

# REVISTA DE ESTUDIOS REGIONALES

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

2ª EPOCA Septiembre-Diciembre 2020



# 119

## SUMARIO

**Esther López-Vizcaino, Patricio Sanchez-Fernandez y Carlos L. Iglesias Patiño.** Monitorización de la coyuntura económica regional a través de un indicador sintético.

**Mónica Benito y Rosario Romera.** ¿Cantidad o calidad de la educación? Un análisis por Comunidades Autónomas.

**Miguel González-Mohino Sánchez, María Ángeles Rodríguez Domenech y Ana Isabel Callejas Albiñana.** Patrones de conocimiento escolar sobre el patrimonio local en ciudades de mediano tamaño de Castilla-La Mancha. El caso de Ciudad Real.

**Juan José Díaz Hernández y José Ignacio Estrán Ramírez.** Patrón de especialización productiva y Valor Añadido en el sistema portuario español.

**Antonio Fernández Morales y María Cruz Mayorga Toledano.** Caracterización y concentración de la oferta de Airbnb en Málaga.

**María Jesús García García.** Direct democracy and lawmaking: Initiatives and referenda at local level in the Usa.

*Textos*

# ¿Cantidad o calidad de la educación? Un análisis por Comunidades Autónomas

## *Quantity or quality of education? An analysis by Spanish Regions*

**Mónica Benito**  
**Rosario Romera**  
**Universidad Carlos III de Madrid**

Recibido, Enero de 2019; Versión final aceptada, Julio de 2019.

PALABRAS CLAVE: Educación Superior; Comunidades Autónomas; Informe PISA; Crecimiento Económico.

KEY WORDS: Human capital, economic growth, quality of higher education, PISA results, Spanish regions.

Clasificación JEL: H52, I25, I28, J24

### RESUMEN:

Los factores que determinan la capacidad productiva de una economía en el largo plazo, según la teoría económica clásica, contemplan elementos como el capital físico, la tecnología, el número de trabajadores y su calidad. Dicha calidad está determinada, en gran medida, por lo que se conoce como *capital humano* (el stock de conocimientos, habilidades y hábitos). De este modo, se interpreta que un incremento en el nivel educativo de los trabajadores mejora su capital humano, aumenta la productividad de dichos trabajadores, mejora sus ingresos y se traduce en un incremento del output de la economía.

La educación superior como fuente de innovación que impulsa las mejoras en productividad, se presenta, así, como un factor determinante del crecimiento económico en el largo plazo. Si bien los *años de formación superior de la población*, se relacionan directamente con la generación de nuevas ideas para impulsar las economías, recientemente algunos especialistas han cuestionado este principio, sugiriendo prestar atención también a medidas basadas en la calidad de los años de estudio. La ausencia de buenas medidas de la calidad universitaria para valorar las diferencias en el impacto en las distintas economías, sugiere suplir esta carencia por las habilidades cognitivas de la población en estadios más tempranos, asumiendo que mejores escolares producirán mejores universitarios y, a partir de ellas, valorar su influencia en el crecimiento económico.

El presente trabajo adopta este punto de vista y se centra en el análisis de la influencia que, en el crecimiento económico de las distintas Comunidades Autónomas (CCAA), suponen los años de estudios universitarios y las habilidades cognitivas de la población evaluadas mediante datos del Informe PISA. Hasta donde llega nuestro conocimiento, éste es el primer estudio que se lleva a cabo bajo este enfoque, que permite descubrir diferencias relevantes en cuanto a la implicación de la cantidad versus la calidad de la formación, en el crecimiento económico autonómico en España.

#### ABSTRACT:

According to the classical economic theory, the physical capital, the technology and the number of workers and their quality are key factors that drive the productive capacity of an economy in the long term. To a great extent, the workers' quality is determined by what is known as the human capital, i.e. the stock of knowledge, skills and habits. In this sense, it can be concluded that an increase in the educational level of the workers improves their human capital, increases their productivity and thereby improves their incomes transferring this increase to the economy output. Higher education as a source of innovation that drives the productivity' improvements is then revealed as a determinant factor of the economic growth in the long term. Although the years of higher education of the population are directly related to the generation of new ideas to boost the economies, some specialists have recently questioned this principle and suggest focusing on measures based on the quality of the years of study. There is a lack of good measures of university quality to assess the differences of the impact along the different economies. Thus, to supply this lack some experts suggest considering the cognitive skills of the population in earlier stages, bearing in mind that better schoolchildren will produce better university students. The present work adopts this point of view and focuses on the analysis of the influence of the years of university studies and the cognitive abilities of the population evaluated through data from the PISA Report, in the economic growth of the different Spanish Regions.

This pioneer work focuses in two goals. First, to analyze by the Spanish Regions the variables of interest: labor productivity, GDP per capita, average years of study of the population and scores of the PISA report in reading, science and mathematics, and the statistical relations between them are analyzed. Second, by using statistical and econometric methods we evaluate the influence of the cognitive abilities of the population along with the years of university studies in the growth rates of the Spanish Regions.

The economic growth of the different Spanish Regions is analyzed by means of regional GDP per capita as a measure of regional wealth and labor productivity. We have found that the Spanish Regions with the highest productivity also maintain a GDP per capita (GDPpc) higher than the national average. Moreover, the estimated regression model between GDPpc and productivity per hour worked by Spanish Region in 2015 allows us to conclude that productivity explains 91% of the GDPpc variability.

The average years of study of the population is an appropriate proxy variable for the

population rate with university studies, the linear correlation is 0.977. An intuitive explanation for this fact is that schooling up to the age of 16 is mandatory by law throughout Spain. Thus, the variability among Spanish Regions concerning the average years of study of the population, taking into account factors such as school dropout, is explained at the expense of the non-compulsory educational sections, that is, baccalaureate and higher education. Therefore, the Spanish Regions with the highest average of years of study also have the highest rates of population with university studies.

For the Spanish Regions, a higher quality of human capital is related to higher GDPpc and productivity. The linear correlation between the average years of study of the population and the GDPpc is 0.87, whereas with the labor productivity is 0.88. Moreover, a simple linear regression analysis shows that the average years of study explains 75.35% of the GDPpc variability.

Therefore, multiple variables affect the performance of students and therefore the quality of human capital. On the one hand, economic, social and cultural factors influence, and on the other, those associated with the characteristics of schools, students and their environment. The relationship between the socioeconomic and cultural level of families and student performance is usually interpreted as a measure of equity in educational systems, since a lower relationship between them may imply that educational systems reproduce to a lesser extent the existing differences in the social and family environment of the students in the educational performance.

It is worth wondering whether assessing the quality of human capital for years of training may be inappropriate, considering that one year of schooling does not produce the same cognitive skills in all territories. In the absence of comparable quality indicators among the different university studies, in order to assess their impact on the economic growth of the Spanish Regions, in this work the scores of the PISA Report will be used as proxy variables of the cognitive skills of the population. The level obtained in these evaluations in pre-university stages is assumed as an indicator of the added abilities of the students after their schooling, since each level of studies acquired is supposed to be constructed from the previous levels. The Program for International Student Assessment (PISA) is an international assessment that measures 15-year-old students' reading, mathematics, and science literacy every three years.

Bearing in mind that the highest correlation between the scores of the PISA report and variables such as GDPpc, employment rate or R&D expenditure with respect to GDP is given for mathematics scores, we quantify the impact of these scores on the economic growth of the Autonomous Regions, through the analysis of the average annual variation rate of GDPpc by Autonomous Communities in the period 2000-2015.

By using different econometric models of long-term economic growth, we show that although the years of study of the population stimulate economic growth, increasing the number of years of schooling is not enough to improve the wealth of the regions. The question that arises now is to analyze in what educational stage it is more relevant to reinforce investment in education in order to improve the labor factor in the growth model.

As a conclusion, this paper evaluates the impact of the cognitive abilities of the population on long-term economic growth in the Spanish Regions. Nevertheless, factors such as technological capital and physical capital that affect the economic growth and, therefore, the percentage of unexplained variability of the long-term GDPpc growth rate, have not been included in the model, since they are outside the scope of this study. By estimating different models, we conclude that considering the population's skills measured in PISA scores in mathematics improves the goodness-of-fit of the adjusted models. We also show that the innovation intensity of the companies, the labor productivity and the scores of the PISA report in mathematics, manage to explain together 53% of the variability of the long-term growth rates of the GDPpc of the Spanish Regions.

---

## 1. INTRODUCCIÓN

---

El papel clave de la educación como componente primario del capital humano y su impacto en el crecimiento económico, ha quedado bien fundamentado en la teoría económica desarrollada en las últimas tres décadas (Lucas, 1988; Aghion y otros 2009). De acuerdo con la moderna teoría de crecimiento económico, resulta incuestionable que uno de los elementos potencialmente fructíferos para impulsar el crecimiento económico, lo constituyen las políticas de financiación de la educación superior (Temple, 2000; Kopf, 2007). La educación superior se contempla como una fuente de innovación que impulsa las mejoras en productividad y, por tanto, el crecimiento económico. Más aún, la teoría de crecimiento económico revela la importancia de la inversión gubernamental en educación superior para el crecimiento económico sostenido en un mundo inmerso en rápidos cambios tecnológicos (Chapman, 2003). Este efecto se muestra especialmente estratégico para territorios en desarrollo, para los cuales la apuesta por la educación superior entendida como palanca de crecimiento, les lleva a realizar una fuerte inversión educativa (Paulsen, 2001).

Por otro lado, algunas voces críticas han cuestionado si la cantidad de educación es realmente un factor tan determinante del crecimiento económico. Algunas sostienen que, si bien puede existir una correlación entre el crecimiento económico y el rendimiento escolar, esa relación puede no ser causal, es decir, es posible que los países destinen parte de su riqueza a la escolaridad cuando experimentan un auge (Hanushek, 2016). Sin embargo, un asunto aceptado de forma generalizada es el conjunto de factores que determinan la capacidad productiva de una economía; entre ellos, el capital

físico, la tecnología, el número de trabajadores y su calidad (Romer, 1990; Cohen y Soto, 2007). Dicha calidad está determinada, en gran medida, por lo que se conoce como *capital humano* (el stock de conocimientos, habilidades y hábitos). De este modo, un incremento en el nivel educativo de los trabajadores mejora su capital humano, lo que aumenta la productividad de dichos trabajadores, mejora sus ingresos y se traduce en un incremento del output de la economía (Aghion y otros, 2009; Peña y otros, 2016). Asumir los años de estudios como la única medida de la variable *capital humano*, supone incurrir en el error de ignorar la importancia de otros factores que determinan diferencias relevantes en los conocimientos, las habilidades y los hábitos que se evalúan con el *capital humano*. Por ejemplo, el papel de las familias, las mejoras en salud y en nutrición como desarrolladores del capital humano, son factores que forman parte de la literatura de funciones de producción en educación.

En el debate sobre las políticas generadoras de capital humano que impulsan el desarrollo económico, surge uno de los aspectos más controvertidos (Sección 2.1.3 en Yang y McCall, 2014): cómo preservar la equidad y a la vez optimizar la distribución de fondos públicos entre educación superior y educación básica, esto es, ¿más educación superior o más formación básica? En un estudio sobre el acceso a la educación superior realizado en 86 países con distinto grado de desarrollo, para el periodo comprendido entre 1998 y 2009, los autores Yang y McCall (2014) concluyen que, independientemente del grado de desarrollo del país, el gasto público en educación en todos los niveles afecta positivamente y de forma significativa al acceso a la educación superior, sin resultar especialmente relevante la inversión que se realice en niveles de primaria y secundaria. También prueban que el PIB per cápita resulta ser un importante predictor, con un impacto positivo y estadísticamente significativo, para determinar el grado de acceso a la educación superior, siendo este efecto más acusado en los países desarrollados que en los países menos desarrollados.

Se podría concluir que la apuesta de éxito sería *más educación superior como indicador del capital humano, ya que se traduce en más crecimiento económico*. Aunque el desarrollo teórico del análisis del crecimiento económico se ha basado durante décadas, en identificar los años de formación como la medida usual del capital humano, hay que hacer notar que algunos investigadores manifiestan cierta resistencia a confiar en que ésta sea la métrica más adecuada para valorar los incrementos del crecimiento

económico. Hanushek (2016) analiza esta cuestión en 50 países, y muestra que la mayor parte de las diferencias en las tasas de crecimiento entre los países se pueden explicar en términos de las diferencias en habilidades cognitivas de su población (lectura y matemáticas), y que añadir años de escolarización sin mejorar las habilidades cognitivas, produce simplemente mínimos efectos sistemáticos en el crecimiento.

El objetivo de este trabajo pionero es analizar cómo influyen las habilidades cognitivas de la población, junto con los años de estudios universitarios en las tasas de crecimiento de las CCAA. En la Sección 2 se presenta un primer análisis por Comunidades Autónomas de las variables de interés, como la productividad laboral, el PIB per cápita, los años medios de estudio de la población o las puntuaciones del Informe PISA en lectura, ciencias y matemáticas, y se analizan las relaciones estadísticas existentes entre ellas. La Sección 3 se centra en analizar, mediante la estimación de diferentes modelos estadísticos/econométricos, el impacto de las habilidades cognitivas de la población en el crecimiento económico a largo plazo. Las principales conclusiones de este trabajo se recogen en la Sección 4.

---

## 2. CRECIMIENTO ECONÓMICO Y CAPITAL HUMANO

---

En esta sección se va a valorar el impacto que en el crecimiento económico tiene la calidad del capital humano, en primer lugar considerando únicamente los años de estudio de la población (Sección 2.1), siguiendo la teoría económica tradicional, y en segundo lugar considerando los conocimientos y capacidades de los estudiantes mediante los resultados del Informe PISA (Sección 2.2).

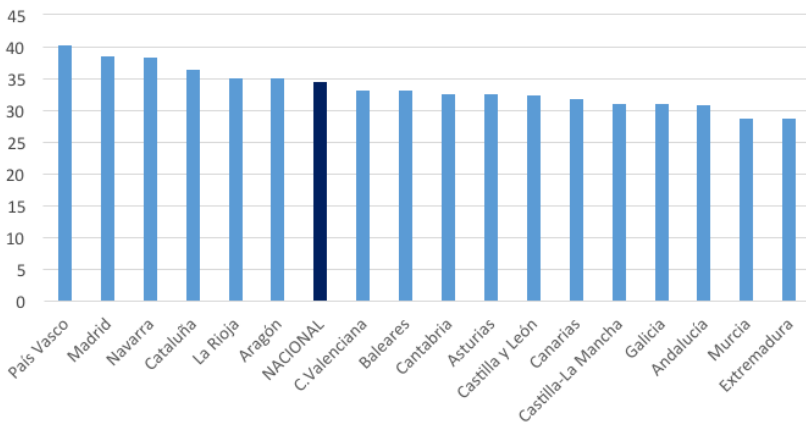
### *2.1 Crecimiento económico y años de estudio*

La valoración del crecimiento económico de las distintas CCAA, se analiza mediante el PIB regional per cápita como medida de la riqueza regional, y de la productividad laboral<sup>1</sup>. Las diferencias en productividad laboral las marca la calidad de un capital humano bien formado y la disponibilidad de

1 La productividad laboral se calcula como el ratio entre el PIB y el total de horas trabajadas. Fuente: INE.

una estructura física y tecnológica adecuada que apoye su trabajo. Como se muestra en la Figura 1, la productividad total nacional se sitúa en 34,35 euros por hora trabajada, en 2015. Destacan el País Vasco (40,23 euros/hora), Madrid (38,54 euros/hora), Navarra (38,18 euros/hora), Cataluña (36,35 euros/hora), La Rioja (35,04 euros/hora) y Aragón (34,96 euros/hora), con una productividad laboral superior al total nacional. Murcia y Extremadura son las CCAA con menor productividad, inferior a 30€ por hora trabajada.

FIGURA 1  
**PRODUCTIVIDAD DE LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS, 2015**



Fuente: INE.

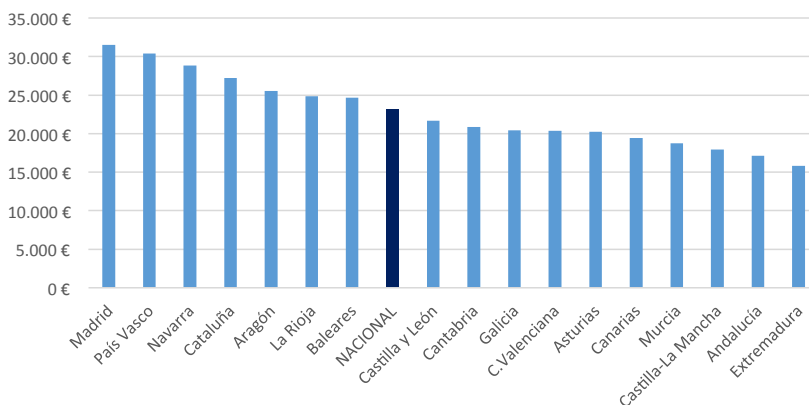
Respecto a la riqueza de las CCAA en 2015, en la Figura 2 se observa que las seis CCAA con mayor productividad mantienen también un PIB per cápita (PIBpc) superior al total nacional que asciende a 23.177 euros. Destacan Madrid con 31.531 euros, País Vasco con 30.400 euros, Navarra con 28.861 euros, Cataluña con 27.196 euros y Aragón con 25.564 euros. La Rioja, y Baleares presentan un PIB per cápita inferior a 25.000 euros. Extremadura ocupa la última posición tanto en PIBpc con 15.804 euros, como en productividad laboral.

Un análisis en el largo plazo para el periodo 2000-2015, muestra que la correlación lineal entre las tasas de variación interanual del PIB per cápita y la productividad por hora trabajada de las CCAA es de



0,53, reflejando que las CCAA con niveles de productividad más altos son aquellas que presentan también un crecimiento del PIB per cápita mayor a largo plazo.

FIGURA 2  
**PIBPC DE LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS, 2015**



Fuente: INE.

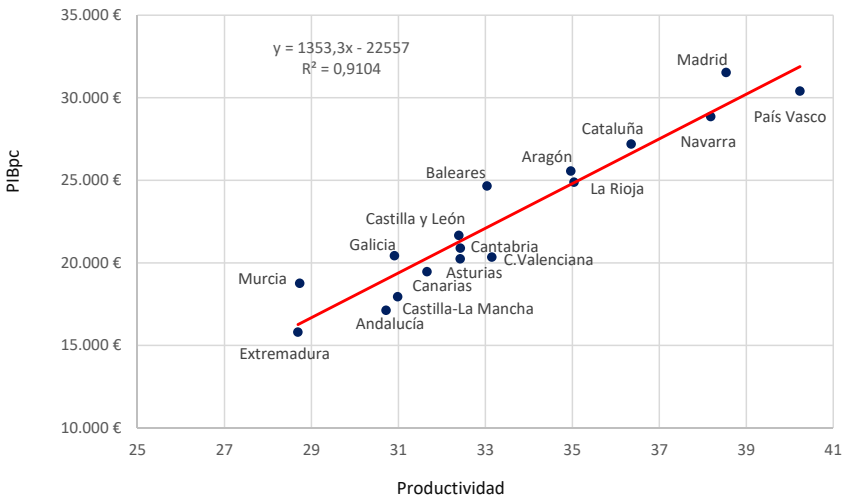
La relación entre el PIBpc y la productividad por hora trabajada por Comunidad Autónoma, en 2015, se analiza mediante un análisis de regresión lineal simple. El modelo estimado permite concluir que la productividad explica el 91% de la variabilidad<sup>2</sup> del PIBpc (véase Figura 3). Las CCAA situadas por encima de la recta de regresión<sup>3</sup> (línea roja) en la Figura 3, son aquellas cuyo PIBpc es superior al que se estima según el modelo. De entre ellas destaca Madrid, y con menores valores de productividad Baleares y Murcia. Por el contrario, aquellas que se sitúan por debajo de la recta de regresión, tienen un PIBpc inferior al que les correspondería según el modelo. Las que más se alejan de la predicción del PIBpc según el modelo, son Andalucía, Castilla la Mancha y la Comunidad Valenciana. El PIBpc del País Vasco se encuentra también por debajo del esperado, según el modelo.

2 La variabilidad explicada por el modelo (bondad de ajuste) viene determinada por el coeficiente de determinación R<sup>2</sup>, cuyo valor es 0,9104.

3 La recta de regresión estimada es PIBpc = 1353,3\*Productividad - 22557

Numerosos estudios en el campo de la economía laboral han analizado la relación entre la educación y la productividad de los trabajadores (Mincer, 1975), obteniéndose resultados de correlación significativamente positivos. La variable que se va a considerar en esta Sección para evaluar la formación de los trabajadores, como medida de la calidad del capital humano, es el número de años medios de estudio de la población.

FIGURA 3  
**RELACIÓN ENTRE EL PIBPC Y LA PRODUCTIVIDAD LABORAL DE LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS, 2015**

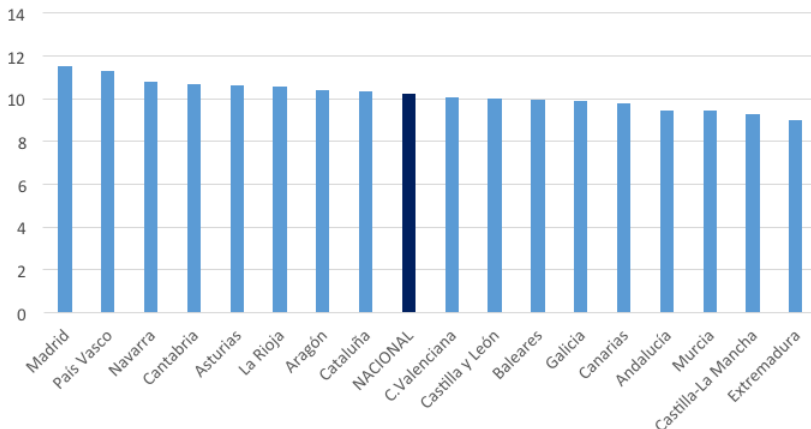


Fuente: INE y Elaboración propia.

La Figura 4 muestra por Comunidad Autónoma los años medios de estudio de la población, en 2015. El total nacional alcanzan los 10,2 años, y la variabilidad que sobre este dato presentan las distintas CCAA es pequeña (la desviación estándar es de 0,66 años). No obstante, destacan Madrid cuya población tiene un nivel medio de formación de 11,51 años y País Vasco con 11,31 años. Les siguen Navarra con 10,78 años, Cantabria con 10,69 años, Asturias con 10,61 años, La Rioja con 10,56 años, Aragón con 10,39 años y Cataluña con 10,35 años. La última posición la ocupa Extremadura con 8,99 años de estudios.

Los años medios de estudio de la población resulta una variable *proxy* adecuada para la tasa de población con estudios universitarios, ya que la correlación lineal entre ambas variables es 0,977. Una explicación intuitiva de este hecho es que la escolarización hasta los 16 años es obligatoria por ley en toda España, esto quiere decir que la variabilidad entre CCAA de los años medios de estudio de la población, habida cuenta de factores como el abandono escolar, se da a expensas de los tramos educativos no obligatorios, es decir, bachillerato y estudios superiores. Por tanto, las CCAA con mayores años medios de estudio tienen también las mayores tasas de población con estudios universitarios. La Figura 5 presenta un diagrama de dispersión con las posiciones de las CCAA en cuanto a los años medios de estudio de la población y al porcentaje de población de más de 20 años con estudios superiores. Se observa que, Madrid y País Vasco ocupan las posiciones líderes, seguidas de Navarra. Las posiciones menos favorables las ocupan Extremadura, Castilla-La Mancha, Andalucía y Murcia.

FIGURA 4  
**AÑOS MEDIOS DE ESTUDIO DE LA POBLACIÓN POR  
 COMUNIDADES AUTÓNOMAS, 2015.**

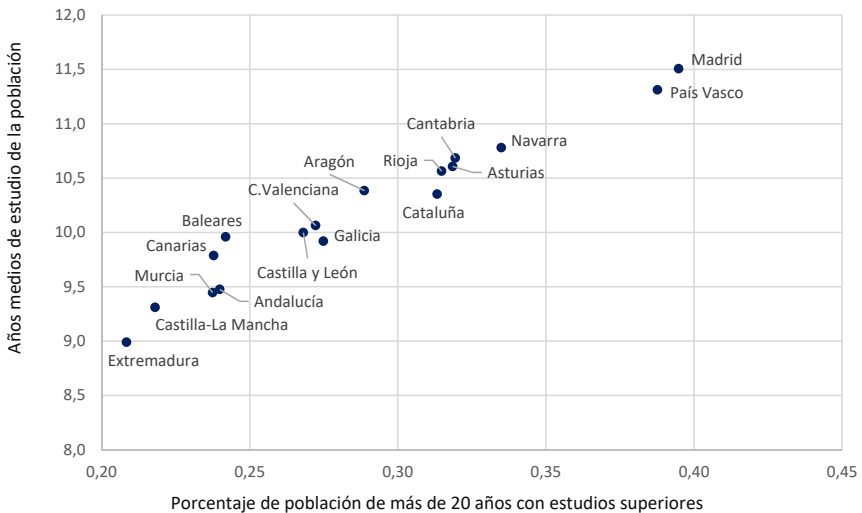


Fuente: INE.

Para las CCAA, la correlación lineal entre los años medios de estudio de la población y el PIBpc es 0,87, y entre los años medios de estudio y la productividad laboral es 0,88. Se puede afirmar que, para las CCAA,

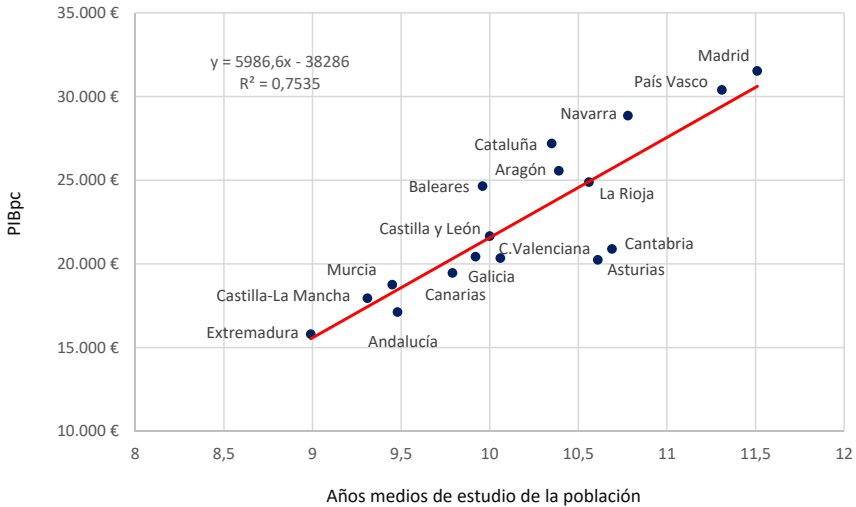
una mayor calidad del capital humano se relaciona con un PIBpc y una productividad mayor. El análisis de regresión lineal simple que se muestra en la Figura 6, permite concluir que los años medios de estudio explican el 75,35% de la variabilidad del PIBpc. De nuevo, Madrid y País Vasco destacan notablemente sobre el resto de CCAA, y la posición menos relevante la ocupa Extremadura. Cataluña, Baleares y Navarra presentan un PIBpc superior al que le correspondería para su nivel de formación según el modelo (CCAA situadas por encima de la línea roja), mientras que Cantabria y Asturias, seguidas de Andalucía y la Comunidad Valenciana destacan por presentar un PIBpc bastante inferior al que les correspondería para su nivel de formación, según el modelo (CCAA situadas por debajo de la línea roja).

FIGURA 5  
**AÑOS MEDIOS DE ESTUDIO Y PORCENTAJE DE POBLACIÓN  
CON ESTUDIOS SUPERIORES EN LAS COMUNIDADES  
AUTÓNOMAS, 2015**



Fuente: INE y Elaboración propia.

FIGURA 6  
**RELACIÓN ENTRE EL PIBpc Y LOS AÑOS MEDIOS DE ESTUDIO DE LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS, 2015**



Fuente: INE y Elaboración propia.

## 2.2. Crecimiento económico y calidad de la formación

Resulta evidente que son múltiples las variables que inciden en el rendimiento de los estudiantes y por tanto en la calidad del capital humano que llegan a constituir. Por una parte, influyen los factores económicos, sociales y culturales y, por otra, los asociados a las características de los centros educativos, de los estudiantes y de su entorno. La relación entre el nivel socioeconómico y cultural de las familias y el rendimiento de los estudiantes se suele interpretar como una medida de equidad de los sistemas educativos, ya que una menor relación entre ellos puede implicar que los sistemas educativos reproduzcan en menor medida las diferencias existentes en el entorno social y familiar de los estudiantes en el rendimiento educativo.

Cabe preguntarse si valorar la calidad del capital humano únicamente por los años de formación puede resultar inadecuado, teniendo en cuenta que un año de escolaridad no produce las mismas habilidades cognitivas en todos los territorios. Recientemente, algunos especialistas así lo han

evidenciado (ver Hanusheck (2016) y referencias citadas). Generar especialistas en Ciencia de Datos (Data Science) requiere inversión en educación superior. Ahora bien, generar mejores especialistas en Ciencia de Datos (Data Science) depende de la calidad de la enseñanza que se les ofrezca, pero también de las capacidades y habilidades de los estudiantes con las que acceden a la enseñanza universitaria. En ausencia de indicadores de calidad comparables entre los distintos estudios universitarios, para valorar su impacto en el crecimiento económico de las CCAA, en este trabajo se van a utilizar como variables *proxy* de las habilidades cognitivas de la población las puntuaciones del Informe PISA. El nivel obtenido en estas evaluaciones en etapas preuniversitarias, es asumido como indicador de las habilidades agregadas de los estudiantes tras su escolarización, ya que cada nivel de estudios adquirido se supone construido a partir de los niveles previos.

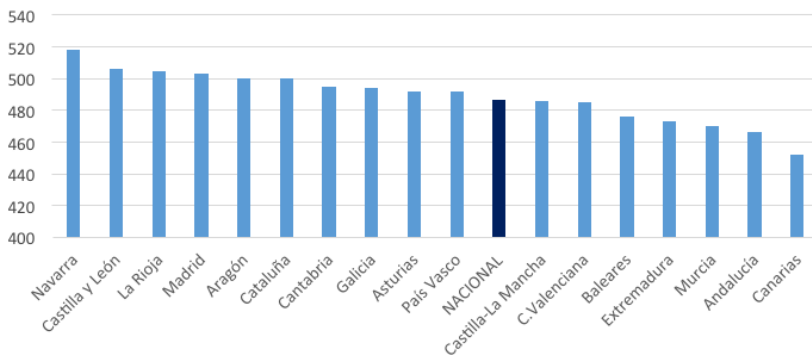
El Informe PISA<sup>4</sup> (*Programme for International Student Assessment*) es un estudio llevado a cabo por la OCDE a nivel mundial, que mide el rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas, ciencias y lectura. Su objetivo es proporcionar datos comparables que permitan a los países mejorar sus políticas de educación y sus resultados. El estudio se basa en el análisis del rendimiento de estudiantes de 15 años a partir de unos exámenes estandarizados que, desde el año 2000, se realizan cada tres años en diversos países. Las Figuras 7, 8 y 9 muestran las puntuaciones obtenidas en matemáticas, lectura y ciencias por las CCAA, en 2015. Los autores del Informe PISA 2015 indican que más del 50% de la variabilidad en las puntuaciones medias autonómicas se explica por el 'índice social, económico y cultural' (ISEC) de las mismas. De esta forma, señalan que las que tienen un mayor nivel socioeconómico, como Madrid, obtiene mejores resultados que las comunidades menos favorecidas, como es el caso de Andalucía. Sin embargo, en esta ocasión, Castilla y León, Galicia y Castilla-La Mancha logran puntuaciones significativamente más elevadas de lo esperado por su nivel socioeconómico y cultural, al contrario que País Vasco.

Atendiendo a las puntuaciones por materias en 2015, la puntuación del total nacional en matemáticas es 486, inferior al total OCDE que alcanza

4 En España esta prueba evalúa las competencias en ciencias, lecturas y matemáticas de los estudiantes de 4º de la ESO (Educación Secundaria Obligatoria). La muestra española, en 2015, es de 37.205 estudiantes de 980 centros educativos.

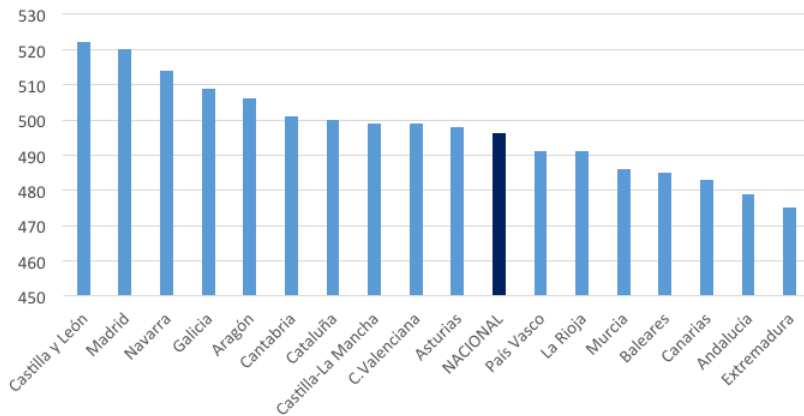
492; en ciencias es 493 igualando al total OCDE, y en comprensión lectora es 493 ligeramente menor que el total OCDE que es 496.

FIGURA 7  
PUNTUACIONES DEL INFORME PISA EN MATEMÁTICAS POR  
COMUNIDADES AUTÓNOMAS, 2015



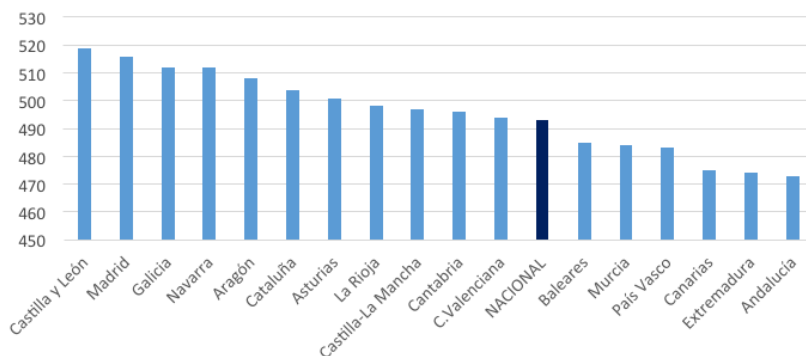
Fuente: OCDE.

FIGURA 8  
PUNTUACIONES DEL INFORME PISA EN LECTURA POR  
COMUNIDADES AUTÓNOMAS, 2015



Fuente: OCDE.

FIGURA 9  
**PUNTUACIONES DEL INFORME PISA EN CIENCIAS POR  
 COMUNIDADES AUTÓNOMAS, 2015**



Fuente: OCDE.

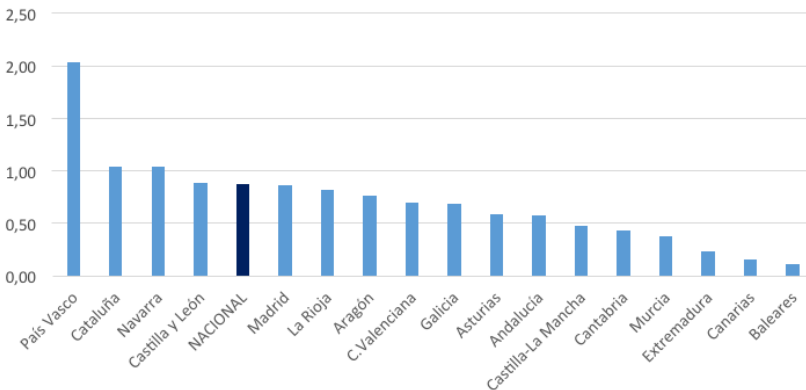
Como se puede apreciar, Madrid y Navarra se mantienen entre las cuatro CCAA con mejores puntuaciones en matemáticas, lectura y ciencias, siendo además líderes en cuanto al PIBpc, la productividad y los años medios de formación (Figuras 1, 2 y 4). Castilla y León es un caso paradigmático ya que es líder en lectura y ciencias y segunda Comunidad Autónoma en puntuaciones en matemáticas y, sin embargo, su PIBpc, su productividad y sus años medios de formación son inferiores al total nacional. Paradójicamente, País Vasco que es la primera Comunidad Autónoma en productividad laboral y la segunda en PIBpc y en años medios de formación, no consigue alcanzar buenas puntuaciones PISA. Entre las CCAA con peor posición se encuentran Canarias, Murcia, Extremadura y Andalucía.

Las interrelaciones entre indicadores económicos, laborales y de formación con las puntuaciones PISA se han analizado mediante las correlaciones lineales de Pearson. Las variables económicas consideradas son *el PIBpc, la productividad laboral, el gasto en I+D sobre el PIB, y la intensidad de innovación de las empresas*, que se define como el ratio entre los gastos en actividades innovadoras de las empresas y su cifra de negocios. Las variables de empleo consideradas son *la tasa de ocupación total y la tasa de ocupación de la población con estudios superiores*. La variable relativa a formación considera *los años medios de estudio*. Las Figuras 10 y 11



muestran el liderazgo de País Vasco, Cataluña y Navarra tanto en gasto en I+D como en intensidad de innovación de sus empresas. El País Vasco con un 2,04 en intensidad en innovación ocupa una destacadísima posición frente a todas las CCAA, la segunda posición la ocupa Cataluña con 1,04 y el promedio en el total nacional es 0,87. Madrid con el 1,71% es la segunda Comunidad Autónoma en cuanto a porcentaje del PIB dedicado a la I+D, pero se sitúa en la quinta posición con 0,86, por debajo de la media en el total nacional en intensidad de innovación. Castilla y León ocupa con un 0,88 la cuarta posición en intensidad en innovación, pero la séptima posición en gasto en I+D sobre el PIB. Las últimas posiciones en ambas variables están ocupadas por Canarias y Baleares.

FIGURA 10  
**INTENSIDAD DE INNOVACIÓN POR COMUNIDADES  
AUTÓNOMAS, 2015**

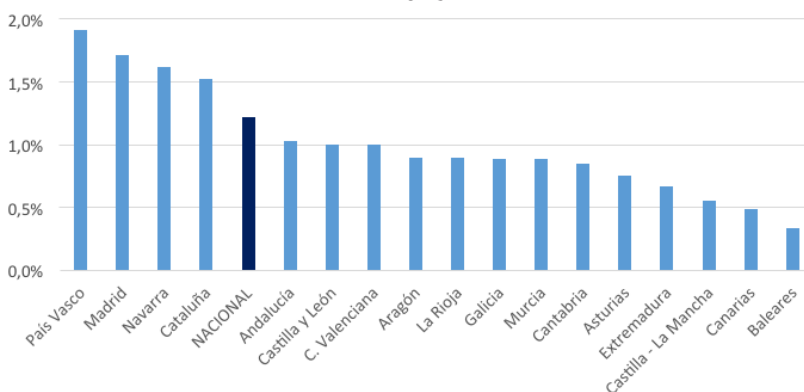


Fuente: INE.

El acceso a la educación es una defensa contra el desempleo; los trabajadores con estudios superiores presentan tasas de ocupación superiores a las de la población total. No obstante, ambas tasas de ocupación están altamente relacionadas, su correlación es 0,87. La Figura 12 presenta las tasas de ocupación para la población con estudios superiores en las CCAA, en 2015. La Comunidad foral de Navarra lidera este indicador con el 93%, seguida de Baleares con el 92%, Aragón y el País Vasco con el 91% y Cataluña y Madrid con el 90%. En las últimas posiciones se encuentran

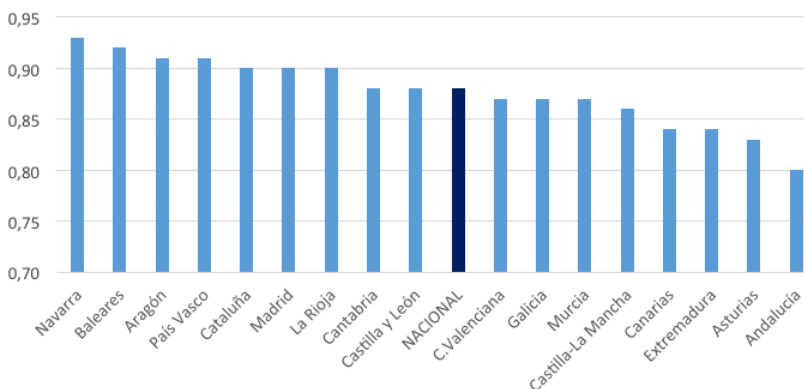
Canarias y Extremadura con el 84%, Asturias con el 83% y Andalucía con el 80%. El promedio en el total nacional es el 88%.

**FIGURA 11**  
**GASTO EN I+D SOBRE EL PIB POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS, 2015**



Fuente: INE y Elaboración propia.

**FIGURA 12**  
**TASAS DE OCUPACIÓN PARA LA POBLACIÓN CON ESTUDIOS SUPERIORES POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS, 2015**



Fuente: INE.

El Cuadro 1 muestra que, para las CCAA<sup>5</sup>, las puntuaciones del Informe PISA 2015<sup>6</sup> tienen correlación positiva significativa con todas las variables consideradas y que la correlación entre las propias puntuaciones PISA supera el 0,80. La puntuación en matemáticas es la puntuación PISA que mayor correlación presenta con las variables económicas: 0,79 con la productividad laboral y 0,64 con el PIBpc. También es la más correlada con las variables laborales, 0,80 con la tasa de ocupación total y 0,65 con la tasa de ocupación de la población con estudios superiores; su correlación con los años medios de estudio es 0,64.

La Figura 13 muestra la recta de regresión de la productividad laboral sobre las puntuaciones en matemáticas obtenidas por las CCAA. La variabilidad de productividad entre las distintas CCAA que se explica por las puntuaciones en matemáticas es, aproximadamente, el 40%. Destaca extraordinariamente País Vasco seguido de Madrid, cuya productividad es notablemente superior a la que le correspondería por su puntuación en matemáticas, según el modelo. Cataluña y Navarra también presentan este efecto. Canarias con la puntuación más baja en matemáticas, presenta un efecto similar. Por el contrario, Extremadura, Galicia y Castilla y León tienen una productividad inferior a la que les correspondería por sus puntuaciones en matemáticas, según el modelo.

La Figura 14 muestra la regresión del PIBpc sobre las puntuaciones del Informe PISA en matemáticas. Los resultados son muy similares a los analizados para la productividad laboral (Figura 13). Se observa que el 41% de la variabilidad del PIBpc entre CCAA, se explica a partir de sus puntuaciones medias en matemáticas. Destacan Madrid y País Vasco por tener el PIBpc notablemente más elevado que el que les correspondería por su puntuación en matemáticas, según el modelo (CCAA situadas por encima de la línea roja). Navarra es la Comunidad Autónoma con mayor puntuación en matemáticas y además, su PIBpc está entre los más altos. Castilla y León ocupa una buena posición en matemáticas, a pesar de que su PIBpc es ligeramente inferior al total nacional. Por el contrario, Canarias tiene la menor puntuación en matemáticas y el PIBpc resulta muy superior al que predice el modelo.

5 Se han evaluado 17 CCAA, dado que no se dispone de información para Ceuta y Melilla.

6 El Informe PISA se realiza cada tres años y hasta la edición de 2015 no se dispone de muestra suficiente de las CCAA. Para las CCAA que participaron en varias ediciones, las variaciones de sus puntuaciones PISA entre ediciones son muy poco significativas.

**CUADRO 1**  
**MATRIZ DE CORRELACIONES DE PEARSON ENTRE DIFERENTES VARIABLES<sup>1</sup> (ENTRE PARENTESIS SE MUESTRA EL P-VALOR).**

	PIBpc	Años medios de estudio	Productividad por hora trabajada	Tasa de ocupación Total	Tasa de ocupación población con Estudios Superiores	Gasto +D/PIB	Intensidad de innovación de las empresas	Matemáticas	Lectura	Ciencias
PIBpc	1	0,868 (0,000)	0,954 (0,000)	0,821 (0,000)	0,812 (0,000)	0,746 (0,000)	0,685 (0,002)	0,640 (0,005)	0,505 (0,038)	0,486 (0,048)
Años medios de estudio		1	0,884 (0,000)	0,789 (0,000)	0,583 (0,014)	0,699 (0,001)	0,659 (0,004)	0,637 (0,006)	0,540 (0,025)	0,493 (0,044)
Productividad por hora trabajada			1	0,764 (0,000)	0,700 (0,001)	0,798 (0,000)	0,787 (0,000)	0,629 (0,006)	0,458 (0,064)	0,413 (0,101)
Tasa de ocupación Total				1	0,867 (0,000)	0,494 (0,044)	0,614 (0,009)	0,805 (0,000)	0,587 (0,013)	0,639 (0,005)
Tasa de ocupación población con Estudios Superiores					1	0,426	0,445	0,652	0,471	0,500
Gasto +D/PIB						1	0,860 (0,000)	0,558 (0,020)	0,437 (0,079)	0,355 (0,162)

*continúa...*

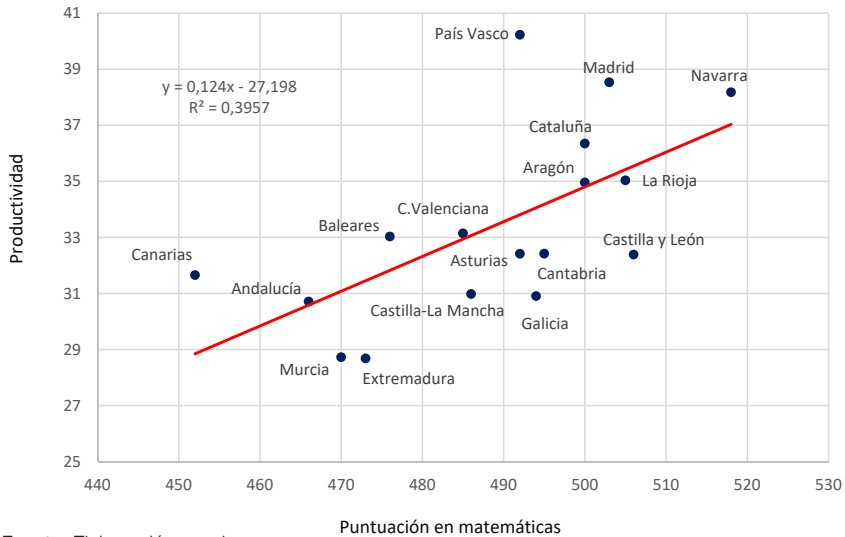
1 Todas las variables están referidas al año 2015.

CUADRO 1  
**MATRIZ DE CORRELACIONES DE PEARSON ENTRE DIFERENTES VARIABLES  
 (ENTRE PARÉNTESIS SE MUESTRA EL P-VALOR) (CONCLUSIÓN)**

	PIBpc	Años medios de estudio	Productividad por hora trabajada	Tasa de ocupación Total	Tasa de ocupación población con Estudios Superiores	Gasto I+D/PIB	Intensidad de innovación de las empresas	Matemáticas	Lectura	Ciencias
Intensidad de innovación de las empresas							1	0,5642	0,3645	0,310
Matemáticas								(0,018)	(0,150)	(0,225)
Lectura								1	0,796	0,857
									(0,000)	(0,000)
									1	0,958
										(0,000)

Fuente: Elaboración propia.

FIGURA 13  
**RELACIÓN ENTRE LA PRODUCTIVIDAD Y LA PUNTUACIÓN EN  
 MATEMÁTICAS DEL INFORME PISA DE LAS COMUNIDADES  
 AUTÓNOMAS, 2015**



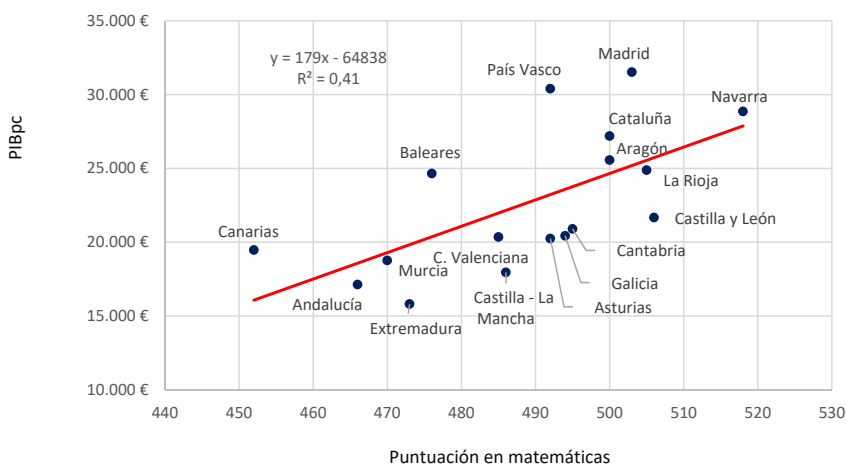
Fuente: Elaboración propia.

En relación a Madrid y País Vasco, que son las dos CCAA con mayor PIBpc, resulta de interés realizar el ejercicio contrario y comparar sus puntuaciones PISA en matemáticas con las estimadas estadísticamente a partir sus rentas per cápita. Mediante un análisis de regresión, habiendo excluido del análisis la Comunidad de Madrid, la predicción de la puntuación en matemáticas según el modelo alcanza los 512 puntos, un 1,8% superior a la observada (503). Para el País Vasco, repitiendo este mismo ejercicio, su puntuación en matemáticas es 492, cuando según el modelo debería alcanzar un 3% más, esto es, 507 puntos.

Teniendo en cuenta que la mayor correlación entre las puntuaciones del Informe PISA y variables como el PIBpc, la tasa de ocupación o el gasto en I+D respecto al PIB, como se ha visto anteriormente, se da para las puntuaciones en matemáticas (altamente correladas con las puntuaciones en ciencias, por lo que pueden representar un valor predictivo similar), en la siguiente sección se va a cuantificar el impacto de dichas puntuaciones

en el crecimiento económico de las CCAA, a través del análisis de la tasa media de variación interanual del PIBpc en las distintas CCAA en el periodo 2000-2015.

FIGURA 14  
**RELACIÓN ENTRE EL PIBPC Y LA PUNTUACIÓN EN MATEMÁTICAS DEL INFORME PISA DE LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS, 2015**



Fuente: Elaboración propia.

### 3. EL IMPACTO DE LAS HABILIDADES COGNITIVAS DE LA POBLACIÓN EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO DE LAS CCAA

De acuerdo con el modelo de crecimiento neoclásico (Solow, 1956), el crecimiento de una economía se puede estudiar mediante la producción, entendiéndola como el resultado de dos variables: el trabajo y el capital. Este estudio se ha focalizado específicamente en analizar el impacto del factor trabajo o *capital humano* en el crecimiento económico regional.

El impacto de las habilidades cognitivas de la población en el crecimiento económico, medido a partir de las puntuaciones PISA de los estudiantes, se puede evaluar mediante diferentes modelos econométricos de crecimiento económico a largo plazo. En el Cuadro 2 se muestran los modelos más sig-

nificativos en cuanto a su capacidad predictiva, de entre todos los estimados para el periodo 2000-2015 en el conjunto de las 17 CCAA<sup>7</sup>.

**CUADRO 2**  
**MODELOS DE CRECIMIENTO ECONÓMICO. VARIABLE**  
**DEPENDIENTE: TASA MEDIA DE VARIACIÓN INTERANUAL**  
**DEL PIBPC, 2000-2015 (ENTRE PARÉNTESIS SE MUESTRA EL**  
**P-VALOR)**

	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5
Constante	6,03 (0,105)	0,34 (0,94)	-2,39 (0,50)	1,57 (0,67)	-0,77 (0,814)
Gasto I+D/PIB	69,04 (0,05)	58,99 (0,078)			
Intensidad de innovación de las empresas				0,53 (0,079)	1,23 (0,003)
Tasa de ocupación Población con Estudios Superiores	-4,94 (0,25)	-8,05 (0,077)	-9,92 (0,039)	-10,83 (0,015)	
Productividad por hora trabajada					-0,169 (0,004)
Matemáticas			0,028 (0,009)	0,021 (0,034)	0,016 (0,041)
Ciencias		0,017 (0,095)			
nº CCAA	17	17	17	17	17
R <sup>2</sup> ajustado	13,86	25,70	31,68	43,88	52,76

Fuente: Elaboración propia.

El Modelo 1 considera como variables explicativas el porcentaje del PIB que se destina a gastos en I+D y la tasa de ocupación de la población con estudios superiores, obteniendo que únicamente existe relación lineal signifi-

7 Se excluye del análisis Ceuta y Melilla ya que no se dispone de datos suficientes.



cativa entre el crecimiento económico y los gastos en I+D. Con este modelo se consigue explicar aproximadamente un 14% de la variabilidad observada en las tasas de crecimiento del PIBpc de las CCAA. En el Modelo 2 se incorporan las puntuaciones en ciencias del Informe PISA y se obtiene que el gasto en I+D, la tasa de ocupación de la población con estudios superiores y las puntuaciones en ciencias consiguen explicar un 26% de la variabilidad de las tasas de crecimiento económico. Si se consideran las puntuaciones en matemáticas, el Modelo 3 muestra que, junto con la tasa de ocupación de la población con estudios superiores, se explica un 32% de la variabilidad observada. En el Modelo 4 se incluye una variable que mide la intensidad de innovación de las empresas de las CCAA, y el porcentaje de variabilidad explicada asciende a un 44%. Por último, en el Modelo 5 se considera como una de las variables explicativas la productividad por hora trabajada, elevándose al 53% la variabilidad del crecimiento económico a largo plazo explicada.

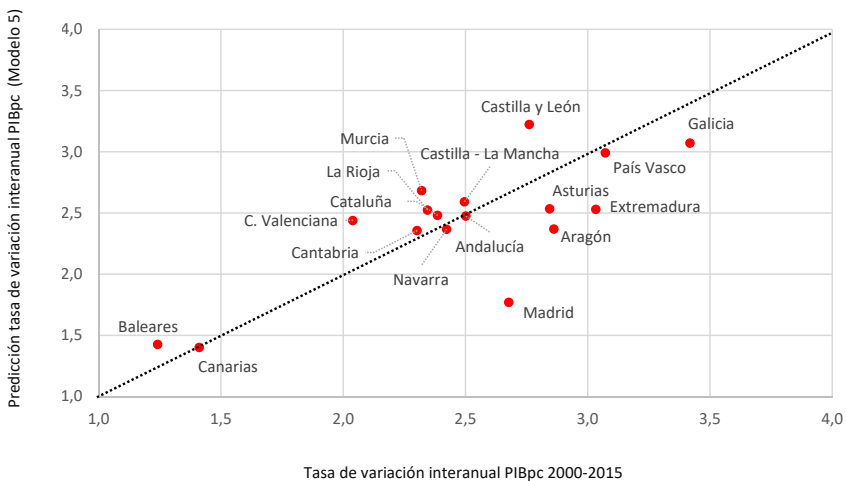
La relación inversa que se observa entre las tasas de crecimiento interanual del PIBpc y la productividad de las CCAA (Modelo 5), indica que el crecimiento económico de las CCAA en el periodo 2000-2015 no se ha apoyado en el crecimiento de la productividad laboral. La interpretación de este hecho es que cantidades adicionales del factor trabajo no han desarrollado todo su potencial en cuanto a la generación de crecimiento. Esta relación denota una peculiaridad en el comportamiento del crecimiento económico de las CCAA, que corrobora la teoría expresada por diversos autores de que el crecimiento en la economía española en cuanto al factor trabajo, se ha basado meramente en la creación de puestos de trabajo y no en la eficiencia de los factores que podrían modular su impacto en el crecimiento, como por ejemplo el estado de la tecnología (Segura, 2006; Maroto y Cuadrado, 2006; Pérez, 2010).

Las desviaciones de la tasa de variación interanual del PIBpc en las CCAA en relación a la predicción estimada por el Modelo 5, se pueden apreciar en el diagrama de dispersión de la Figura 15.

Las CCAA que se sitúan por encima de la línea de puntos (Figura 15) presentan un crecimiento económico a largo plazo, medido a partir de las tasas de variación interanuales del PIBpc en el periodo 2000-2015, inferior a la que les correspondería según la intensidad de innovación de sus empresas, la productividad laboral de su población y las puntuaciones en matemáticas del Informe PISA. La Comunidad Valenciana, Murcia y de manera más acusada Castilla y León, son las CCAA que tienen una mayor desviación

respecto a su predicción. Por el contrario, aquellas CCAA que se sitúan por debajo han experimentado un crecimiento económico superior al esperado. Destaca la Comunidad de Madrid, cuya tasa de crecimiento real (2,62) es casi un punto superior a la predicción de crecimiento que se sitúa en 1,77.

FIGURA 15  
**TASA DE VARIACIÓN INTERANUAL DEL PIBPC Y PREDICCIÓN  
SEGÚN EL MODELO 5**



Fuente: Elaboración propia.

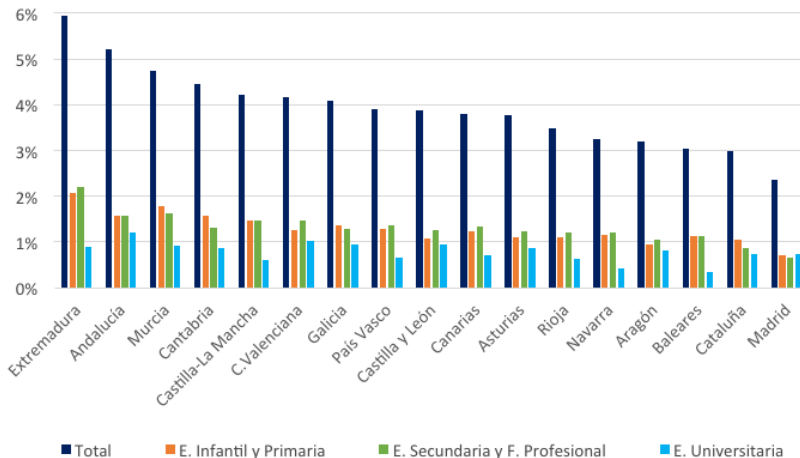
Otro objetivo contemplado en este trabajo fue estimar modelos dinámicos de crecimiento económico. Sin embargo, este propósito fue descartado por no disponer de los datos necesarios, debido a que las CCAA se incorporaron progresivamente a los informes PISA y únicamente hay información sobre las puntuaciones del Informe PISA para todas las CCAA en la edición de 2015.

### 3.1 Habilidades cognitivas e inversión en educación

Los resultados obtenidos en la sección anterior ponen de manifiesto que, a pesar de que los años de estudio de la población estimulan el crecimiento económico, incrementar el número de años de escolarización no es suficiente para mejorar la riqueza de las regiones, sino que la calidad de

la educación resulta ser un factor significativo para explicar las diferencias del crecimiento económico. La cuestión que se plantea ahora es analizar en qué etapa educativa es más relevante reforzar la inversión en educación a efectos de mejorar el factor trabajo en el modelo de crecimiento. De otro modo, para mejorar la calidad de nuestro capital humano, ¿es mejor invertir en formación básica o se debe invertir en educación superior? Diversos autores han expresado opiniones contradictorias sobre este punto (Yang Y McCall (2014) y referencias citadas). La Figura 16 muestra el gasto público en educación como porcentaje del PIB regional (PIBR) por Comunidad Autónoma y actividad educativa, en 2015<sup>8</sup>.

FIGURA 16  
**PORCENTAJE DEL PIBR QUE SE DESTINA A EDUCACIÓN, TOTAL Y POR ACTIVIDAD EDUCATIVA, POR COMUNIDAD AUTÓNOMA EN 2015**



Fuente: INE, MECD y elaboración propia.

Extremadura, Andalucía y Murcia son las tres CCAA que realizan un mayor gasto público (como porcentaje de su PIB regional) en educación, el

8 El gasto público en educación comprende otras partidas como son: Educación de régimen especial, Educación especial, Educación para adultos, Servicios complementarios, etc. Fuente: MECD.

5,55%, el 5,07% y el 4,63%, respectivamente. Paradójicamente, también son las que, junto con Canarias, obtienen las menores puntuaciones del Informe PISA (ver Figuras 7-9). Las CCAA que menor proporción del PIB dedican a educación son Madrid, Cataluña y Baleares. A pesar de ello, Madrid y Cataluña están entre las primeras posiciones del Informe PISA, mientras que Baleares presenta puntuaciones por debajo del promedio nacional. Estos datos evidencian que gastar simplemente más en educación no es la panacea para mejorar las habilidades cognitivas de la población, y que la política óptima para impulsar el capital humano es implementar políticas que mejoren la calidad de la educación. Estos resultados no son únicamente atribuibles a las regiones españolas, a escala internacional también se observan los mismos efectos. Según los resultados del Informe PISA 2003 publicados por la OECD, no se observa un efecto sostenido o sistemático entre el nivel de recursos y el rendimiento de los estudiantes. Es decir, las diferencias en los resultados escolares no están determinadas por los niveles nacionales del gasto en educación<sup>9</sup>.

Atendiendo a la estructura del gasto en educación entre las diferentes actividades, se advierten diferencias notables. Madrid, con buenas puntuaciones PISA, presenta un patrón de gasto público en actividades educativas que difiere del resto de las CCAA, ya que es a la educación superior a la que destina el mayor porcentaje del gasto en educación (0,68% a infantil y primaria, 0,63% a secundaria y profesional y 0,77% a superior). Cataluña presenta una distribución bastante homogénea (0,99% en infantil y primaria, 0,83% en secundaria y profesional, y 0,69% en educación superior). Por el contrario, Baleares destina una proporción mucho menor en educación superior.

Este efecto de fuerte inversión en educación superior aparece también en otras CCAA con puntuaciones PISA superiores al promedio nacional, como son Castilla y León, Aragón, Asturias y Galicia. Navarra es una excepción, ya que presenta buenas puntuaciones PISA pero destina el 1,17% de su gasto en actividades educativas a educación infantil y primaria, el 1,16% a secundaria y profesional y sólo el 0,40% a educación universitaria; esto supone que el 68,5% de sus recursos educativos son para enseñanzas no universitarias. Se puede concluir, que las CCAA en las que la proporción de gasto en educación universitaria sobre el total del gasto en educación es

9 Fuente: OECD, Learning for Tomorrow's World-First Results from PISA 2003.

mayor (ver Cuadro 3) ocupan posiciones por encima del promedio nacional en puntuaciones del informe PISA.

**CUADRO 3**  
**PORCENTAJE DEL GASTO EN EDUCACIÓN DESTINADO A**  
**EDUCACIÓN SUPERIOR.**

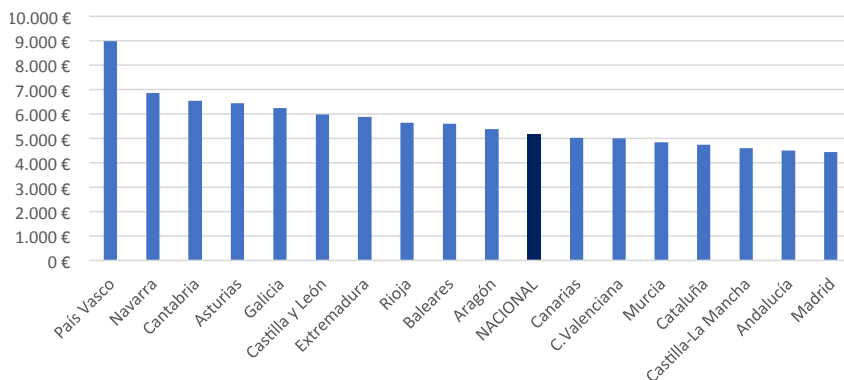
Madrid*	33%
Comunidad Valenciana	28%
Aragón*	25%
Castilla y León*	25%
Cataluña*	25%
Asturias*	23%
Galicia*	23%
Andalucía	23%
Cantabria*	20%
Murcia	20%
Canarias	19%
País Vasco	17%
La Rioja*	17%
Extremadura	16%
Navarra*	13%
Castilla-La Mancha	12%
Baleares	12%

\* Comunidad Autónoma con puntuación PISA 2015 superiores al promedio nacional.

Fuente: MECD y elaboración propia.

Si se tiene en cuenta el gasto público por estudiante en centros públicos (únicamente enseñanza no universitaria), País Vasco es la Comunidad Autónoma que realiza la mayor inversión en enseñanzas no universitarias (Figura 17), realizando un gasto de 8.976€ por estudiante, un 74% superior al total nacional (5.169€). Sin embargo, País Vasco no consigue posicionarse entre las CCAA con mayor puntuación del Informe PISA. La Comunidad de Madrid sigue siendo la Comunidad Autónoma con un menor gasto público en educación no universitaria, con 4.443€.

FIGURA 17  
**GASTO PÚBLICO POR ESTUDIANTE EN CENTROS PÚBLICOS.  
 ENSEÑANZA NO UNIVERSITARIA, 2015**



Fuente: MECD.

### *Mapas de las comunidades autónomas*

En el ámbito de este trabajo sobre las CCAA, se va a relacionar ahora la inversión en las distintas actividades educativas con las variables anteriormente analizadas como años medios de estudio, gasto en I+D sobre el PIB, productividad laboral y puntuaciones en matemáticas del Informe PISA. Para tener una visión más completa de las posiciones relativas de las CCAA, se ha llevado a cabo un estudio estadístico multivariante mediante un Análisis en Componentes Principales. Las variables utilizadas se muestran en el Cuadro 4, así como los coeficientes (pesos de las variables analizadas) de las tres Componentes Principales consideradas. Las dos primeras componentes explican conjuntamente un 82,92%, y, si se consideran las tres primeras componentes, conjuntamente explican un 90,78% de la variabilidad de los datos.

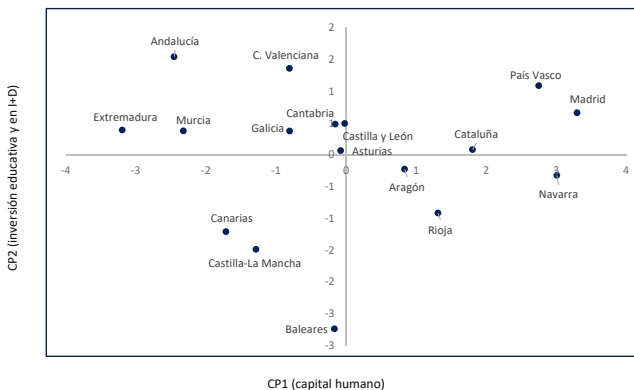
**CUADRO 4**  
**COEFICIENTES DE LAS VARIABLES EN LAS TRES**  
**COMPONENTES PRINCIPALES**

	Componente principal 1	Componente principal 2	Componente principal 3
Puntuación en matemáticas	0,398	0,096	0,905
Años medios de estudio	0,467	0,154	-0,182
Productividad laboral	0,492	0,068	-0,302
Gasto en I+D / PIBR	0,385	0,511	-0,218
% PIBR destinado a Educación	-0,416	0,381	-0,063
% PIBR destinado a Educación Universitaria	-0,244	0,745	0,067

Fuente: Elaboración propia.

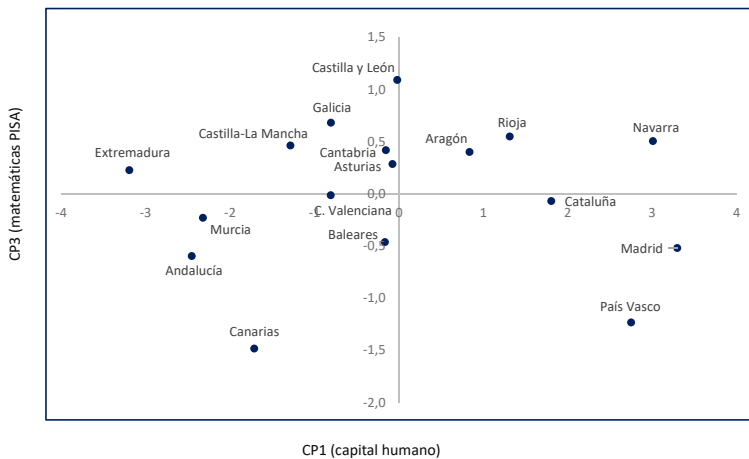
La primera componente principal está relacionada con la calidad del capital humano (puntuaciones en matemáticas, años de estudios y productividad laboral), y el gasto en I+D. La segunda componente principal identifica las CCAA con mayor gasto en educación superior y en I+D, y la tercera componente principal discrimina las CCAA por su rendimiento en las puntuaciones PISA en matemáticas. Las Figuras 18, 19 y 20 presentan mapas bidimensionales de las CCAA en las componentes principales.

**FIGURA 18**  
**REPRESENTACIÓN BI-DIMENSIONAL DE LAS CCAA EN LA**  
**PRIMERA Y SEGUNDA COMPONENTE PRINCIPAL**



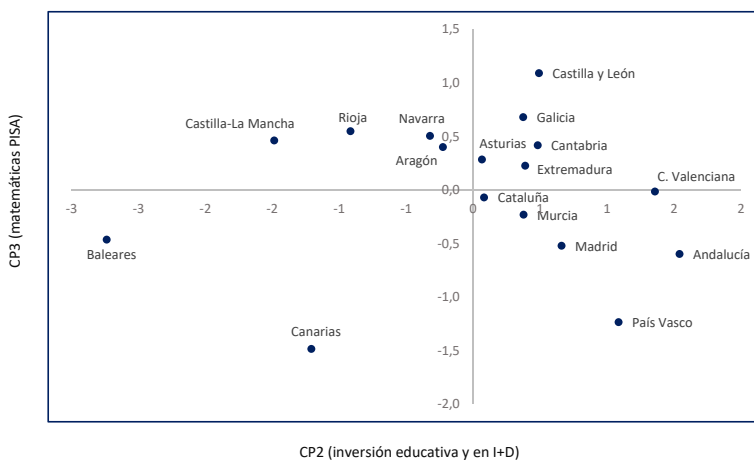
Fuente: Elaboración propia.

**FIGURA 19**  
**REPRESENTACIÓN BI-DIMENSIONAL DE LAS CCAA EN LA PRIMERA Y TERCERA COMPONENTE PRINCIPAL**



Fuente: Elaboración propia.

**FIGURA 20**  
**REPRESENTACIÓN BI-DIMENSIONAL DE LAS CCAA EN LA SEGUNDA Y TERCERA COMPONENTE PRINCIPAL**



Fuente: Elaboración propia.



A partir de la Figura 18 se observa que Madrid, Navarra, País Vasco, y Cataluña presentan las mejores posiciones en calidad de capital humano (son las cuatro CCAA con mayor puntuación en la componente principal 1, situadas en el extremo derecho). En cuanto a ratios de inversión pública en educación e I+D respecto a su PIBR se encuentran en buena posición País Vasco, Madrid y Cataluña, pero Navarra pierde posiciones (baja puntuación en el componente principal 2). Aragón y La Rioja presentan valores medios en capital humano y en inversión educativa y en I+D, con valores menores en esta segunda componente especialmente en el caso de La Rioja.

El grupo formado por Extremadura, Andalucía, Murcia y Canarias presentan las posiciones más desfavorables en calidad del capital humano (situadas en el extremo izquierdo de la Figura 18). La inversión educativa y en I+D como porcentaje del PIBR, la lidera Andalucía, que además es líder absoluto de entre las 17 CCAA (máxima puntuación en el componente principal 2), seguida de Extremadura y Murcia mientras que Canarias ocupa una posición menos favorable (con un valor negativo en el componente principal 2).

Para las CCAA con mayor capital humano (Madrid, Navarra, País Vasco y Cataluña), en cuanto a puntuación PISA en matemáticas, la Figura 19 indica que Navarra se mantiene en buena posición (con una puntuación de 0,6 en el componente principal 3), pierde posiciones Madrid y en mayor medida País Vasco (ambas con una puntuación negativa en el componente principal 3). Asturias, Galicia, Cantabria y Castilla León ocupan valores centrales en capital humano (componente principal 1), destacando Castilla León en puntuación PISA en matemáticas (con una puntuación de 1,2 en el componente principal 3).

En gasto educativo y en I+D sobre el PIBR, la Figura 20 corrobora el liderazgo de Andalucía y Comunidad Valenciana (CCAA situadas a la derecha), mientras que en el extremo opuesto se sitúan Baleares, Castilla-La Mancha y Canarias, siendo Baleares la Comunidad Autónoma más desfavorable. La Comunidad Valenciana presenta un alto valor en inversión educativa y en I+D pero no se traduce en buena posición ni en capital humano, ni en rendimiento en puntuaciones PISA en matemáticas (puntuación aproximadamente cero en los componentes principales 1 y 2).

Castilla-La Mancha presenta resultados PISA en matemáticas mejores que los esperables por su baja posición en calidad del capital humano e inversión educativa y en I+D (Figuras 19 y 20). Las CCAA con mejores ren-

dimientos en matemáticas, lideradas por Castilla y León, ocupan la parte superior de la Figura 20, mientras que Canarias ocupa la posición menos destacada.

---

#### 4. CONCLUSIONES

---

Este estudio analiza las diferencias existentes en el crecimiento económico a largo plazo de las CCAA relacionadas con la calidad del capital humano.

En la teoría del crecimiento económico, el impacto del capital humano se valora, de forma generalizada, en función de los *años de estudio de la población*. Los análisis llevados a cabo en este trabajo ponen de manifiesto la incidencia positiva que, en el crecimiento económico de las regiones, tienen los aspectos cualitativos de la formación del capital humano.

El nivel educativo alcanzado por la población es fácil de medir, sin embargo, evaluar la calidad de la formación resulta una tarea mucho más compleja y por tanto retardadora. En el caso de las CCAA, la variabilidad que presenta la variable *años de estudio de la población* es poco significativa. La legislación educativa estatal española regula la obligatoriedad de educación hasta los 16 años, por lo que las diferencias en años de estudio, habida cuenta de elementos como las tasas de abandono en las distintas CCAA, pueden explicarse por las diferencias entre los segmentos de población que alcanzan estudios superiores. Es más, la correlación entre los años medios de estudio de la población y la tasa de población con estudios superiores, en las CCAA en 2015, es 0,977. Por tanto, la población con estudios superiores determina en gran medida la influencia que tiene la calidad del capital humano, en los modelos que evalúan el crecimiento económico a largo plazo. En la calidad de la formación adquirida con la enseñanza superior, resulta especialmente significativa las competencias y habilidades con las que los estudiantes cursan esa actividad educativa. En ausencia de otras medidas generalizadas para todas las CCAA, se han adoptado las proporcionadas por el Informe PISA 2015 en cuanto a aptitudes en matemáticas, lengua y ciencias. De entre todas ellas, la más relacionada con la situación de renta, productividad, tasa de ocupación, gasto en I+D como fracción del PIB y años medios de estudio en las distintas CCAA, es la puntuación en matemáticas. Las puntuaciones PISA que obtienen las distintas CCAA, pueden atribuirse a una serie de factores, y entre ellos, aunque la inversión

en educación parece un pilar fundamental, este trabajo pone de relieve que la inversión en educación no es un factor significativo, como diversos estudios internacionales ya han puesto de manifiesto. No obstante, en este trabajo se ha verificado que las CCAA que dedican una mayor fracción de su gasto educativo a las actividades educativas universitarias, son también las CCAA que mejores resultados PISA presentan.

Aunque la renta per cápita es un factor que incide de forma positiva en la formación de la población, se ha observado que CCAA con un mismo nivel de renta y un mismo nivel de formación de la población (medido en años medios de estudio), difieren en calidad de su educación evaluada en función de las puntuaciones PISA en matemáticas.

El objetivo fundamental del trabajo, evaluar el impacto de las habilidades cognitivas de la población en el crecimiento económico a largo plazo en las CCAA, se ha estimado mediante diferentes modelos que permiten concluir que, en primer lugar, considerar las habilidades de la población medidas en las puntuaciones PISA en matemáticas, mejora la explicación de los modelos ajustados. En segundo lugar, se muestra que la intensidad de innovación de las empresas, la productividad laboral y las puntuaciones del Informe PISA en matemáticas, consiguen explicar conjuntamente un 53% de la variabilidad de las tasas de crecimiento a largo plazo del PIBpc de las comunidades autónomas. Este resultado pone de manifiesto que mejorar las habilidades cognitivas de la población ejerce un efecto positivo sobre el crecimiento económico a largo plazo de las regiones. No obstante, cabe recordar, que en el modelo no se han analizado factores como el capital tecnológico y el capital físico, por estar fuera del objetivo de este estudio. Estos factores, sin embargo, inciden en el crecimiento económico y por tanto, en el porcentaje de variabilidad no explicada de las tasas de crecimiento a largo plazo del PIBpc.

Mediante modelos multivariantes estadísticos, se presentan mapas de las CCAA en los que se aprecian sus posiciones relativas en cuanto a los tres factores relevantes obtenidos: calidad del capital humano, inversión educativa y en I+D, y posiciones en las puntuaciones PISA en matemáticas.

## BIBLIOGRAFÍA

- AGHION, P., BOUSTAN, L. HOXBY, C. Y VANDENBUSSCHE, J. (2009): "The causal impact of education on economic growth: evidence from U.S.", *Working paper, Harvard University*.
- CHAPMAN, D.W. Y AUSTIN, A.E. (2002): "The changing context of higher education in the developing world", *Higher education in the developing world: Changing contexts and institutional responses*, pp. 3–22. London: Greenwood Press.
- COHEN, D. y SOTO, M. (2007): "Growth and Human Capital: Good Data, Good Results", *Journal of Economic Growth*, 12, pp. 51-76.
- FUNDACIÓN BBVA (2010): "Fuentes de crecimiento y productividad en España", *Cuadernos de capital y crecimiento*, No.7, Madrid.
- HANUSHEK, E. A. (2005): "Por qué importa la calidad de la educación". *Finanzas & Desarrollo*, Junio 2005, pp. 15-19.
- HANUSHEK, E. A. y WOESSMANN, L. (2009): "Do better schools lead to more Growth? Cognitive Skills, Economic Outcomes and Causation", *NBER Working Paper*, No. 14633.
- HANUSHEK, E. A. (2016): "Will more higher education improve economic growth?", *Oxford Review of Economic Policy*, 32 (4), pp. 538-552
- HOLMES, C. (2013): "Has the expansion of higher education led to greater economic growth?", *National Institute Economic Review*, 224, pp.29-47
- KOPF, D.A. (2007): "Endogenous growth theory applied: Strategies for university R&D", *Journal of Business Research*, 60, pp. 975-978.
- KRUEGER, A.B. y LINDAHL, M. (2001): "Economic for Growth: Why and For whom?", *Journal of Economic Literature*, 39, pp. 1101-1136.
- KRUSS, G., MCGRATH, S., PETERSEN, I. y GASTROW, M. (2015): "Higher education and economic development: The importance of building technological capabilities", *International Journal of Educational Development*, 43, pp. 22-31.
- LUCAS, E. (1988): "On the mechanics of economic development", *Journal of Monetary Economics*, 22, pp. 3-42.
- MACCOWAN, T. y SCHENDEL, R. (2015): "The impact of higher education on development". *Routledge Handbook of International Education and Development*. Routledge, London.
- MAROTO, A. y CUADRADO, J. R. (2006): "La productividad en la economía española", *Instituto de Estudios Económicos*, Madrid.
- MINCER, J. S. (1975): "Education, Experience, and the Distribution of Earnings and Employment: An Overview", *Chapter in National Bureau of Economics Research, Education, Income and Human Behavior*, New York.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE, PISA 2015 (2016): "Programa para la evaluación internacional de los alumnos". Informe Español.
- MORALES, S. y Pérez-Esparells, C. (2012): "El fracaso escolar en España: Un análisis por Comunidades Autónomas", *Revista de Estudios Regionales*, 94, pp. 39-69.
- NATIONAL INSTITUTE OF ECONOMIC AND SOCIAL RESEARCH, UK (2013): "The relationship between graduates and economic growth across countries. *Bis Research paper*, No.10, Agosto 2013.
- OECD (2003): "Learning for Tomorrow's World-First Results from PISA 2003", OECD Publishing.
- OECD (2007): "Higher Education and Regions: Globally Competitive, Locally Engaged", OECD Publishing.

- OKETCH, M., MCCOWAN, T., SCHENDEL, R. (2014): "*The impact of Tertiary Education on Development*", *A Rigorous Literature Review. Department for International Development, University of London*.
- PABLO-ROMERO, M.P.; GÓMEZ-CALERO, M.P. (2011): "*Efecto del capital humano sobre la productividad: Andalucía y el resto de España*". *Revista de Estudios Regionales*, 90, pp. 45-70.
- PAULSEN, M.B., SMART, J.C. (2001): "*The Finance of Higher Education Theory*", *Research, Policy and Practice*. Agathon Press, New York.
- PEÑA, R., JIMÉNEZ, M. y RUIZ, J. (2016): "*Capital humano, inversión educativa y crecimiento económico: Revisión y actualización de la asimetría económica regional en España (1980-2012)*", *Revista de Estudios Regionales*, 106, pp. 21-53.
- ROMER, P. M. (1990): "*Human Capital and Growth: Theory and Evidence*", *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 32.
- SEGURA, J. (2006): "*La productividad en la economía española*", Fundación Ramón Areces.
- SOLOW, R. (1956): "*A contribution to the theory of economic growth*", *Quarterly Journal of Economics*, 70 (1), pp. 65-94.
- TEMPLE, J. (2000): "*Growth Effects of Education and Social Capital in the OCDE Countries*", OCDE, Paris.
- YANG, L., MCCALL, B., (2014): "*World education finance policies and higher education access; a statistical analysis of world development indicators for 86 countries*", *International Journal of Educational Development* 35, pp. 25-36.