierta cautela y prudencia, pues, como ya se expuso previamente, se ha considerado el capital humano como volumen de ocupados según nivel de estudios, con las limitaciones que ello origina.

Como se ha podido constatar anteriormente, es precisamente la reducción de las disparidades de los factores laborales los que han permitido un proceso convergente en PIBpc entre las regiones españolas, sobre todo a partir del año 2000. Y para indagar en esta cuestión, se ha decidido descomponer los empleos per cápita en tres componentes: la tasa de empleo (cuya distribución regional también nos proporciona la de la tasa de desempleo), la tasa de actividad y la tasa demográfica. Como el objeto de estudio en este apartado es analizar la influencia

del proceso convergente/divergente del capital humano, como elemento integrante del mercado laboral, sobre la homogeneidad distributiva del nivel de renta entre las regiones españolas, se ha introducido esta variable en el estudio de la influencia del resto de variables laborales en el desarrollo de la evolución del capital humano<sup>19</sup>. En la Figura 4 se ha representado la descomposición del índice de Theil de las variables señaladas anteriormente.

FIGURA 4  
DESCOMPOSICIÓN ÍNDICE DE THEIL



Fuente: Elaboración propia.

La observación del gráfico anterior permite deducir que las disparidades en capital humano por habitante han presentado movimientos convergentes y divergentes en el periodo analizado, destacándose el proceso convergente experimentado desde el año 2000 hasta el 2007, a partir de este último en el que de nuevo sufre un proceso divergente. Este proceso convergente del capital humano per cápita en el periodo 2000-2007 ha estado favorecido, en general, por todas las variables laborales consideradas, mientras que el proceso divergente experimentado a partir de 2007, año en que comienza a notarse la enorme crisis económica internacional en la economía española, ha venido motivado especialmente por el proceso divergente de la tasa de empleo, lo que sin duda proporciona información de interés en

19 Dicha descomposición se realiza a partir de la siguiente expresión:

$$\frac{CH}{Pob} = \frac{CH}{L} * \frac{L}{PA} * \frac{PA}{PET} * \frac{PET}{PT}$$

CUADRO 4  
DESCOMPOSICIÓN ÍNDICE DE THEIL – ANÁLISIS DEL CHPC 1980-2012

	Porcentajes				
	CHpc	CH/L	L/PA	PA/PET	PET/Pob
<b>1980</b>	100,00	39,90	0,54	38,02	21,54
1981	100,00	43,89	1,63	38,37	16,11
1982	100,00	44,99	4,29	35,58	15,13
1983	100,00	52,01	0,57	32,77	14,65
1984	100,00	42,28	6,57	37,20	13,95
1985	100,00	44,19	7,56	33,13	15,13
1986	100,00	36,78	15,73	34,27	13,22
1987	100,00	33,56	26,15	29,08	11,21
1988	100,00	39,35	26,68	24,48	9,48
1989	100,00	37,69	33,25	24,32	4,74
1990	100,00	33,47	32,94	27,09	6,50
1991	100,00	26,02	34,30	30,17	9,51
1992	100,00	20,33	32,39	24,32	22,97
1993	100,00	21,24	30,55	25,60	22,61
1994	100,00	23,68	28,85	27,27	20,20
1995	100,00	22,23	27,81	28,51	21,45
1996	100,00	18,54	26,66	31,07	23,73
1997	100,00	16,28	27,95	32,67	23,10
1998	100,00	17,28	26,71	37,40	18,61
1999	100,00	16,13	27,55	38,44	17,88
2000	100,00	15,45	26,41	42,50	15,64
2001	100,00	16,56	18,27	53,25	11,93
2002	100,00	14,93	24,29	51,20	9,57
2003	100,00	14,58	24,67	53,82	6,93
2004	100,00	15,06	23,24	55,42	6,29
2005	100,00	16,56	16,84	60,98	5,61
2006	100,00	16,00	14,84	61,24	7,92
2007	100,00	20,88	15,94	54,03	9,16
2008	100,00	20,96	28,01	43,92	7,11
2009	100,00	18,25	45,29	32,32	4,14
2010	100,00	18,20	49,56	30,44	1,80
2011	100,00	17,14	54,70	26,23	1,93
2012	100,00	15,64	61,15	22,96	0,26

Fuente: Elaboración propia.

el mercado laboral, pues indica claramente cómo la crisis económica ha afectado de forma desigual a las distintas regiones españolas (Peña et al., 2014).

Con el apoyo de la descomposición realizada con anterioridad, se trata a continuación de establecer el grado de implicación de cada una de las variables laborales en la distribución del capital humano per cápita entre las regiones españolas (Cuadro 4).

El análisis de los resultados presentados en el Cuadro 4 proporcionan una información sumamente interesante sobre las causas que están originando la desigualdad en el capital humano per cápita, y por consiguiente, uno de los elementos causantes de las disparidades económicas territoriales en el nivel de desarrollo económico español. Así, se constata que en la explicación de las disparidades del capital humano por habitante el capital humano por empleo ha venido perdiendo peso, pasando de explicar cerca del 40 % en 1980 a explicar tan sólo cerca del 16 % en 2012. En esta misma línea se encuentran la tasa de actividad y la tasa demográfica, que pasaron de explicar el 38 % y cerca del 22 % en 1980, a cerca del 23 y el 0,26 % en 2012, respectivamente. Sin embargo, es la distribución de la tasa de empleo regional la que está impidiendo un mayor proceso de convergencia en el capital humano per cápita, y por tanto, en la productividad aparente del empleo y el PIB per cápita, pues pasa de explicar el 0,5 % en 1980 a más del 60 % en el año 2012, haciéndose estos valores más intensos precisamente a partir del 2007, año en el que comienza a notarse en España la crisis económica internacional, tal como se expuso anteriormente.

Por tanto, lo anterior podría estar indicando que la dinámica en la desigualdad de la distribución de los empleos entre las regiones españolas está imposibilitando un mayor proceso de convergencia en el nivel de desarrollo económico regional en España.

La construcción por parte de Robert Solow (1956, 1957) del modelo según el cual una relación tecnológica combina los dos factores productivos tradicionales, capital ( $K$ ) y trabajo ( $L$ ) para obtener la producción ( $Y$ ), provocó la proliferación de numerosos ensayos en los que se han aplicado, en distintos ámbitos geográficos y temporales, dicho procedimiento. La ampliación de la información estadística disponible ha posibilitado la incorporación en la función anterior de dos factores de producción adicionales, cuya influencia en la función de producción ha sido ampliamente analizada y debatida recientemente: el nivel de infraestructuras o capital público ( $G$ ) y el capital humano ( $H$ ). Así pues, se puede representar la relación que transforma los factores de producción empleados en la cantidad de producción como<sup>20</sup>:

20 Resulta necesario tener en cuenta que en la expresión que vamos a establecer algunas variables explicativas podrían ser potencialmente endógenas (Álvarez et al., 2003), lo que nos obligará a considerar este aspecto a la hora de aplicar la estimación econométrica.

$$Y_{it} = A_{it} \cdot F(Kpr_{it}, L_{it}, G_{it}, H_{it})$$

En algunos casos se ha establecido únicamente la relación entre  $Y_{it}$  y el stock de capital total con el capital humano y con el capital público. Usualmente, el examen de la influencia de los factores productivos sobre la productividad y el crecimiento económico se ha sustentado en la especificación de una ecuación de producción tipo Cobb-Douglas, representando las condiciones tecnológicas y productivas en una función que cumpliera con los requisitos de simplicidad y flexibilidad. Aunque no es posible disponer de un número suficiente de observaciones de serie temporal, pues sólo se cuenta con datos homogéneos del periodo 1980-2012, la disponibilidad de series de corte transversal para las regiones españolas permite la utilización de técnicas de panel<sup>21</sup>, que serán aplicadas en este trabajo a partir de la siguiente relación:

$$Y_{it} = A_{it} Kpr_{it}^{\alpha} L_{it}^{\gamma} G_{it}^{\beta} H_{it}^{\delta} \quad 0 < \alpha, \gamma, \beta, \delta < 1$$

donde  $Y_{it}$  es el output agregado (PIB) medido a precios constantes del año 2000,  $A_{it}$  es un parámetro que recoge la eficiencia tecnológica,  $K_{it}$  es el stock de capital total (privado y público) a precios constantes del año 2000,  $Kpr_{it}$  es el stock de capital privado,  $G_{it}$  es el stock de capital público,  $L_{it}$  es el empleo en miles y  $H_{it}$  es el indicador del capital humano que se ha establecido en este trabajo. Todas estas variables vienen referidas a la región  $i$ -ésima en el periodo " $t$ ". Por otro lado,  $\alpha$ ,  $\gamma$ ,  $\beta$  y  $\delta$  representan, respectivamente, las elasticidades del output respecto al stock de capital privado, al empleo, al stock de capital público y al capital humano. La suma de las elasticidades estimadas indica el tipo de rendimientos a escala implícitos en la función de producción. La condición  $\alpha + \gamma + \beta + \delta = 1$  implica la existencia de rendimientos constantes a escala. Bajo tal supuesto, la ecuación anterior puede representarse en términos de la productividad aparente del trabajo, y tomando logaritmos, se tiene:

$$\log(Y_{it}/L_{it}) = \theta_{it} + \alpha \log(Kpr_{it}/L_{it}) + \beta \log(G_{it}/L_{it}) + \delta \log(H_{it}/L_{it})$$

donde  $\theta_{it}$  es una constante que recoge la influencia de la eficiencia tecnológica<sup>22</sup>. Al encontrarse la posibilidad de que pudieran existir problemas de variables potencialmente endógenas, se realiza el test de Hausman y el test de Granger<sup>23</sup>.

21 Se han incluido no sólo los datos regionales, sino también el total nacional.

22 Según la expresión anterior,  $\theta_{it} = \log A_{it}$ .

23 La posible existencia de variables potencialmente endógenas entre las explicativas hace que se aplique a los datos de la muestra el contraste de endogeneidad de las variables explicativas mediante el test de Granger (1969) y el test de Hausman (1978). Se evidencia la existencia de este problema en la

Además, se ha incluido como variable explicativa la variable endógena retardada un periodo, con el fin de establecer la influencia retardada de esta variable, estableciendo un modelo autorregresivo. Los resultados de la estimación de la ecuación anterior por mínimos cuadrados en dos etapas (MC2E) (modelo de efectos fijos de datos en panel) aparecen en el Cuadro 5.

**CUADRO 5**  
**FACTORES EXPLICATIVOS DE LA PRODUCTIVIDAD DE LAS REGIONES**  
**ESPAÑOLAS (1980-2012)**  
**(MODELOS DE REGRESIÓN MC2E - DATOS DE PANEL)**

<b>Variable dependiente: <math>\log(Y_{it}/L_{it})</math></b>								
	Regresión 1		Regresión 2		Regresión 3		Regresión 4	
	Coefic.	t-estad.	Coefic.	t-estad.	Coefic.	t-estad.	Coefic.	t-estad.
$\theta_t$	5,301	21,015	5,118	17,375	7,381	134,646	5,525	20,791
$\log(K_{it}/L_{it})$	0,273	7,680	-	-	-	-	-	-
$\log(G_{it}/L_{it})$	-	-	-	-	0,035	1,871	0,042	2,122
$\log(Kpr_{it}/L_{it})$	-	-	0,263	7,217	-	-	0,223	6,530
$\log(H_{it}/L_{it})$	0,075	3,884	0,058	2,726	0,132	7,215	0,078	3,684
$(\log(Y_{it}/L_{it}))_{t-1}$	0,562	16,519	0,541	22,714	0,561	13,720	0,566	13,742
R <sup>2</sup>	0,969		0,963		0,955		0,969	
R <sup>2</sup> ajustado	0,968		0,961		0,953		0,967	
SE	0,026		0,031		0,034		0,026	
DW	1,845		1,875		2,012		1,856	
Test F	658,05		636,79		516,67		614,97	
Nº observaciones	576		576		576		576	

Fuente: Elaboración propia.

Del mismo modo, y con el fin de poder contrastar las estimaciones anteriores, se realiza el contraste anterior pero relajando el supuesto de los rendimientos de escala constante, de tal modo que en las siguientes estimaciones  $\alpha + \gamma + \beta + \delta \neq 1$ . Los resultados se presentan en el Cuadro 6.

variable objeto de estudio, es decir, el capital humano. Ante esta circunstancia, se decide abordar el método de Mínimos Cuadrados en dos Etapas (MC2E), utilizando como variable instrumental la variable potencialmente endógena retardada un periodo. Los estimadores así obtenidos son consistentes, es decir, convergen hacia sus verdaderos valores a medida que es mayor el tamaño de la muestra. Para mayor información al respecto se puede acudir a Arellano, M. (2003), Bond et al. (2001), Blundell y Bond (2000), Blundell et al. (2000) y Griliches y Mairesse (1998).

**CUADRO 6**  
**FACTORES EXPLICATIVOS DE LA PRODUCTIVIDAD DE LAS REGIONES**  
**ESPAÑOLAS (1980-2012)**  
**(MODELOS DE REGRESIÓN MC2E - DATOS DE PANEL)**

	<b>Variable dependiente: <math>\log(Y_{it}/L_{it})</math></b>							
	Regresión 1		Regresión 2		Regresión 3		Regresión 4	
	Coefic.	t-estad.	Coefic.	t-estad.	Coefic.	t-estad.	Coefic.	t-estad.
$\theta_{it}$	5,441	21,082	4,993	17,261	7,386	120,096	5,754	21,048
$\log(K_{it}/L_{it})$	0,262	7,380	-	-	-	-	-	-
$\log(G_{it}/L_{it})$	-	-	-	-	0,035	1,869	0,053	2,646
$\log(Kpr_{it}/L_{it})$	-	-	0,274	7,767	-	-	0,201	5,862
$\log(H_{it}/L_{it})$	0,092	3,946	0,043	2,119	0,133	7,002	0,094	3,916
$(\log(Y_{it}/L_{it}))_{t-1}$	0,561	16,389	0,551	22,167	0,559	12,856	0,552	13,161
R <sup>2</sup>	0,969		0,963		0,955		0,969	
R <sup>2</sup> ajustado	0,968		0,962		0,953		0,967	
SE	0,026		0,030		0,034		0,026	
DW	1,832		1,885		2,009		1,840	
Test F	627,87		609,04		489,79		590,82	
Nº observaciones	576		576		576		576	

Fuente: Elaboración propia.

Las regresiones realizadas a partir de datos en panel no presentan problemas de autocorrelación ni multicolinealidad, y se establecen estimaciones robustas de la matriz de varianzas y covarianzas de los coeficientes estimados mediante el procedimiento de White. Contrastadas el resto de las hipótesis del modelo, se puede afirmar que todos los coeficientes de los factores productivos considerados son altamente significativos, tanto los inputs privados como el stock de capital público, y presentan los signos esperados. Los modelos son explicativos, como así queda demostrado tanto por el coeficiente de determinación ( $R^2$  y  $R^2$  ajustado) como por el test F de Snedecor. Según el modelo de las expectativas adaptativas<sup>24</sup>, las regresiones planteadas considerando el supuesto de economías de escala constante

- 24 Según este método, la ecuación que se trata de analizar viene establecida por un modelo dinámico, del tipo:

$$\log(Y_{it}/L_{it}) = \alpha\theta_{it} + \alpha\log(Kpr_{it}/L_{it}) + \beta\log(G_{it}/L_{it}) + \gamma\delta\log(H_{it}/L_{it}) + (1-\alpha)(\log(Y_{it}/L_{it}))_{t-1}$$

donde  $\alpha$ , con valor  $0 < \alpha \leq 1$ , es conocido como el coeficiente de expectativas. Una vez obtenido la estimación de  $\alpha$  a partir del coeficiente de la variable rezagada, se puede calcular los estimadores dividiendo cada coeficiente por el coeficiente de expectativas ( $\alpha$ ) (Gujarati, 2003).

muestran cómo la participación en el output (PIB) de las remuneraciones percibidas por el capital físico productivo (público y privado) ha sido, aproximadamente del 62 %, por lo que la del trabajo es cercana al 21 % (tal y como se muestra en la estimación 1 del Cuadro 5)<sup>25</sup>. Las regresiones 2 y 3 tratan de constatar los valores que alcanza la elasticidad del capital humano tanto con la participación del capital privado como con el capital público, de forma independiente. La regresión 4 resalta los valores que adoptan las elasticidades del modelo conjunto, en la que los valores resultantes son el 9,7 % del capital público, el 51,4 % del capital privado y el 18,0 % del capital humano, en consonancia con los resultados obtenidos en otros trabajos científicos ya citados con anterioridad. Si relajamos el supuesto de escala constante, se observa como los resultados no difieren demasiado. En la regresión 1 el coeficiente del capital privado y público es del 60 %, similar al obtenido aceptando el supuesto de economías de escala constante. Los resultados obtenidos en este caso en la variable objeto de estudio, el capital humano, es mayor a los datos obtenidos con anterioridad considerando el supuesto de economías de escala constante, pero similares a los obtenidos en otros trabajos científicos. En este caso, la elasticidad del capital público es del 11,8 %, la del capital privado es del 44,9 % y la del capital humano del 21,0 %. Por tanto, los resultados anteriores confirman, sin duda, la importancia del capital productivo privado, del capital público y, sobre todo del capital humano, elemento objeto de estudio en este trabajo, en la mejora de la productividad de las regiones españolas.

---

## 5. EL GASTO PÚBLICO EN EDUCACIÓN Y SU RELACIÓN CON EL CAPITAL HUMANO

---

A la hora de definir el capital humano, Giménez (2005) considera que éste puede tener un origen innato o adquirido. El primero comprende aptitudes de tipo físico e intelectual, que pueden verse modificadas debidas a condiciones de salud y alimentación. Sin embargo, el segundo se ha ido construyendo a lo largo de la vida de las personas, a través de la educación formal, informal y experiencia acumulada. Estos tres tipos de formación, sin duda, condicionarán la instrucción laboral y el

- 25 La elasticidad del factor empleo ( $\gamma$ ) proviene de la diferencia entre la unidad, ya que estamos suponiendo rendimientos constantes de escala, y las elasticidades obtenidas en la regresión, es decir:

$$\gamma = 1 - \alpha - \beta - \delta$$

En este primer caso, tan sólo tendría que restársele el coeficiente resultante del stock de capital total.



sistema de valores del individuo, lo que determinará, junto a las aptitudes innatas, el rendimiento en el puesto de trabajo.

De la Fuente y da Rocha (1994) estimaron la incidencia de la educación sobre la tasa de ocupación, a nivel regional con datos de 1986, concluyendo que aproximadamente la tercera parte de la desigualdad en esta variable del mercado de trabajo era explicada por factores educacionales y poblacionales. Esta incidencia podría explicarse por las diferencias más amplias existentes entre las productividades entre trabajadores con distintos niveles de cualificación y los salarios percibidos (De la Fuente y Vives, 1997). El hecho de que los niveles educativos lleven asociados distintos niveles salariales tiene claras implicaciones en términos de distribución de la renta. Redistribuir el saber es una forma de redistribuir renta y riqueza a largo plazo, sin enfrentarse a los tradicionales trade-off entre eficiencia y equidad<sup>26</sup>. Una política que facilite el acceso de toda la sociedad a la educación básica, y el acceso de los más capacitados y motivados a la educación superior, es una política que favorece la movilidad social, la redistribución y la eficiencia.

Otros trabajos tratan de estimar para el caso español el rendimiento del capital humano y sus implicaciones (Alba y San Segundo, 1995; San Segundo, 1996; Oliver et al., 1998; Raymond et al., 2009). En este sentido, Dabán y Murgui (1997) encuentran un efecto positivo y significativo de la inversión realizada en capital humano sobre la productividad aparente del trabajo del sector privado para el periodo 1980-1991. Villaverde y Pérez (1996) también demuestran, en el periodo 1967-1991, que sólo en las regiones españolas más ricas las inversiones en capital humano habían tenido un impacto en el crecimiento económico. El gasto educativo, por tanto, parece ser importante en la efectividad de las capacidades y habilidades de la población, reforzándose la idea de que las mejoras en la financiación del modelo educativo ha tenido un impacto positivo en el rendimiento económico de la inversión. La literatura empírica internacional, los expertos y las organizaciones internacionales coinciden en recomendar este tipo de inversiones por sus efectos sobre el desarrollo de capacidades individuales, y sobre la prevención de las desigualdades sociales (San Segundo, 2009).

En este apartado se tratará de poner de manifiesto la influencia que el esfuerzo inversor realizado por las distintas administraciones públicas en la formación educativa ha tenido en el capital humano y, por tanto, en el rendimiento productivo. Para ello, se tratará de relacionar la influencia de la inversión pública educativa y el

26 Un impuesto progresivo sobre la renta puede tener efectos favorables en términos de redistribución, pero podría generar ineficiencias, al desincentivar el trabajo y la asunción de riesgos. Del mismo modo, una política generosa de beneficios sociales puede favorecer la equidad, pero sus potenciales costes se producen en términos de incentivos.

stock de capital educativo en el capital humano, ambos a partir de datos en panel, con la finalidad de poner en evidencia empíricamente el efecto positivo que la inversión pública en educación ha tenido en el nivel de desarrollo económico regional a través de la creación de capital humano. En este sentido, se trata de contrastar la siguiente relación:

$$(Hpc_{it}) = F(PIBpc_{it}, GEpc_{it}, KGEpc_{it})$$

siendo  $(Hpc_{it})$  el capital humano per cápita,  $PIBpc_{it}$  el indicador de nivel de desarrollo económico utilizado en este trabajo valorado en euros constantes del año 2000,  $GEpc_{it}$  el gasto público en educación por habitante realizado por las administraciones públicas en miles de euros, y  $KGEpc_{it}$  el stock de capital público en educación por habitante. Todas estas variables vienen referidas a la región  $i$ -ésima en el periodo " $t$ ".

La expresión anterior, tomando logaritmos, puede representarse del siguiente modo:

$$\log(Hpc_{it}) = C_{it} + \alpha \log(PIBpc_{it}) + \beta \log(GEpc_{it}) + \delta \log(KGEpc_{it})$$

donde  $C_{it}$  es una constante que recoge la influencia del resto de elementos que afectan a la obtención de capital humano por habitante. La existencia de multicolinealidad severa entre el  $GEpc_{it}$  y el  $KGEpc_{it}$  hace que tengamos que medir su influencia en las regresiones de forma separada, de forma que en la relación del  $Hpc_{it}$  con el  $GEpc_{it}$  se ha tomado la serie existente, 2000-2008, y en el  $Hpc_{it}$  y el  $KGEpc_{it}$  una serie de 1980-2008<sup>27</sup>. En ambos casos se ha incluido como variable explicativa de la regresión el capital humano por habitante retardada un periodo. Los resultados de esta expresión se relación en el siguiente Cuadro .

Las estimaciones presentadas en el Cuadro 7 no presentan problemas de multicolinealidad, le han sido aplicado el procedimiento de White y ha sido corregido de autocorrelación de primer orden. El resto de las hipótesis del modelo han superado los contrastes realizados. Atendiendo a los resultados obtenidos, se observa que todos los coeficientes de las variables explicativas son altamente significativos, tanto el nivel de desarrollo regional, como el gasto público en educación realizado por las administraciones públicas y el stock de capital educativo acumulado a lo largo del periodo analizado. Las regresiones presentadas son explicativas, como sugieren tanto el coeficiente de determinación ( $R^2$  y  $R^2$  ajustado) como el test F de Snedecor obtenidos.

27 En estos casos, también se ha tomado, además de los datos regionales, los datos a nivel nacional.

Por lo anterior, las regresiones planteadas indican que el capital humano acumulado territorialmente en la economía española ha estado condicionado, positivamente, no sólo por el nivel de desarrollo económico de cada una de las regiones españolas sino también por el gasto público ejecutado por las administraciones públicas en educación como por el stock de capital educativo acumulado, fruto de las inversiones en infraestructuras públicas educativas.

CUADRO 7  
**FACTORES EXPLICATIVOS DEL CAPITAL HUMANO POR HABITANTE DE  
 LAS REGIONES ESPAÑOLAS  
 (MODELOS DE REGRESIÓN MCO CON EFECTOS  
 FIJOS – DATOS DE PANEL)**

	<i>Variable dependiente: <math>\log(Hpc_{it})</math></i>			
	Regresión 1		Regresión 2	
	Coeficiente	t-estadístico	Coeficiente	t-estadístico
$C_{it}$	-3,204	-10,551	-0,436	-3,386
$\log(PIBpc_{it})$	0,732	8,262	0,104	3,375
$\log(GEpc_{it})$	0,060	2,421	-	-
$\log(KGEpc_{it})$	-	-	0,025	2,597
$(\log(Hpc_{it}))_{t-1}$	0,482	11,061	0,923	49,442
AR(1)	0,348	4,485	0,456	10,643
R <sup>2</sup>	0,978		0,993	
R <sup>2</sup> ajustado	0,975		0,992	
SE	0,024		0,027	
DW	2,033		2,233	
Test F	295,11		3.028,133	
Nº observaciones	144		504	

Fuente: Elaboración propia.

## 6. CONCLUSIONES

Los objetivos de este trabajo han sido, por un lado, revisar y actualizar la evolución de las disparidades económicas regionales en el periodo 1980-2012, tratando de identificar algunas de las causas que las han determinado; por otro lado, evaluar y cuantificar el impacto del capital humano en el desarrollo económico territorial y en las disparidades económicas regionales; y, por último, realizar una valoración de los esfuerzos llevados a cabo por las administraciones públicas (AA.PP.) en la

distribución regional de los fondos destinados a la formación de capital humano, a través del gasto y las inversiones destinadas a educación. Las conclusiones que se desprenden del análisis realizado han sido las siguientes:

- 1.- Las disparidades económicas regionales siguen siendo una circunstancia explícita de la economía regional española. La asimetría regional existente en el sistema económico territorial configurado sigue apareciendo como un problema persistente y difícil de corregir. Las regiones más destacadas en su aportación al proceso desigual en el nivel de desarrollo económico son Madrid, Andalucía y Cataluña, cuyas diferencias entre el porcentaje de PIB que generan y el porcentaje de población que concentran alcanzan los mayores valores en el conjunto de las comunidades autónomas españolas.
- 2.- El proceso convergente del nivel de desarrollo económico se ha intensificado entre el periodo 2000-2008. A partir de este último año, comienza a producirse un extendido proceso divergente, coincidente con el periodo en el que empiezan a notarse las consecuencias de la crisis económica internacional en la economía española. Este transcurso divergente del PIBpc se encuentra favorecido por la dinámica ligeramente divergente de la productividad aparente del empleo, pero sobre todo por la evolución agudamente divergente de los empleos per cápita, haciendo que este último llegue a explicar más del 90 % de las diferencias regionales en PIBpc en el último año analizado (2012).
- 3.- El capital humano por habitante de las regiones españolas, valorado a partir de los distintos niveles de formación alcanzado por la población ocupada en el sistema productivo, ha presentado un proceso intensamente convergente a lo largo del periodo 2000-2007, interrumpido a partir de este último año, en el que la evolución se invierte, debido principalmente al avance fuertemente divergente de la tasa de empleo regional en el periodo 2007-2012, propiciado fundamentalmente por las diferencias regionales presentadas en la destrucción del empleo territorial como consecuencia de la crisis económica. En efecto, las discrepancias territoriales en la tasa de empleo ha explicado, en el último año analizado, más del 60 % de las disparidades regionales existentes en el capital humano per cápita.
- 4.- La evidencia empírica constata que los elementos considerados como determinantes del nivel de desarrollo económico, tal y como predicen los modelos teóricos en la Ciencia Económica, han influido positivamente en el estudio realizado de las regiones españolas. Entre éstos, el capital humano, factor objeto de estudio en este trabajo, ha sido un elemento destacado del crecimiento económico regional en España. El coeficiente resultante de las regresiones planteadas resulta ser positivo y altamente significativo, lo que

sin duda verifica el efecto positivo que dicho componente está prestando al nivel de desarrollo económico territorial de las regiones españolas.

- 5.- Los resultados alcanzados en el presente trabajo apuntan al gasto público en educación y al nivel de inversiones en stock de capital educativo como mecanismos claramente influyentes en la formación del capital humano en las comunidades autónomas españolas. Los coeficientes que muestran las variables referidas anteriormente en las estimaciones presentadas son positivos y destacadamente significativos, lo que supone que las mismas están acreditadas en el proceso de formación del capital humano territorial en las regiones españolas.
- 6.- Teniendo en cuenta los datos aportados con anterioridad, según la influencia ejercida por los gastos públicos territoriales en educación y en stock de capital público educativo en el capital humano generado y de este último en el nivel de desarrollo económico, se sugiere recomendar a las autoridades públicas seguir realizando destacados esfuerzos presupuestarios en el gasto destinado a educación que permita un crecimiento en el nivel de desarrollo regional, intensificando dicho esfuerzo en las regiones más deprimidas con la finalidad de propiciar un acercamiento económico entre las comunidades autónomas españolas y un proceso activo de cohesión económico y social en la economía española.
- 7.- A pesar de las conclusiones anteriores, resulta necesario poner de manifiesto que aún la investigación no ha concluido. Es preciso resaltar que sería interesante seguir profundizando en ciertos aspectos, a partir de análisis más exhaustivos o de estudios de casos, región por región, que resalten ciertas cuestiones que han podido quedar ocultas en los análisis más generales y agregados, y determinadas cuestiones que sólo verían la luz cuando la investigación descienda a niveles de mayor desagregación. Se espera que una ampliación de la serie temporal, la aparición de nuevas fuentes estadísticas, de distintos métodos de investigación y, sobre todo, la elaboración de variables que aproximen mejor los conceptos teóricos, posibiliten en un futuro cercano ratificar la validez de estas consideraciones.

## BIBLIOGRAFÍA

- ALBA, A.; SAN SEGUNDO, M.J. (1995): "The returns to Education in Spain". *Economics of Education Review*, vol. 14, pp. 155-166.
- ÁLVAREZ PINILLA, A.; OREA SÁNCHEZ, L.; FERNÁNDEZ ÁLVAREZ, J. (2003): "La productividad de las infraestructuras en España". *Papeles de Economía Española*, nº 95, pp. 125-136.
- ANGHION, P.; HOWITT, P. (1992): "A model of growth through creative destruction". *Econometrica*, 60, 323-351.
- ARELLANO, M. (2003): "Modelling optimal instrumental variables for dynamic panel data models". *CEMFI*, Madrid, pp. 443-450.
- BAJO, O.; SOSVILLA, S. (1996): "El crecimiento económico en España, 1964-1993: algunas regularidades empíricas". *Papeles de Trabajo*, nº 3/96, IEF.
- BARRO, R. (1990): "Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth", *Journal of Political Economy*, 98 (5), pp. s103-s125.
- BARRO, R.; SALA-I-MARTIN, X. (1991): "Convergence across states and regions". *Brooking Papers on Economic Activity*, vol. 1, pp. 107-182.
- BARRO, R.; LEE, J.W. (1994): "Sources of economic growth". *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 40, pp. 1-57.
- BASSANINI, A.; SCARPETTA, S. (2002): "Does human capital matter for growth in OECD countries? A pooled mean group approach". *Economic Letters*, 74 (3), pp. 399-405.
- BENHABIB, J.; SPIEGEL, M.M. (1994): "The Role of Human Capital in Economic Development: Evidence from Agrégate Cross-Country Data". *Journal of Monetary Economics*, vol. 34, nº 2, pp. 143-173.
- BD.MORES (2011): Ministerio de Economía y Hacienda. Secretaría de Estado de Hacienda y Presupuestos. Intervención General de la Administración del Estado (<http://www.igae.meh.es>). Base de datos actualizada con fecha diciembre de 2011.
- BLUNDELL, R.; BOND, S. (2000): "GMM Estimation with persistent panel data: an application to production functions". *Econometric Reviews*, vol. 19, nº 3, pp. 321-340.
- BLUNDELL, R.; BOND, S. y WINDMEIJER, F. (2000): "Estimation in dynamic panel data models: improving on the performance of the standard GMM estimator". Institute for Fiscal Studies, *Working Paper W00/12*.
- BOND, S.R.; HOEFFLER, A.; TEMPLE, J.R. (2001): "GMM estimation of empirical growth models" (<http://www.nuff.ox.ac.uk/Economics/papers/2001/w21/bht10.pdf>).
- BUENDÍA AZORÍN, J.D. (2000): "¿Convergen o divergen las regiones españolas en renta por habitante? Causas y factores explicativos". *Ciudad y Territorio, Estudios Territoriales*, vol. XXXII, nº 126, pp. 637-649.
- CALVO-FLORES SEGURA, A. ; BUENDÍA AZORÍN, J.D. (1999) : "Informe sobre la distribución intermunicipal de la renta. Disparidades intermunicipales de la Región de Murcia durante el periodo 1986-1996", Consejo Económico y Social de la Región de Murcia, Murcia.
- CARAMÉS, L.; LAGO, S. (2002): *Los efectos del gasto público sobre el crecimiento económico: el caso de las comunidades autónomas*. Instituto de Estudios Económicos Fundación Pedro Barrié de la Maza, A Coruña.
- CASARES, P.; COTO-MILLÁN, P.; LÓPEZ, V.I. (2012): "Talento, tecnología y desarrollo económico en las provincias españolas". *Investigaciones Regionales*, nº 22, pp. 57-80.
- CICCONI, A.; PAPAIOANNOU, E. (2005): "Human capital, the structure of production, and growth". *Working Papers*, Universidad Pompeu Fabra, nº 902.
- COHEN, D.; SOTO, M. (2007) "Growth and human capital good data, good results" *Journal of Economic Growth*, 12(1), pp. 51-76.
- CUADRADO ROURA, J.R. (2006): "El desarrollo de los estudios de Economía Regional en España". *Revista de Estudios Regionales*, nº 75, pp. 15-40.
- CUADRADO ROURA, J.R. (Dir); MANCHA NAVARRO, T.; GARRIDO YSERTE, R. (1998): *Convergencia regional en España. Hechos, tendencias y perspectivas*. Ed. Fundación Argentaria-Visor, Madrid.
- CUADRADO ROURA, J.R.; GARRIDO YSERTE, R.; MANCHA NAVARRO, T. (1999a): "Disparidades regionales y convergencia en España. 1980-1995". *Revista de Estudios Regionales*, nº 55, pp. 109-137.

- CUADRADO ROURA, J.R.; GARCÍA GRECIANO, B.; RAYMOND BARA, J.L. (1999b): "Regional convergence in productivity and productive structure: The Spanish case". *International Regional Science Review*, vol. 22, nº 1, pp. 35-53.
- CUADRADO ROURA, J.R.; MANCHA NAVARRO, T.; GARRIDO YSERTE, R. (2000): "Regional productivity patterns in Europe: an alternative approach". *The Annals of Regional Science*, vol. 34, nº 3, pp. 365-384.
- DABÁN, T.; MURGUI, M.J. (1997): "Convergencia y rendimientos a escala en las regiones españolas: la base de datos BD.MORES". *Cuadernos de Información Económica*, nº 762, pp. 66-86.
- DABÁN, T.; DÍAZ, A.; ESCRIBÁ, J.; MURGUI, M.J. (2002): "La base de datos BD.MORES". *Revista de Economía Aplicada*, nº 30 (vol. X), pp. 165-184.
- DE LA FUENTE, A. (1994): "Desigualdad regional en España, 1981-1990: fuentes y evolución", en Esteban, J.M. y Vives, X. (Dir.): *Crecimiento y convergencia regional en España y Europa*, Volumen II, Instituto de Análisis Económico, CSIC, Barcelona, pp. 541-558.
- DE LA FUENTE, A.; DA ROCHA, J.M. (1994): "Capital humano, productividad y crecimiento", en Esteban, J.M. y Vives, X. (Dir.): *Crecimiento y convergencia regional en España y Europa*, Volumen II, Instituto de Análisis Económico, CSIC, Barcelona, pp. 373-404.
- DE LA FUENTE, A.; DA ROCHA, J.M. (1996): "Capital humano y crecimiento: un panorama de la evidencia empírica y algunos resultados para la OCDE". *Moneda y Crédito*, n 203, pp. 43-84.
- DE LA FUENTE, A.; VIVES, X. (1997): "Educación, infraestructuras y desigualdad regional". *Economistas*, nº 74, pp. 350-358.
- DE LA FUENTE, A.; DOMÉNECH, R. (2005): "Capital humano, crecimiento y desigualdad en las regiones españolas". *D-2005-08*, Dirección General de Presupuestos, Ministerio de Economía y Hacienda, Madrid.
- DE LA FUENTE, A.; DOMÉNECH, R. (2006a): "Capital humano y crecimiento en las regiones españolas". *Moneda y Crédito*, 222, pp. 13-78.
- DE LA FUENTE, A.; DOMÉNECH, R. (2006b): "Human capital in growth regressions: How much difference does data quality make?". *Journal of Economic Association*, 4 (1), pp. 1-36.
- DE LA FUENTE, A.; DOMÉNECH, R.; JIMENO, J.F. (2005): "Capital humano, crecimiento y empleo en las regiones españolas". *Documento de Economía 24*, Centro de Investigación Económica y Financiera (CIEF), Fundación Caixa Galicia.
- DENISON, E. (1962a): *The sources of economic growth in the United States and the alternatives before us*. Committee for Economic Development, Washington, D.C.
- DENISON, E. (1962b): "Education Economic Growth and gaps in information" *Journal of Political Economy*, 70, pp. 124-128.
- DURLAUF, S.; KOURTELLOS, A.; TAN, C. (2008): "Are any growth theories robust?" *Economic Journal*, 118, pp. 329-346.
- DURO, J.A. (2004): "La descomposición de la desigualdad en rentas per cápita por factores multiplicativos a través del índice de Theil: una revisión metodológica e ilustración para las provincias españolas", *Revista de Estudios Regionales*, nº 70, pp. 63-84.
- FERNÁNDEZ, M.; POLO, C. (1997): "Productividad del capital público en presencia del capital tecnológico y humano". *Fundación FUNCAS*, Mimeo.
- FERNÁNDEZ-JARDÓN, C.M.; CANEDA, A. (1997): "El efecto de la educación en el crecimiento de la economía española", *Comunicación presentada en las VI Jornadas de la Asociación de la Economía de la Educación*, Universidad de Vigo, Vigo, 25 y 26 de septiembre.
- FREIRE-SERÉN, M.J. (2003): "El efecto nivel del capital humano en el crecimiento económico y regional: Un breve repaso a la evidencia empírica". *Revista de Estudios Regionales*, nº 65, pp. 135-152.
- FUNDACIÓN BANCO BILBAO-VIZCAYA ARGENTARIA (FBBVA) (<http://www.fbba.es>)
- GARCÍA GRECIANO, B.; RAYMOND, J.L.; VILLAVERDE, J. (1995): "La convergencia de las provincias españolas". *Papeles de Economía Española*, nº 64, pp. 38-53.
- GARCÍA GRECIANO, B.; RAYMOND BARA, J.L. (1999): "Las disparidades regionales y la hipótesis de convergencia: una revisión". *Papeles de Economía Española*, nº 80, pp. 2-18.
- GIMÉNEZ, G. (2005): "La dotación de capital humano de América Latina y el Caribe". *Revista de la Cepal*, nº 86, pp. 103-122.

- GOERLICH, F.J.; MAS, M. (2001a): *La evolución económica de las provincias españolas (1955-1998). Capitalización y crecimiento*. Volumen I. Bilbao, Fundación BBVA.
- GOERLICH, F.J.; MAS, M. (2001b): *La evolución económica de las provincias españolas (1955-1998). Desigualdad y convergencia*. Volumen II. Bilbao, Fundación BBVA.
- GOERLICH, F.J.; MAS, M.; PÉREZ, F. (2002): "Concentración, convergencia y desigualdad regional en España". *Papeles de Economía Española*, nº 93, pp. 17-36.
- GRANGER, C. (1969): "Investigating causal relations by Econometric Models and Cross-Spectral Methods". *Econometrica*, vol. 37, pp. 424-438.
- GRILICHES, Z. y MAIRESSE, J. (1998): "Production functions: the search for identification", en *Econometrics and Economic Theory in the 20th Century, The Ragnar Frisch Centennial Symposium*, Cambridge University Press, pp. 169-203.
- GROSSMAN, G.M.; HELPMAN, E. (1991): *Innovation and growth in the global economy*. Cambridge MA, MIT Press.
- GUISAN, M.C.; AGUAYO, E. (2005): "Gasto en I+D, desarrollo económico y empleo en las regiones españolas y europeas". *Estudios de Economía Aplicada*, vol 23-3, pp. 637-662.
- GUISAN, M.C.; AGUAYO, E. (2006): "Capital humano, industria y turismo en las regiones de países de la UE-25". *Papeles de Economía Española*, nº 107, pp. 80-95.
- GUJARATI, D.N. (2003): *Econometría*. 4ª Edición. Mc Graw-Hill, México.
- GUMBAU-ALBERT, M.; MAUDOS, J. (2006): "Technological activity and productivity in the Spanish Regions". *The Annals of Regional Science*, 40 (1), pp. 55-80.
- HAUSMAN, J. (1978): "Specification test in Econometrics". *Econometrica*, vol. 46, pp. 1251-1271.
- HERRERA, J.; SANTAMARÍA, J. (2000): "La distribución del crecimiento económico en España. 1955-1993". *Estudios de Economía Aplicada*, nº 14, pp. 73-94.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (INE): Contabilidad Regional de España Base 1995 (<http://www.ine.es>).
- INSTITUTO VALENCIANO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS (IVIE): (<http://www.ivie.es>).
- LUCAS, R.E. (1988): "On the Mechanics of Development Planning". *Journal of Monetary Economics*, 22(1), pp. 3-42.
- LUCAS, R.E. (1990): "Why doesn't capital flow from rich to poor nations?". *American Economic Review*, 80, pp. 92-96.
- MANKIW, N.G.; ROMER, P.; WEIL, N. (1992): "A contribution to the Empirics of Economic Growth". *Quarterly Journal of Economics*, 107, pp. 407-437.
- MARCHANTE, A.; ORTEGA, B. (2006): "Quality of life and economic convergence across Spanish Regions, 1980-2001". *Regional Studies*, 40 (5), pp. 471-483.
- MÁRQUEZ, M.A.; HEWINGS, G.J.D. (2003): "Geographical competition between regional economies: The case of Spain". *The Annals of Regional Science*, 37 (4), pp. 559-580.
- MARTÍN RODRÍGUEZ, M. (1998): "La economía de las regiones españolas en el largo y muy largo plazo", en Mella Márquez, J.M., *Economía y Política Regional en España ante la Europa del siglo XXI*, Ed. Akal Textos, Madrid, pp. 129-146.
- MAS, M.; MAUDOS, J.; PÉREZ, F.; URIEL, E. (1993): "Competitividad, productividad industrial y dotaciones de capital público". *Papeles de Economía Española*, nº 56, pp. 144-160.
- MAS, M.; MAUDOS, J.; PÉREZ, F.; URIEL, E. (1994a): "Disparidades regionales y convergencia en las comunidades autónomas". *Revista de Economía Aplicada*, nº 24, pp. 129-148.
- MAS, M.; MAUDOS, J.; PÉREZ, F.; URIEL, E. (1994b): "Capital público y productividad de las regiones españolas". *Moneda y Crédito*, nº 198, pp. 163-192.
- MAS, M.; MAUDOS, J.; PÉREZ, F.; URIEL, E. (1996): "Infrastructures and Productivity in the Spanish Regions". *Regional Studies*, vol. 30, nº 7, pp. 641-649.
- MILANOVIC, B. (2005): *Worlds Apart: Measuring International and Global Inequality*. Princeton University Press, Princeton.
- OLIVER, J.; RAYMOND, J.L.; ROIG, J.L.; ROCA, A. (1998): "Función de ingresos y rendimiento de la educación en España 1990". *Documentos de Trabajo*, nº 138, Fundación FIES.
- PABLO-ROMERO GIL-DELGADO, M.P.; GÓMEZ-CALERO VALDÉS, M.P. (2008): "Efecto diferencial del capital humano en el crecimiento económico andaluz entre 1985-2004. Comparación con el resto de España". *Documento de Trabajo* nº 403/2008, Fundación de las Cajas de Ahorros.



- PABLO-ROMERO GIL-DELGADO, M.P.; GÓMEZ-CALERO VALDÉS, M.P. (2011): "Efecto del capital humano sobre la productividad: Andalucía y el resto de España". *Revista de Estudios Regionales*, nº 90, pp. 45-70.
- PASTOR, J.M.; RAYMOND, J.L.; ROIG, J.L.; SERRANO, L. (2007): *El rendimiento del capital humano en España*. Fundación Bancaja, Valencia..
- PASTOR, J.M.; RAYMOND, J.L.; ROIG, J.L.; SERRANO, L. (2010): "Fondos estructurales, capital humano y convergencia en las regions objetivo 1 en España". *Papeles de Economía Española*, nº 123, pp. 39-54.
- PEDRAJA CHAPARRO, F.; SALINAS JIMÉNEZ, M.M.; SALINAS JIMÉNEZ, J. (2002): "Efectos del capital público y del capital humano sobre la productividad de las regiones españolas". *Papeles de Economía Española*, nº 93, pp. 135- 147.
- PEÑA SÁNCHEZ, A.R. (2006): "Las disparidades económicas intrarregionales en Andalucía y la hipótesis de convergencia", *Estudios de Economía Aplicada*, vol. 24-3, pp. 877-908.
- PEÑA SÁNCHEZ, A.R. (2008a): "Las disparidades económicas regionales en España: Las infraestructuras como factor de convergencia en el periodo 1980-2000". *Revista de Estudios Regionales*, nº 82, pp. 105-132.
- PEÑA SÁNCHEZ, A.R. (2008b): "Las disparidades económicas territoriales en España: Contribución de los factores productivos al crecimiento regional, 1980-2004". *Revista de Información Comercial Española*, nº 844, pp. 205-218.
- PEÑA SÁNCHEZ, A.R. (2011): "Desarrollo económico regional en España. Análisis de la productividad y del empleo como factores determinantes". *Boletín Económico del ICE*, nº 3007, pp. 39-48.
- PEÑA SÁNCHEZ, A.R.; JIMÉNEZ GARCÍA, M. (2013): "Productividad y estructura sectorial: elementos determinantes de las disparidades económicas regionales en España". *Revista de Estudios Regionales*, nº 97, pp. 137-189.
- PEÑA SÁNCHEZ, A.R.; JIMÉNEZ GARCÍA, M.; RUIZ CHICO, J. (2014): "Impacto de la crisis económica en el empleo de las regiones españolas: un análisis sectorial en el periodo 2007-2010". *Finanzas y Política Económica* (Universidad Católica de Colombia), Vol. 6, nº 1, pp. 43-71.
- PÉREZ, F.; SERRANO, L. (1998): "Capital humano, crecimiento económico y desarrollo regional en España (1964-1997)". *Revista Valenciana d'Estudis Autònomic*, nº 24, pp. 69-86.
- PÒLESE, M.; RUBIERA-MOROLLÓN, F.; SHEAMUR, R. (2007): "Observing Regularities in Location Patterns: An Análisis of the Spatial Distribution of Economic Activity in Spain". *European Urban and Regional Studies*, 14 (2), pp. 157-180.
- QUAH, D.T. (1993): "Empirical cross-section dynamics in economic growth". *European Economic Review*, vol. 37, pp. 426-434.
- RAYMOND BARA, J.L.; GARCÍA GRECIANO, B. (1994): "Las disparidades en el PIB per cápita entre Comunidades Autónomas y la hipótesis de convergencia". *Papeles de Economía Española*, nº 59, pp. 37-58.
- RAYMOND, J.L.; ROIG, J.L.; GÓMEZ, L. (2009): "Rendimientos de la educación en España y movilidad intergeneracional". *Papeles de Economía Española*, nº 199, pp. 188-205.
- ROMER, P.M. (1986): "Increasing returns and long-run growth", *Journal of Political Economy*, 94(5), pp. 1002-1037.
- ROMER, P.M. (1990): "Endogenous technological change". *Journal of Political Economy*, 98, pp. S7-S102.
- SALA-I-MARTIN, X. (1990): *On Growth and States*. Ph. D. dissertation, Harvard University.
- SALA-I-MARTIN, X. (1994a): "La riqueza de las regiones. Evidencia y teorías sobre crecimiento regional y convergencia". *Moneda y Crédito*, nº 198, pp. 13-54.
- SALA-I-MARTIN, X. (1994b): *Apuntes de Crecimiento Económico*. Ed. Antoni Bosch, Barcelona.
- SAN SEGUNDO, M.J. (1996): "¿Es rentable la educación en España? Un análisis de los determinantes de los ingresos individuales en 1981 y 1991", en VV.AA.: *La desigualdad de recursos (II Simposio sobre Igualdad y Distribución de la Renta y La Riqueza)*, Fundación Argentaria, Madrid, pp. 137-156.
- SAN SEGUNDO, M.J. (2009): "¿Merece la pena elevar el gasto educativo?". *Papeles de Economía Española*, nº 119, pp. 208-227.
- SCHULTZ, T. (1960): "Capital formation by education". *Journal of Political Economy*, 69, pp. 571-583.
- SCHULTZ, T. (1961): "Investment in human capital". *American Economic Review*, 51, pp. 1-17.
- SERRANO, L. (1996): "Indicadores de capital humano y productividad". *Revista de Economía Aplicada*, nº 10, pp. 177-190.

- SERRANO, L. (1997): "Productividad del trabajo y capital humano en la economía española". *Moneda y Crédito*, nº 205, pp. 709-101.
- SERRANO, L. (1999a): "Capital humano, estructura sectorial y crecimiento en las regiones españolas". *Investigaciones Económicas*, 23 (2), pp. 225-249.
- SERRANO, L. (1999b): "On convergence accounting". *Applied Economics Letters*, vol. 6 (4), pp. 219-221.
- SERRANO, L. (2004): "Factores de crecimiento regional", en Villaverde, J. Coord.), *Competitividad regional en la Unión Europea ampliada*, Madrid, Instituto de Estudios Fiscales, pp. 369-406.
- SOLOW, R. (1956): "A contribution to the theory of economic growth". *Quarterly Journal of Economic*, 70 (1), pp. 65-94.
- SOLOW, R. (1957): "Technical change and the aggregate production function". *Review of Economics and Statistics*, 39 (3), pp. 312-320.
- TORTOSA-AUSINA, E.; PÉREZ, F.; MAS, M.; GOERLICH, F.J. (2005): "Growth and Convergence Profiles in the Spanish Provinces (1965-1997)". *Journal of Regional Science*, 45 (1), pp. 147-182.
- VIEIRA, E.; NEIRA, I. (2004): "Educación e investigación en las regiones españolas y portuguesas". *Regional and Sectoral and Economic Studies*, 4(1), pp. 107-120.
- VILLAVERDE CASTRO, J. (1996): "Desigualdades provinciales en España, 1955-1991". *Revista de Estudios Regionales*, nº 45, pp. 89-108.
- VILLAVERDE CASTRO, J. (2004): "Convergencia provincial en España: un análisis espacial". *Papeles de Economía Española*, nº 100, pp. 210-219.
- VILLAVERDE CASTRO, J. (2006): "A New Look to Convergence in Spain: A Spatial Econometric Approach". *European Urban and Regional Studies*, 132 (2), pp. 131-141.
- VILLAVERDE CASTRO, J. (2007): "Crecimiento y convergencia regional en España. (Algunas) causas del cambio". *Papeles de Economía Española*, nº 111, pp. 240-254.
- VILLAVERDE CASTRO, J.; PÉREZ GONZÁLEZ, P. (1996): "Los ejes de crecimiento de la economía española". *Papeles de Economía Española*, nº 67, pp. 63-80.
- VILLAVERDE CASTRO, J.; SÁNCHEZ-ROBLES, B. (1998): "Disparidades provinciales y clubes de convergencia en España". *Revista de Estudios Regionales*, nº 52, pp. 177-199.

