



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

**La innovación y el capital humano en España
1985-2013**

Autor

Pablo Aranda Conchello

Director

Jaime Sanaú Villarroya

Facultad de Economía y Empresa
2015

Autor del trabajo: Pablo Aranda Conchello

Director del trabajo: Jaime Sanaú Villarroya

Título del trabajo: La innovación y el capital humano en España 1985-2013

Titulación a la que está vinculado: Grado en Administración y Dirección de Empresas

Resumen

El trabajo que se presenta a continuación tiene como objetivo el estudio de la innovación y el capital humano en España en el periodo comprendido entre 1985 y 2013. En primer lugar, se realiza una breve explicación de cómo las economías crecen en el largo plazo y de la importancia de la innovación y el capital humano como elementos clave en el crecimiento de las mismas. Posteriormente, en el marco teórico, se realiza una breve introducción de qué es la innovación y el capital humano y un repaso de las distintas teorías de crecimiento económico. En tercer y cuarto lugar, se analiza la evolución y situación reciente de la innovación y el capital humano, respectivamente, en relación con otros países. Por último, se finaliza con una serie de conclusiones que sugieren que España debe seguir mejorando en innovación y capital humano para acercarse a los países con más renta per cápita de su entorno.

Palabras clave: innovación, capital humano, crecimiento económico, productividad

Abstract

The aim of this paper is to analyse innovation and human capital in Spain for the period between 1985 and 2013. First of all, a brief explanation of how economies grow in the long term will be provided, focusing on critical factors such as innovation and human capital. This section will be followed by a theoretical framework, throughout which both factors will be described in a detailed way, including references to several economic growth theories. The third and fourth sections include the analysis of past recent changes of innovation and human capital in Spain and its current situation compared to other countries, respectively. The final part of this paper contains several conclusions regarding the topic studied. These suggest that Spain should improve its figures by investing in innovation and human capital in order to progressively converge economically towards other countries with higher GDP per capita.

Key words: innovation, human capital, economic growth, productivity

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1	Introducción	6
2	Marco teórico	8
2.1	¿Qué es la innovación?	8
2.2	¿Qué es el capital humano?	9
2.3	Capital humano e innovación en las teorías de crecimiento económico	10
3	La innovación en España	13
3.1	Evolución de la innovación en España (1985-2013)	14
3.2	Situación de la innovación en España en perspectiva comparada	19
4	El capital humano en España	23
4.1	Evolución del capital humano en España (1985-2013).....	24
4.2	Situación del capital humano en España en perspectiva comparada	28
5	Conclusiones.....	33
6	Bibliografía	35
7	Fuentes estadísticas.....	38

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 3-1. Gasto interno en I+D en España 1985-2013	14
Gráfico 3-2. Distribución del gasto de I+D en España por sectores.....	15
Gráfico 3-3. Distribución del gasto de I+D en España según el origen de los fondos ...	16
Gráfico 3-4. Distribución del gasto de I+D en España por tipo de investigación	17
Gráfico 3-5. Personal empleado en actividades de I+D en España a jornada completa según el sector.....	18
Gráfico 3-6. Número de patentes registradas en España 1985-2013	18
Gráfico 3-7. Gasto en I+D como porcentaje del PIB 2003-2013	19
Gráfico 3-8. Distribución del gasto de I+D por sectores (2013)	20
Gráfico 3-9. Distribución del gasto de I+D según el origen de los fondos (2011).....	21
Gráfico 3-10. Investigadores (2003, 2008 y 2012).....	22
Gráfico 4-1. Población en edad de trabajar en España por nivel de estudios alcanzados 1985-2013 (miles de personas)	24
Gráfico 4-2. Distribución de la población en edad de trabajar por nivel de estudios alcanzado.....	25
Gráfico 4-3. Distribución de la población en edad de trabajar en España por nivel de estudios alcanzado y nacionalidad (2013)	26
Gráfico 4-4. Tasa de actividad en España por nivel de estudios alcanzado 1985-2013...	27
Gráfico 4-5. Tasa de ocupación en España por nivel de estudios alcanzado 1985-2013.	28

Gráfico 4-6. Distribución de la población (25-64 años) según nivel de estudios alcanzados (2000, 2013)	29
Gráfico 4-7. Población con educación superior según rango de edades (2010)	29
Gráfico 4-8. Gasto por alumno en USD (2011).....	30
Gráfico 4-9. Gasto en educación en porcentaje del PIB (2011)	31
Gráfico 4-10. Resultados PISA (2012).....	32

1 INTRODUCCIÓN

¿Cómo crecer económicamente en el largo plazo? Dar con una respuesta a esta pregunta ha sido uno de los principales temas de preocupación tanto para la ciencia económica como para los gobiernos preocupados por garantizar que las economías sean cada vez más eficaces y por mejorar el bienestar de la gente.

Está demostrado empíricamente que las economías desarrolladas experimentan crecimientos sostenidos del producto per cápita ¹en el largo plazo (Sanso Frago, 2009). Este aumento de la renta per cápita puede conseguirse por dos vías² (Myro, 2015):

- 1) Un aumento del porcentaje de la población ocupada sobre la población total (también llamada tasa de empleo) o,
- 2) Un aumento de la productividad del trabajador, es decir, de la relación entre renta y empleado que también puede expresarse como el producto de la producción por hora y de la jornada laboral de los empleados.

Sin embargo, el aumento de la tasa de ocupación está limitado por factores demográficos, sociales y culturales, de modo que la clave del crecimiento económico en el largo plazo está en incrementar la productividad del trabajo.

El aumento de la productividad del trabajo puede explicarse a partir de una función agregada de producción que tiene como factores: el capital físico por trabajador y la productividad total de los factores (PTF)³, también denominada como progreso tecnológico (Myro, 2015). Es en las economías maduras e intensivas en capital físico, como la española, donde el crecimiento es cada vez más lento debido a que la

¹ El producto per cápita, o renta per cápita, es la variable más utilizada para representar el nivel alcanzado por una economía desde el punto de vista del crecimiento económico.

² $PIB_{pc} = \frac{PIB}{Población} = \frac{Empleo}{Población} \times \frac{PIB}{Empleo}$

³ La PTF viene explicada por la diferencia entre la tasa de variación de la productividad del trabajo (PT) y la de la relación capital/trabajo, de manera que se mide de forma residual como aquella parte del crecimiento del PIB de la economía que no se explica directamente por el aumento en la cantidad de los factores (Corchuelo Martínez-Azúa y Gallardo Vázquez, 2009).

acumulación de factores productivos tiene un límite físico y, por ello, depende más de la PTF.

La PTF puede venir determinada por: 1) un capital físico que sea más eficiente, 2) mejoras en el capital humano a través de la educación, el aprendizaje y la experiencia laboral, 3) avances en el conocimiento científico y su posterior aplicación en la producción y 4) otros factores de índole estructural e institucional como pueden ser la apertura comercial al exterior, cambios en la estructura productiva o la seguridad jurídica con el respeto a las leyes y las instituciones (Myro, 2015). Es por ello que el crecimiento de la renta per cápita depende sobre todo de las inversiones que se realicen en el capital fijo, humano y tecnológico, siendo estos dos últimos los aspectos en que se va a centrar este trabajo.

Por un lado, el capital humano es considerado por las teorías actuales de crecimiento un factor estratégico económico y social, ya que: 1) contribuye a elevar directamente la productividad del trabajo y la renta per cápita, 2) sirve como medio para la generación y difusión de nuevas ideas y procedimientos, es decir, del progreso tecnológico y 3) favorece la igualdad de oportunidades (Vázquez y Mato, 2015).

Asimismo, la innovación es considerada como un elemento clave en el aumento de la productividad de los factores en las economías modernas con altos niveles de desarrollo e industrialización, que permite mejoras en la eficiencia económica y en el bienestar de la sociedad (Molero y García Quevedo, 2015).

De este modo, el objetivo del trabajo trata de analizar la evolución y la situación del capital humano y la innovación en España, para identificar en qué posición se encuentra España para afrontar el crecimiento en las próximas décadas.

El trabajo está estructurado de la siguiente forma. En primer lugar se definen los conceptos de innovación y capital humano y se hace un breve repaso de cómo las teorías que estudian el crecimiento económico han ido incluyendo los conceptos de capital humano y progreso tecnológico e innovación. En el punto segundo y tercero se realiza un análisis pormenorizado de la evolución que el capital humano y la innovación, respectivamente, han seguido en España, y cuál es su situación actual comparándola con la de los países de nuestro entorno. Por último, como cierre del trabajo, se presentan las conclusiones derivadas del mismo.

2 MARCO TEÓRICO

Ya se ha visto que el crecimiento va asociado al progreso tecnológico y a avances en la productividad del trabajo, y se determina por la capacidad de acumulación de los factores productivos y por la productividad total de los factores (PTF). Además, numerosos estudios empíricos (Doménech, 2008; López-Pueyo, *et al.*, 2008; Cubel, *et al.*, 2012) han destacado la capacidad para asimilar y generar nuevas tecnologías (la innovación) y la cualificación del trabajo (el capital humano) como determinantes de la PTF. Esto hace que las políticas de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) y las educativas, junto con otras como las políticas de regulación o de defensa de la competencia, jueguen un papel fundamental en la productividad y, del mismo modo, en el crecimiento.

2.1 ¿QUÉ ES LA INNOVACIÓN?

La innovación puede definirse como “la implementación de un producto (bien o servicio) nuevo o mejorado significativamente, o un proceso nuevo, un método nuevo de marketing, o un método nuevo de organización en las prácticas de un negocio, en la organización del sitio de trabajo o en las relaciones externas” (OCDE y Eurostat, 2006).

La innovación puede ser de producto, de proceso, organizacional o de mercadotecnia. Por tanto, la innovación no sólo se centra en el concepto de innovación tecnológica - asociado al producto o proceso de fabricación-, sino que abarca también otros aspectos que afectan a la empresa –organización y marketing-.

La innovación se da dentro de un complejo sistema de relaciones que componen el sistema de innovación⁴, donde las empresas juegan un papel central, y que está formado por dos niveles: en el primero, las empresas establecen relaciones con el resto de agentes implicados (clientes, proveedores, competidores, sector público, universidades y centros de investigación) y, en el segundo, se establecen las relaciones con

⁴ “Conjunto de elementos que, en el ámbito nacional, regional o local, actúan e interaccionan, tanto a favor como en contra, de cualquier proceso de creación, difusión o uso de conocimiento económicamente útil” (Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica, 2007)

instituciones relacionadas indirectamente con el proceso de innovación, en el que interviene el sistema educativo.

Son varios los factores clave que influyen en el nivel de innovación de una economía. Se pueden agrupar en (Corchuelo Martínez-Azúa y Gallardo Vázquez, 2009):

- 1) El *capital humano*, es decir, la existencia de personal formado y cualificado para que la creación y difusión de la innovación se realice correctamente.
- 2) La existencia de un *espíritu empresarial* que promueva la creación de empresas innovadoras.
- 3) La facilidad de *acceso a la financiación e incentivos fiscales* para las empresas que promuevan actividades de innovación.
- 4) La presencia de *mercados competitivos* garantizados por un marco regulatorio flexible.
- 5) El desarrollo de *nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC)* que garantice la absorción y transferencia de la innovación.
- 6) La *cooperación entre los agentes del sistema de innovación*, que contribuye a la creación de economías de escala y al reparto de costes y riesgos.
- 7) Las garantías para que el sistema de innovación se adapte al *desarrollo sostenible del medio ambiente*.

2.2 ¿QUÉ ES EL CAPITAL HUMANO?

La OCDE (2007) define el capital humano como “la mezcla de aptitudes y habilidades innatas a las personas, así como la calificación y el aprendizaje que adquieren en la educación y la capacitación”.

Es un concepto amplio que aglutina los intangibles que se incluyen en la fuerza del trabajo y tiene diversos enfoques de estudio (Vázquez y Mato, 2015). Por ejemplo, la nutrición o salud son aspectos importantes a tener en cuenta en el capital humano de una sociedad, sobre todo en sociedades poco desarrolladas o en vías de desarrollo, ya que una sociedad bien nutrida y con buenos índices de salud será más próspera y con ello contribuirá al crecimiento de la economía. Sin embargo, es la educación el principal factor considerado como determinante de la dotación de capital humano de una economía.

El origen del capital humano puede ser innato o adquirido. El innato comprende aptitudes de tipo físico e intelectual, que pueden alterarse por condiciones de alimentación y salud. Por el contrario, el adquirido se forma a lo largo de la vida del individuo a través de la educación formal e informal recibida y por la experiencia laboral acumulada. La formación adquirida condiciona la instrucción laboral y el sistema de valores de los individuos que, junto a las aptitudes innatas, determinan su rendimiento en el trabajo (Giménez y Simón, 2002).

El *stock* de capital humano, como todo capital, se incrementa y se deteriora con el paso del tiempo llegando a desaparecer con el fallecimiento del individuo. El incremento del *stock* consta de varias fases: la primera sería los años de vida anteriores al ingreso en el sistema educativo y tiene lugar en el hogar familiar, la segunda sería la etapa de escolarización de la persona y la tercera comprendería la vida activa de la persona (con ciclos de formación y experiencia profesional). Además de la formación, otras maneras de incrementar o mantener el *stock* de capital humano son: la contratación de servicios médicos, una alimentación e higiene adecuadas o la realización de ejercicios físicos (Lassibile y Navarro Gómez, 2009).

2.3 CAPITAL HUMANO E INNOVACIÓN EN LAS TEORÍAS DE CRECIMIENTO ECONÓMICO

Desde los economistas clásicos surgidos con la revolución industrial británica, la ciencia económica se ha ocupado de ofrecer una perspectiva del comportamiento de las economías en el futuro, siendo los clásicos los primeros que prestaron atención a los factores que afectan al crecimiento económico. También fueron los primeros en subrayar la influencia que la educación y los conocimientos tienen en la producción y el bienestar (Lassibile y Navarro Gómez, 2009).

Adam Smith estudió en *La Riqueza de las Naciones* qué fuerzas condicionan las economías de mercado. Smith y los economistas clásicos afirmaban que el crecimiento económico era la clave para lograr el bienestar social y dependía de factores que hoy relacionamos con el lado de la oferta agregada, como la división del trabajo y la especialización, dando lugar a economías de escala y aumentos de la productividad.

Marx introdujo dos variables a este análisis clásico: la importancia del progreso técnico y la aparición de crisis periódicas de demanda (Corchuelo Martínez-Azúa y Gallardo Vázquez, 2009).

Fue Schumpeter, con *Teoría del Crecimiento Económico y Capitalismo, Socialismo y Democracia*, el encargado de dar un giro a la visión clásica del crecimiento al considerar que el verdadero motor de crecimiento económico radica en la combinación eficiente de los recursos productivos, jugando un papel fundamental la innovación.

Schumpeter estableció una relación directa y positiva entre innovación y tamaño de las empresas. Si bien la evidencia empírica no es concluyente en este sentido, esta relación se explica porque los proyectos de I+D suponen importantes costes fijos que sólo pueden ser afrontados por empresas con grandes volúmenes de ventas, siendo las grandes empresas diversificadas las que se encuentran en mejores condiciones (Corchuelo Martínez-Azúa y Gallardo Vázquez, 2009).

La gran depresión económica surgida en los Estados Unidos en 1929 supuso un replanteamiento de la teoría económica clásica, iniciándose la corriente keynesiana. Para John Maynard Keynes, el crecimiento económico estaba determinado por el lado de la demanda agregada, por factores como la inversión en capital, el consumo o el gasto público.

Durante la década de los años cincuenta y sesenta del siglo XX, se intensificó el estudio del crecimiento económico y surgió la teoría neoclásica del crecimiento que derivó en el modelo neoclásico de Solow, que apunta que los factores de oferta (trabajo, capital y tecnología) son los determinantes del crecimiento económico, poniendo de manifiesto que los factores de producción tradicionales no eran capaces de explicar el crecimiento de las economías modernas.

Solow midió las aportaciones de los diferentes factores al crecimiento económico, demostrando que la acumulación de capital por si sola no es capaz de crear un crecimiento sostenido y necesita del progreso técnico para que el crecimiento sea sostenido en el largo plazo. Solow explicaba esta conclusión con la existencia de rendimientos marginales decrecientes donde solo la introducción de progreso técnico exógeno, el conocido residuo de Solow, permitía evitar el decrecimiento de la

productividad del capital. Sin embargo, el modelo de Solow no explicaba el proceso de innovación técnica de manera adecuada porque suponía competencia perfecta.

También es a finales de la década de 1950 cuando los economistas neoclásicos integran en su campo de investigación el concepto de capital humano, siendo los primeros en considerar la formación como una inversión en capital humano. En la década de 1960 algunos economistas neoclásicos como Schultz y Denison trataron de evaluar la influencia de la educación en el crecimiento económico, y Gary Becker y Jacob Mincer los primeros en cuantificar los efectos que tenía el capital humano en la productividad de los trabajadores (García Laso y Martín Mayoral, 2009).

A finales del decenio de 1980, surgieron críticas al modelo de Solow al no explicar el proceso de innovación técnica. Ello dio lugar a la modificación de los modelos basados en la función de producción agregada para considerar el progreso tecnológico como una variable endógena explicada por la búsqueda de las mejoras en la productividad.

Aparece así la teoría del crecimiento endógeno que reconocía que las ideas eran *inputs* no rivales y describía el proceso de innovación con rendimientos crecientes y competencia imperfecta. Entre los resultados derivados de los modelos de crecimiento endógeno de Romer y Lucas están que el aprendizaje y la educación, junto con la innovación, actúan como motores de crecimiento endógeno que generan un crecimiento sostenido de la renta per cápita (Corchuelo Martínez-Azúa y Gallardo Vázquez, 2009).

Estos nuevos modelos dieron lugar a numerosos trabajos (Neira y Guisán, 2002; Giménez, *et al.*, 2015) que tratan de relacionar el crecimiento económico con el nivel de formación de la población.

Las diversas teorías desarrolladas hasta la actualidad comparten que el crecimiento económico mejora el bienestar de la sociedad, permite el acceso a más y mejores bienes y servicios, genera nuevos puestos de trabajo, redistribuye la renta y soluciona conflictos sociales, jugando la innovación y el capital humano un papel clave.

3 LA INNOVACIÓN EN ESPAÑA

La posición de España en los campos de la ciencia y la tecnología en el siglo XX partía de una situación debilitada en comparación con otras economías más industrializadas y que hoy en día forman parte del grupo de países más desarrollados. Esta situación se intensificó en los años posteriores a la Guerra Civil debido al aislamiento internacional impuesto, el desmantelamiento de las instituciones científicas y el exilio de destacados científicos e investigadores (Corchuelo Martínez-Azúa y Gallardo Vázquez, 2009).

La política industrial desarrollada para afrontar el fuerte desarrollo económico de la década de los sesenta se basó en la tecnología importada. No fue hasta los años setenta y ochenta de la pasada centuria, coincidiendo con la llegada de la democracia y su incorporación a la actual UE, cuando España comenzó a concienciarse de los peligros que entrañaba depender de las tecnologías foráneas para el desarrollo económico futuro y para su integración en Europa.

Un paso importante se dio con la aprobación de la Ley de la Ciencia⁵, los Planes Nacionales de I+D+i (trienales desde el año 1988), la creación de la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT) como encargada de planificar, coordinar y seguir los Planes Nacionales, y la puesta en marcha del Centro para el Desarrollo Tecnológico e Industrial (CDTI) que se encarga de promover la innovación y el desarrollo tecnológico de las empresas españolas y canaliza las solicitudes de financiación y apoyo en los ámbitos estatal e internacional (Corchuelo Martínez-Azúa y Gallardo Vázquez, 2009).

A continuación se va a realizar un análisis descriptivo de la evolución de la innovación en España, desde la firma del Tratado de Adhesión a la Unión Europea en el año 1985 hasta 2013. La innovación se va a aproximar con indicadores como: gasto realizado en I+D, empleados en actividades de I+D o número de patentes registradas. Posteriormente, se hará una comparación con otras economías para tener una visión más clara de cómo ha evolucionado y en qué posición se encuentra España en materia de innovación respecto a otros países desarrollados.

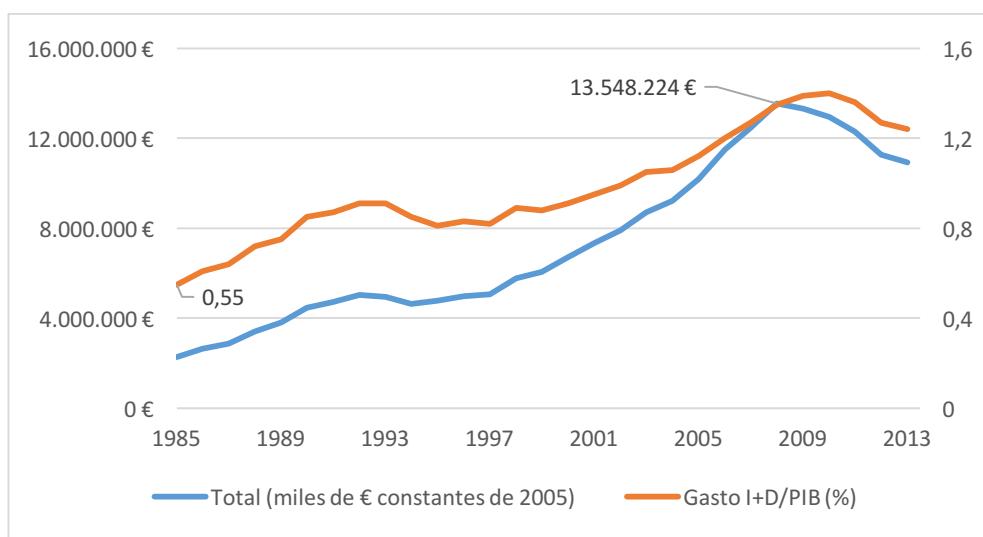
⁵ Ley 13/1986, de 14 de abril, de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica y Técnica.

3.1 EVOLUCIÓN DE LA INNOVACIÓN EN ESPAÑA (1985-2013)

En el periodo 1985-2013, el gasto interno en I+D en España se ha multiplicado casi por cinco en términos reales. Sin embargo, desde el año 2008 y coincidiendo con la crisis económica, ha sufrido un descenso del 19,3%, y está en niveles inferiores (a precios constantes) a los de 2006. Fue en 2008, último año antes de la crisis, cuando España alcanzó el mayor gasto interno en actividades de I+D (Véase Gráfico 3-1).

Si nos fijamos en el gasto interno en I+D como porcentaje sobre el PIB, España partía en el año 1985 en 0,55 puntos porcentuales y no alcanzó el 1% hasta el primer lustro del siglo XXI. En 2009 y 2010 alcanzó sus cotas más altas, un 1,4%, debido a que en el inicio de la crisis la contracción del PIB fue mayor que la del gasto en I+D, siendo la de este más pronunciada a partir del año 2010. En 2013, el gasto está en torno al 1,24%, porcentaje similar al de una década antes.

Gráfico 3-1. Gasto interno en I+D en España 1985-2013

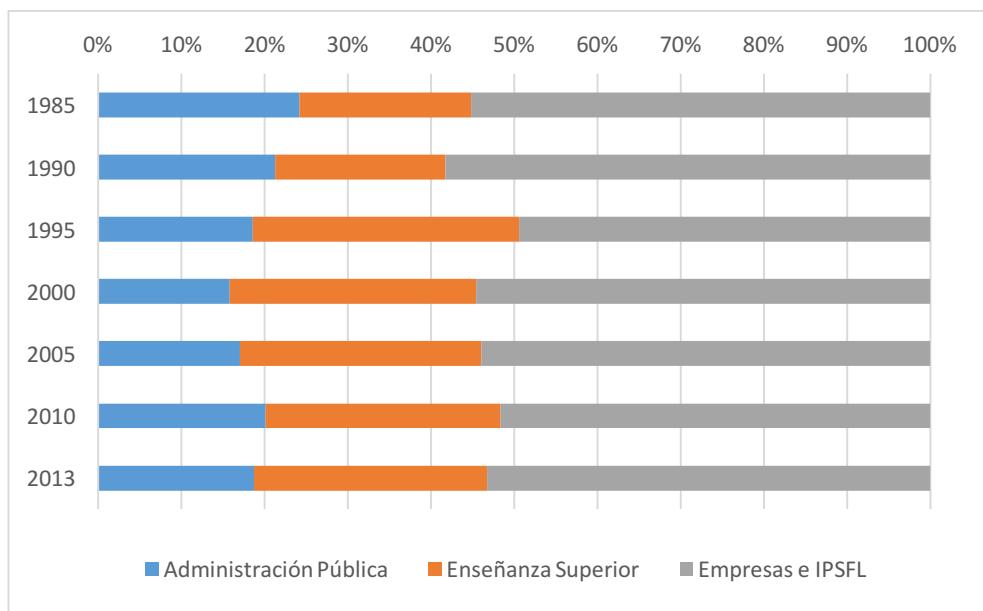


Fuente: INE y elaboración propia

Desagregando el gasto en I+D por sectores (ver Gráfico 3-2) -Administración Pública, Enseñanza superior y Empresas junto a las Instituciones Privadas Sin Fines de Lucro (IPSFL)-, se observa que aunque el gasto en I+D ha aumentado, no lo ha hecho de la misma forma en los distintos sectores. Mientras el gasto ejecutado por las administraciones públicas ha crecido (en términos nominales) un 979% en el periodo indicado, su peso sobre el gasto total se ha ido reduciendo de forma paulatina, pasando de ser casi una cuarta parte en el año 1985 a menos de una quinta parte en 2013. El

gasto de las instituciones de enseñanza superior, con un crecimiento nominal del 1.800%, siguió un camino inverso aumentando su peso sobre el gasto total y llegó a ser casi una tercera parte en la década de los noventa. Pese a que el gasto realizado por las empresas privadas e IPSFL ha subido un 1.244% en las tres últimas décadas, siempre ha supuesto más de la mitad del gasto interno en I+D y solo bajó de esta proporción en la primera mitad de la década de los noventa, coincidiendo con la crisis sufrida y agravada por las tensiones del precio del petróleo.

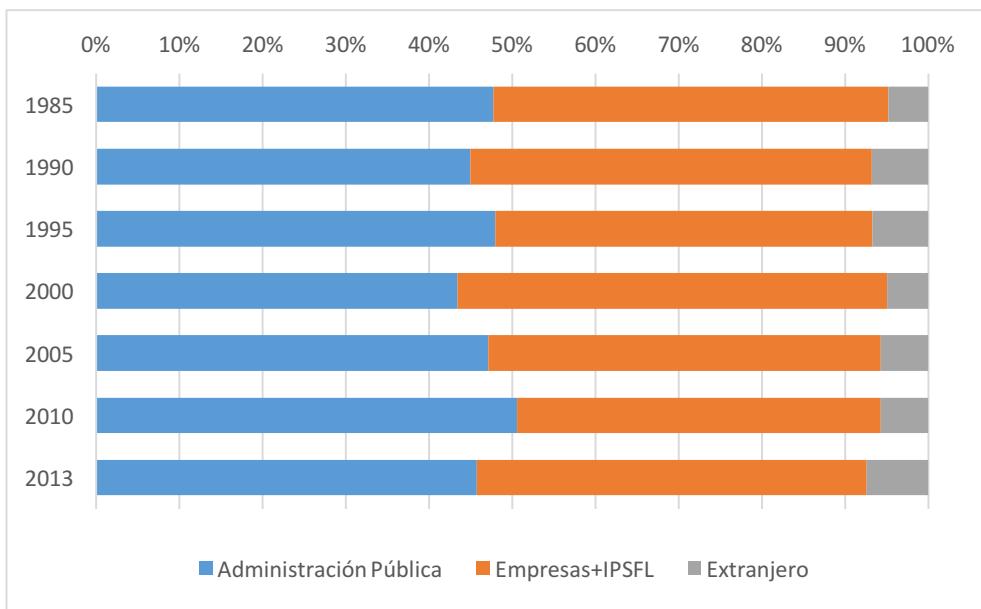
Gráfico 3-2. Distribución del gasto de I+D en España por sectores



Fuente: INE y elaboración propia

Si se distingue entre el origen de los fondos –sector público, sector privado y extranjero– se aprecia que la financiación para gastos de I+D procedente del extranjero siempre ha jugado un papel poco relevante, oscilando entre un 4 y 8 por ciento, a pesar de haber experimentado un crecimiento nominal del 2.000% (ver Gráfico 3-3). En cuanto a la financiación procedente del sector público y privado, aunque han crecido por encima de un 1.200%, han mantenido un peso similar sobre la inversión en I+D, estando en torno a un 45% cada una de ellas.

Gráfico 3-3. Distribución del gasto de I+D en España según el origen de los fondos

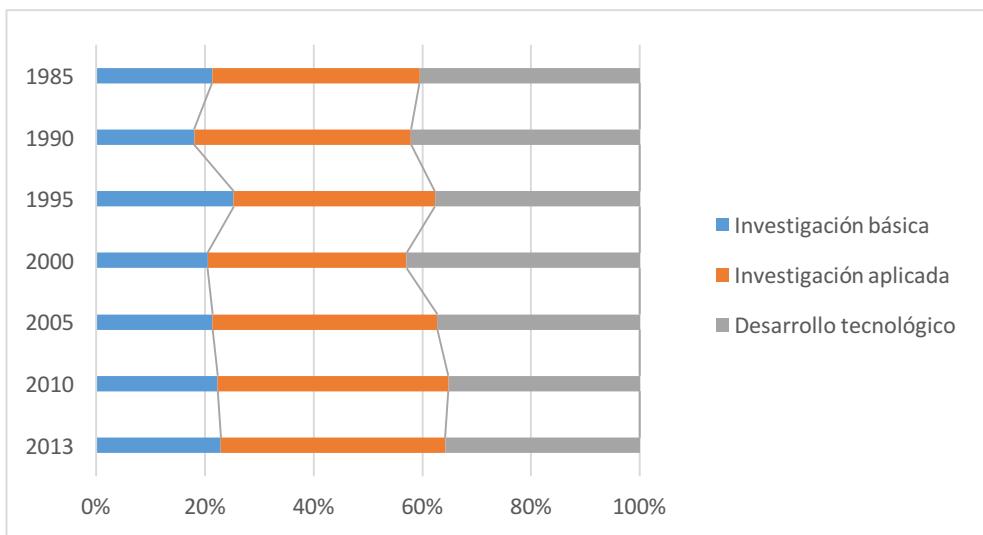


Fuente: INE y elaboración propia

Otro indicador sobre innovación es el reparto de la inversión en I+D por tipo de investigación realizada. Esta última puede ser de tres tipos: básica, aplicada y tecnológica. La investigación básica o pura busca el conocimiento básico, motivado normalmente por la curiosidad, y da lugar al descubrimiento de leyes o principios básicos en los que se apoya la solución de alternativas sociales. En los resultados de esta investigación, que asume la forma de publicación en revistas especializadas, se fundamenta la investigación aplicada, de modo que ambas prácticas no se pueden separar. La investigación aplicada, cuyo resultado toma la forma de patente, busca obtener un conocimiento técnico nuevo que tenga una aplicación inmediata a un determinado problema. Por último, el desarrollo tecnológico usa el conocimiento básico y aplicado adquirido para generar nuevos productos o servicios que ofrecer posteriormente en el mercado. De este modo, la investigación aplicada necesita de la básica y el desarrollo tecnológico de estas dos para dar lugar a la introducción de productos y servicios nuevos en el mercado.

Estructurando el gasto en I+D por el tipo de investigación, se ve que, pese a un desajuste como consecuencia de un aumento de la proporción en investigación básica en detrimento de la investigación tecnológica en la década de los noventa, la distribución del gasto ha sido bastante homogénea entre 1985 y 2013 (véase Gráfico 3-4).

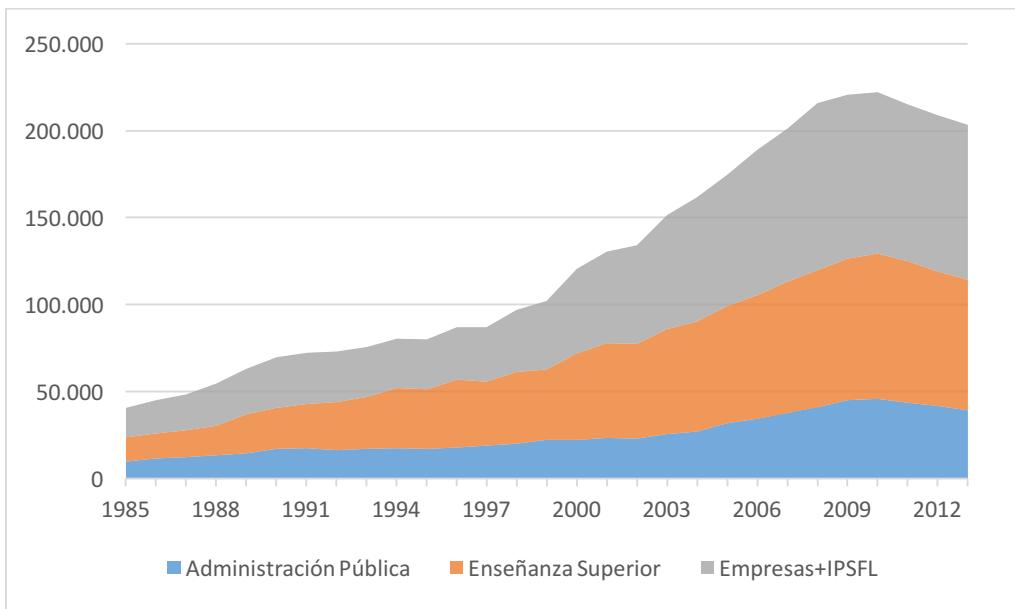
Gráfico 3-4. Distribución del gasto de I+D en España por tipo de investigación



Fuente: INE y elaboración propia

La población ocupada a jornada completa en actividades de I+D también ha registrado un importante incremento desde la entrada de España en la UE, multiplicándose por cinco el número de empleados a tiempo completo (véase Gráfico 3-5). Este crecimiento ha sido mucho más acelerado en el siglo XXI, ya que se crearon 100.000 nuevos puestos en menos de 10 años mientras que a finales del siglo pasado fue necesario más de una década para aumentarlos en 50.000. El crecimiento en el número de empleados también ha sido desigual por sectores. El personal empleado por las administraciones públicas, pese a multiplicarse casi por cuatro, tiene un peso menor en el número total de empleados debido a que los ocupados por las instituciones de enseñanza superior e instituciones privadas se han multiplicado por más de cinco. Sin embargo, los empleados en I+D no han sido inmunes al aumento del paro y en los últimos tres años la plantilla se ha reducido en 20.000 personas, siendo el descenso más acusado en el sector público (-13%) que en el privado (-7%) y en los centros de enseñanza superior (-8%).

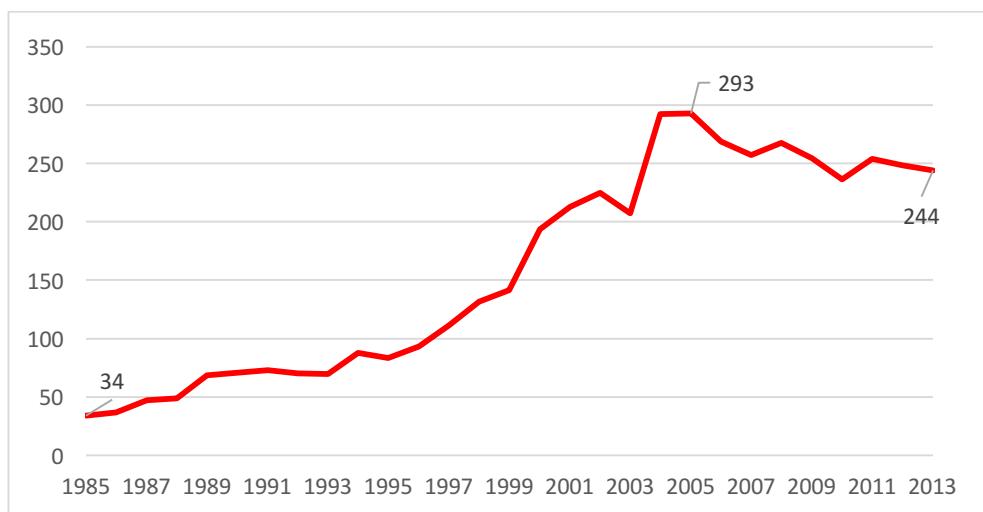
Gráfico 3-5. Personal empleado en actividades de I+D en España a jornada completa según el sector



Fuente: INE y elaboración propia

Por último, se utilizará el número de patentes registradas como indicador de resultados que recoge el producto de la actividad innovadora susceptible de ser explotado económicamente. Para ello se seleccionarán las patentes que han sido registradas por el mismo inventor residente en España y para la misma invención en tres de las oficinas más importantes: la Oficina Europea de Patentes (*European Patent Office*, EPO), la oficina de patentes de los Estados Unidos (*United States Patent and Trademark Office*, USPTO) y la de Japón (*Japan Patent Office*, JPO).

Gráfico 3-6. Número de patentes registradas en España 1985-2013



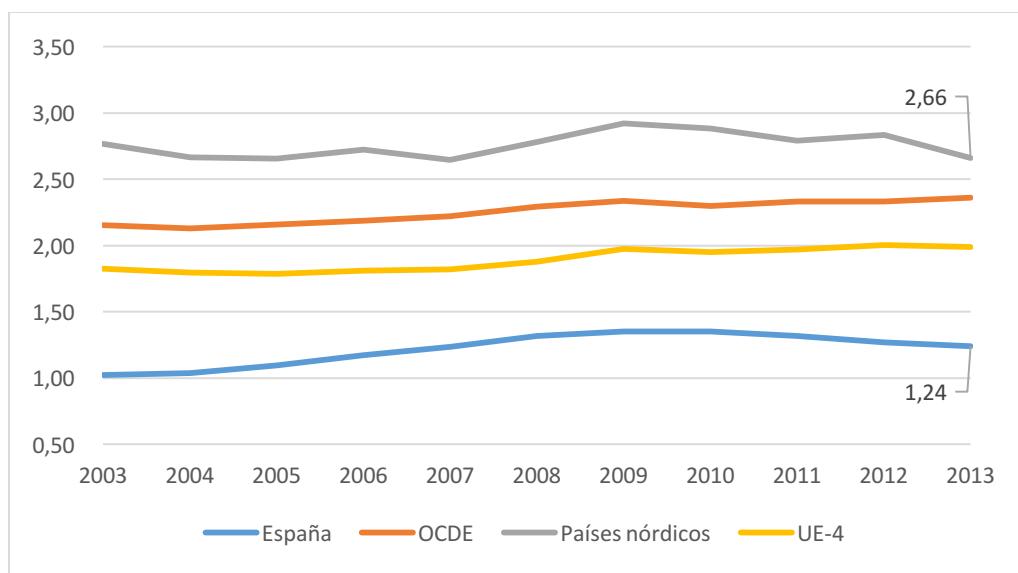
Fuente: OCDE(a) y elaboración propia

El número de patentes registradas en las oficinas mencionadas también ha experimentado un fuerte crecimiento, pasando de las 34 en el año 1985 a una media de 247 en el siglo actual. En 2004 y 2005 se registraron más patentes que nunca, superando la barrera de las 290 patentes anuales. En los últimos años ha disminuido el número de patentes hasta las 250 de 2013 (véase Gráfico 3-6).

3.2 SITUACIÓN DE LA INNOVACIÓN EN ESPAÑA EN PERSPECTIVA COMPARADA

Analizada la evolución de España en materia de innovación en los últimos treinta años, se procederá a comparar España con tres grupos de países: la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE)⁶ que aglutina a 34 de los países más desarrollados; una media de los países nórdicos (Dinamarca, Finlandia, Noruega y Suecia), al ser los países europeos de mayor dinamismo en la innovación tecnológica y puestos de ejemplo en numerosas ocasiones; y, por último, las cuatro economías más importantes de Europa (UE-4) formadas por Alemania, Francia, Reino Unido e Italia.

Gráfico 3-7. Gasto en I+D como porcentaje del PIB 2003-2013



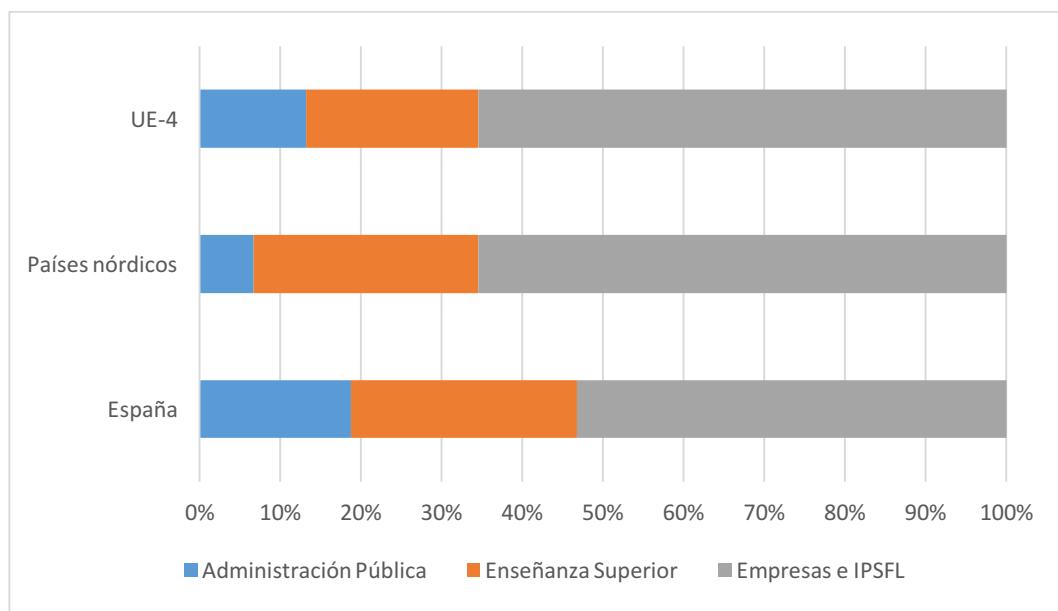
Fuente: OCDE(b) y elaboración propia

⁶ En los indicadores obtenidos de *Eurostat*, no se tiene en cuenta a la OCDE (al no disponer dicha información).

Como se recoge en el Gráfico 3-7, el gasto en I+D medido como porcentaje del PIB que realiza España (1,24% en 2013) está claramente por debajo del realizado por la UE-4 (1,99%), la OCDE (2,36%) y los países nórdicos, que son los que invierten proporcionalmente más (un 2,66%). España en la última década hizo significativos avances para acercarse a estos países pero se vieron frenados con la crisis, por lo que aún le queda mucho camino para converger con los países más dinámicos.

A la hora de asignar el gasto en I+D por sectores –Administración Pública, Enseñanza Superior y Empresas e IPSFL- existen diferencias (Gráfico 3-8). El gasto que realizan las administraciones públicas (excluidas las universidades) en España (19%), tiene más peso sobre el total que el que realizan los países de la UE-4 (13%) y los nórdicos (7%). Las instituciones de enseñanza superior en España dedican el mismo porcentaje que los países nórdicos (28%) y un 7% más que la UE-4 (21%). En consecuencia, el gasto que realizan las entidades privadas en España (53%) está por debajo del realizado por éstas en la UE-4 y los países nórdicos (65%). De este modo, España dedica más recursos a la investigación pública y menos a la privada que los países nórdicos y que las cuatro economías más importantes de Europa.

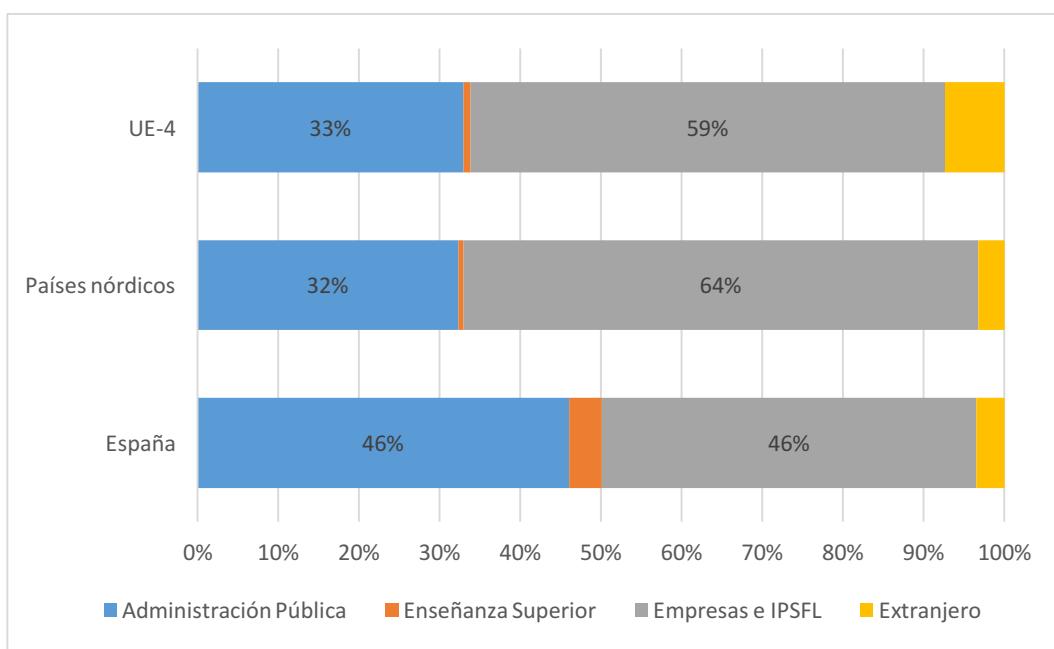
Gráfico 3-8. Distribución del gasto de I+D por sectores (2013)



Fuente: Eurostat y elaboración propia

La inversión en I+D en España tiene más dependencia de los fondos públicos y menos de los fondos privados que en el resto de países (ver Gráfico 3-9). Esto puede ser una de las causas por las que la reducción del gasto en I+D ha sido mayor en España que en otros países, debido a que el alto déficit y endeudamiento público de los últimos años dieron lugar a recortes en el gasto público, I+D incluida. Los fondos aportados por los centros universitarios españoles, actualmente un 60% son de titularidad pública, son algo mayores que en el resto y en cuanto a la financiación procedente del extranjero la situación es similar.

Gráfico 3-9. Distribución del gasto de I+D según el origen de los fondos (2011)



Fuente: Eurostat y elaboración propia

El mayor gasto público en innovación que realiza España concuerda con el hecho de que esté por encima en número de investigadores públicos (17,2% en el año 2012) que la OCDE (7,8%), los países nórdicos (8,7%) y las cuatro principales economías de la UE (12%) (véase Gráfico 3-10).

Sin embargo, si se toma como medida el número de personas que se dedican a la investigación por cada mil personas empleadas ocurre lo contrario: 6,9 investigadores en España, 7,8 en la OCDE y la UE-4 y 13 en los países nórdicos (Gráfico 3-10).

Gráfico 3-10. Investigadores (2003, 2008 y 2012)



Fuente: OCDE(c, d) y elaboración propia

Por último, y a modo de síntesis, la *World Intellectual Property Organization* (WIPO) junto con la Universidad de Cornell (Ithaca, Estados Unidos) y el INSEAD realizan el “Índice Mundial de Innovación” que consiste en una clasificación en materia de innovación sobre una base de 79 indicadores que evalúan tanto capacidades como resultados cuantificables en una muestra de 141 países (Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), 2015).

En la última edición publicada (Cornell University, INSEAD, and WIPO, 2015), España ocupa el puesto 27º en el *ranking* global y el 18º en lo que respecta a Europa. En cuanto a factores de entrada, relacionados con la inversión, y a los de salida, referidos al resultado de la inversión, ocupa los puestos 24º y 29º respectivamente. Estos resultados, indica el citado informe, vienen lastrados por aspectos como el peso de la educación sobre el PIB (59º), los beneficios fiscales (60º) o la facilidad para montar un negocio (62º) (EFE, 2015). Sin embargo, España destaca en infraestructuras (9º), en población que ha alcanzado estudios superiores sobre el total (8º) o en investigación científica (12º).

4 EL CAPITAL HUMANO EN ESPAÑA

En los inicios de la democracia, el capital humano en España se encontraba debilitado: en torno al 70% de la población sólo alcanzaba niveles de educación primaria y un 10% seguía en niveles de analfabetismo (Serrano y Soler, 2013). Para acompañar con mano de obra cualificada el fuerte crecimiento económico previsto en la década de los sesenta, y para poder afrontar los retos que España tenía en las décadas posteriores, se llevó a cabo una profunda reforma del sistema educativo.

En 1970, la publicación de la Ley General de Educación⁷ (LGE) supuso un cambio en la ordenación del sistema educativo que mejoró la calidad de la enseñanza. Se prolongó la escolaridad obligatoria y gratuita hasta los 14 años, se establecieron dos nuevos niveles de educación no obligatoria y se acercó la enseñanza a clases sociales excluidas del sistema escolar hasta ese momento.

La LGE se aplicó hasta que en 1990 se derogó por la aprobación de la Ley Orgánica General del Sistema Educativo⁸ (LOGSE). La LOGSE elevó el periodo de escolaridad obligatoria de 8 a 10 años y se organizó en dos etapas: la enseñanza primaria de seis años de duración y la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) de cuatro años. Además, se redujo a dos años la segunda etapa de educación secundaria no obligatoria, se renovó la oferta de formación profesional y se fomentó la diversidad e identidad cultural.

A la LOGSE le siguió la Ley Orgánica de Educación⁹ (LOE) aprobada en 2006 y modificada en 2013 por la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa¹⁰ (LOMCE).

Para ver los efectos que las citadas reformas tuvieron en el capital humano de España y como éste ha evolucionado desde 1985, se procede a continuación a realizar un análisis pormenorizado.

⁷ Ley 14/1970, de 4 de agosto, General de Educación y Financiación de la Reforma Educativa

⁸ Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre de 1990, de Ordenación General del Sistema Educativo

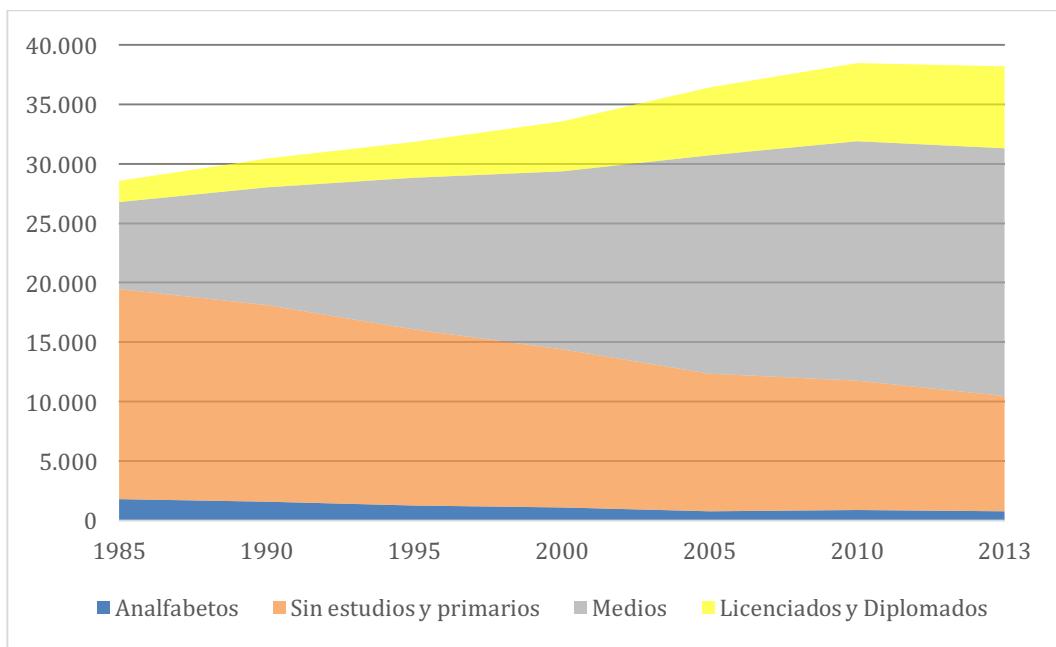
⁹ Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación

¹⁰ Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa

4.1 EVOLUCIÓN DEL CAPITAL HUMANO EN ESPAÑA (1985-2013)

En el periodo de tiempo comprendido entre 1985 y 2013 la población en edad de trabajar ha crecido un 34%, casi diez millones de personas más, pero su crecimiento ha sido desigual según el nivel de formación alcanzado (Gráfico 4-1). A pesar de que la población analfabeta era una minoría en 1985, ésta se ha reducido en un millón de personas (-59%). La población sin estudios o con solo estudios primarios ha seguido la misma tendencia y se ha visto reducida en casi ocho millones (-45%). El trayecto inverso ha seguido la población mayor de 16 años con estudios medios, con un aumento del 183%, aproximándose a los veintiún millones de personas. Ha sido la población con estudios universitarios la que ha tenido un crecimiento mayor (288%), pasando de menos de dos millones de personas a los casi siete en 2013.

Gráfico 4-1. Población en edad de trabajar en España por nivel de estudios alcanzados 1985-2013 (miles de personas)



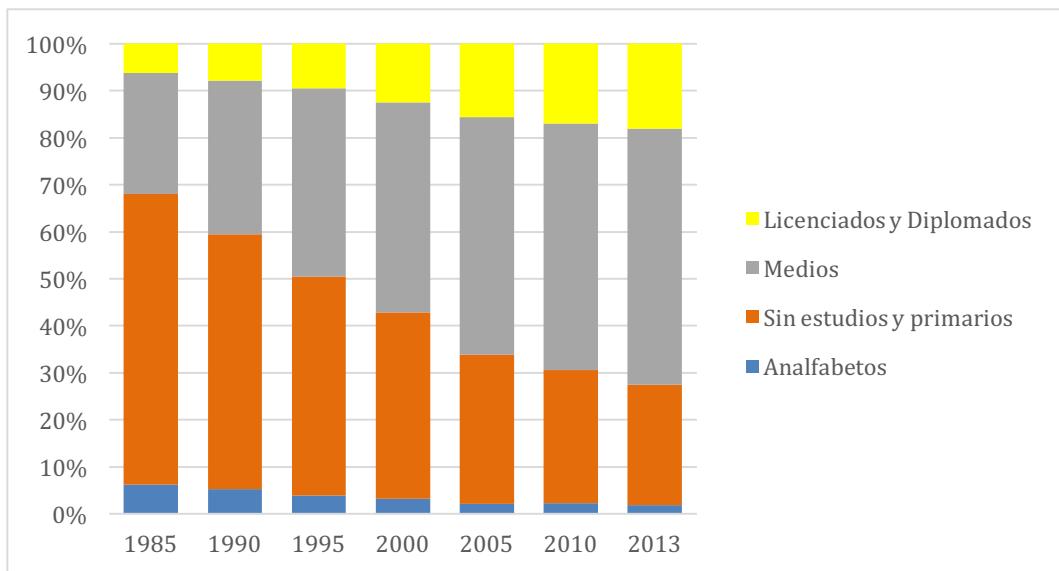
Fuente: Fundación Bancaria e IVIE y elaboración propia

La mejora del capital humano en España se aprecia con nitidez al observar el peso que cada nivel de educación ha tenido sobre el total de la población con edades comprendidas entre los 16 y los 65 años (ver Gráfico 4-2).

Así, en 1985 los analfabetos suponían el 6,3% de la población en edad de trabajar; las personas sin estudios o con estudios primarios representaban el 61,7%; el 26% tenía

algún tipo de estudio medio y solamente un 6% era diplomado o licenciado. Casi 30 años después, la situación ha dado un cambio radical y la escasez corresponde a los analfabetos (1,9%) y a las personas sin estudios o primarios (25%). Por el contrario, un 54% de la población en edad de trabajar posee estudios medios y un 18% ha superado con éxito la universidad.

Gráfico 4-2. Distribución de la población en edad de trabajar por nivel de estudios alcanzado



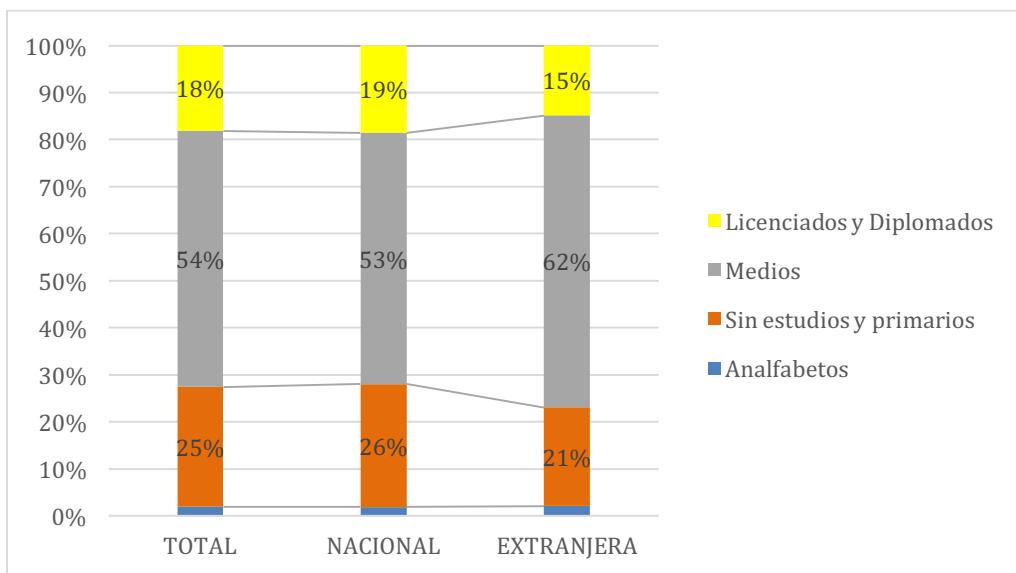
Fuente: Fundación Bancaria e IVIE y elaboración propia

Pese a la crisis sufrida en estos los años, el capital humano en España, en cuanto a formación se refiere, ha seguido mejorando, aumentándose el número de personas con estudios medios o superiores a la vez que se ha reducido la población con niveles inferiores de formación.

Un aspecto importante del capital humano español es la población extranjera, que en año 2013 suponía un 11,5% de la población en edad de trabajar. El Gráfico 4-3 permite apreciar que la población extranjera se caracteriza por una menor proporción de personal poco cualificado que la nacional. A su vez, la proporción de titulados superiores es inferior a la de los nacionales.

Otra cuestión distinta es si el nivel de estudios alcanzado en sus países de origen equivale al impartido aquí, así como el problema, relevante en términos de capital humano, del idioma (Serrano y Soler, 2013).

Gráfico 4-3. Distribución de la población en edad de trabajar en España por nivel de estudios alcanzado y nacionalidad (2013)

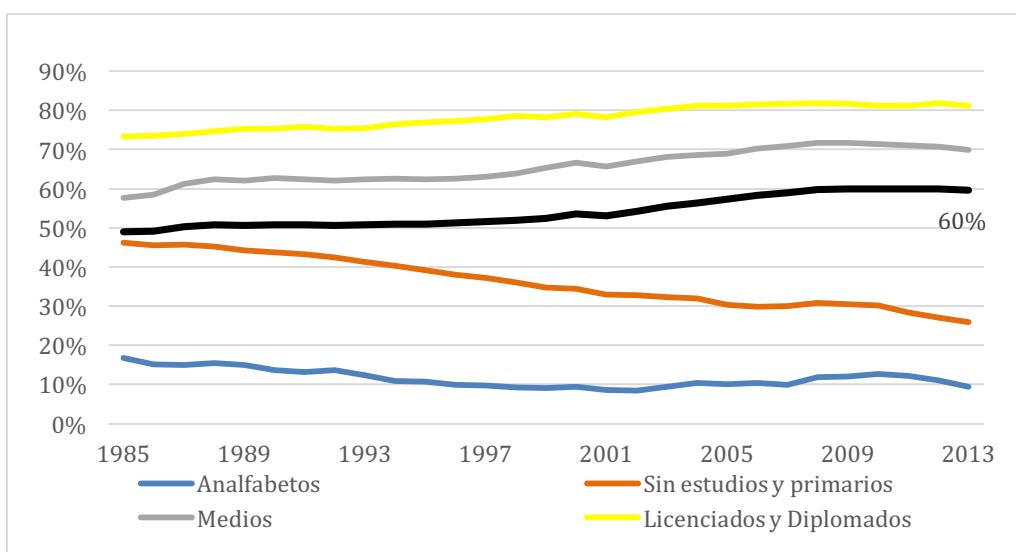


Fuente: Fundación Bancaja e IVIE y elaboración propia

Como se muestra en el Gráfico 4-4, la probabilidad de participar en el mercado de trabajo y formar parte, por lo tanto, de la población activa se ve influida por el nivel de estudios alcanzados por el alumno. A mayor capital humano, mayor será la empleabilidad y productividad.

Actualmente, la tasa media de actividad en España está en un 60% y la de la población con estudios superiores en un 81%, superando en 11 puntos porcentuales a la población con estudios medios (70%) y en 55 pp a los que tienen estudios primarios o carecen de ellos (26%). A lo largo de los últimos treinta años, la tasa de actividad ha seguido una tendencia al alza en el caso de los estudios medios y superiores, y una tendencia a la baja en el caso de los niveles inferiores de formación.

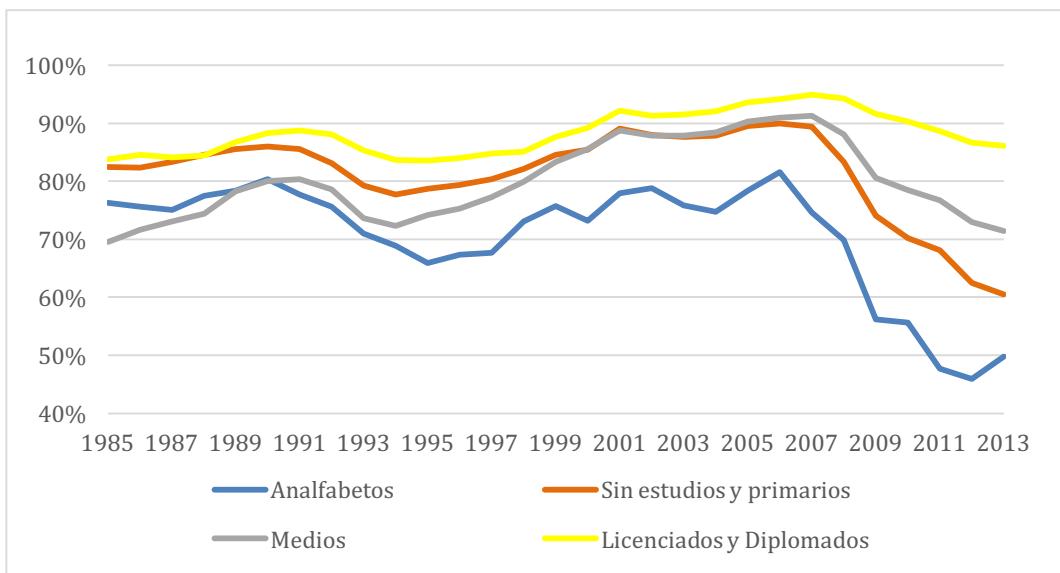
Gráfico 4-4. Tasa de actividad en España por nivel de estudios alcanzado 1985-2013



Fuente: Fundación Bancaja e IVIE y elaboración propia

La crisis económica iniciada a finales de 2008 ha supuesto un importante deterioro de la población ocupada, es decir, de aquella población relacionada con la capacidad productiva del país. En el periodo de tiempo comprendido entre el inicio de la crisis y el 2013, la tasa de ocupación se redujo un 17% quedando en niveles similares a los de 20 años antes (74%). Por niveles de formación alcanzados, la tasa de ocupación de los analfabetos se redujo un 29%, la de sin estudios o primarios un 27%, la de estudios medios un 19% y la de estudios superiores un 9%. La población con niveles de educación inferiores ha sido la más perjudicada y la que más ha sufrido la crisis, mientras que los que alcanzaban niveles de educación superior, pese a no ser ajenos a la crisis, la han soportado mejor (véase Gráfico 4-5).

Gráfico 4-5. Tasa de ocupación en España por nivel de estudios alcanzado 1985-2013



Fuente: Fundación Bancaria e IVIE y elaboración propia

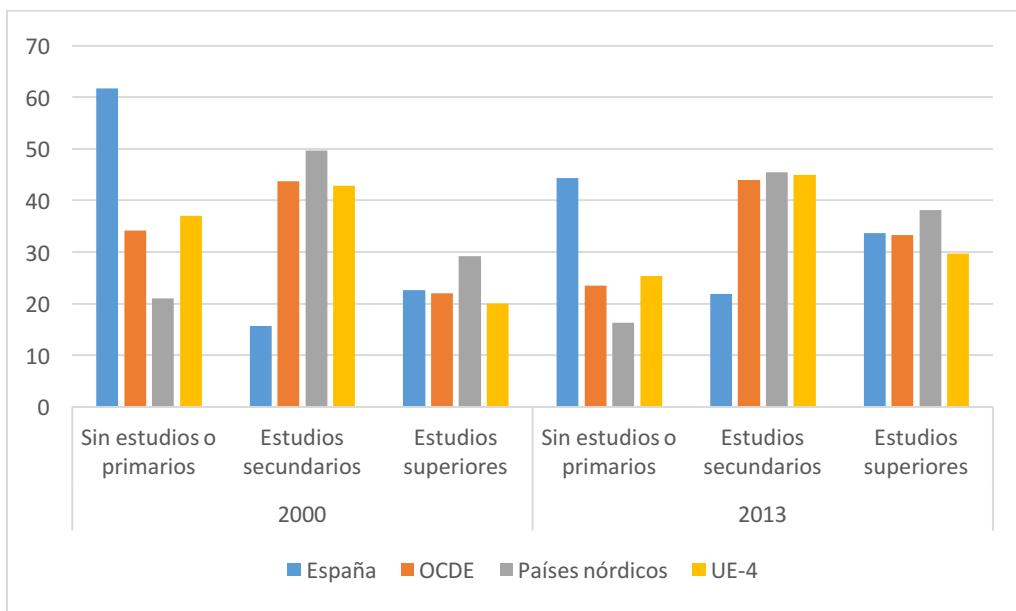
4.2 SITUACIÓN DEL CAPITAL HUMANO EN ESPAÑA EN PERSPECTIVA COMPARADA

Para aportar algo más de luz acerca de la situación del capital humano español respecto al de otras economías desarrolladas, se procederá a realizar comparaciones con los mismos grupos de países establecidos en el apartado de innovación (OCDE, países nórdicos y UE-4).

A pesar de los avances alcanzados en materia de educación, España sigue teniendo desajustes importantes comparada con el resto de los países. La proporción de la población, entre 25 y 64 años, sin estudios o con estudios primarios (44,3%) casi triplica a la de la media de los países nórdicos y duplica a los de la OCDE y la UE-4. Por el contrario, estos países duplican a España en población con estudios secundarios (21,9%) (ver Gráfico 4-6).

Sin embargo, es en la población con mayor nivel de formación (33,7%) donde España poco tiene que envidiar a los países del norte de Europa (38,1%), ya que, está incluso por encima de la media de las cuatro economías más importantes de su entorno (29,7%).

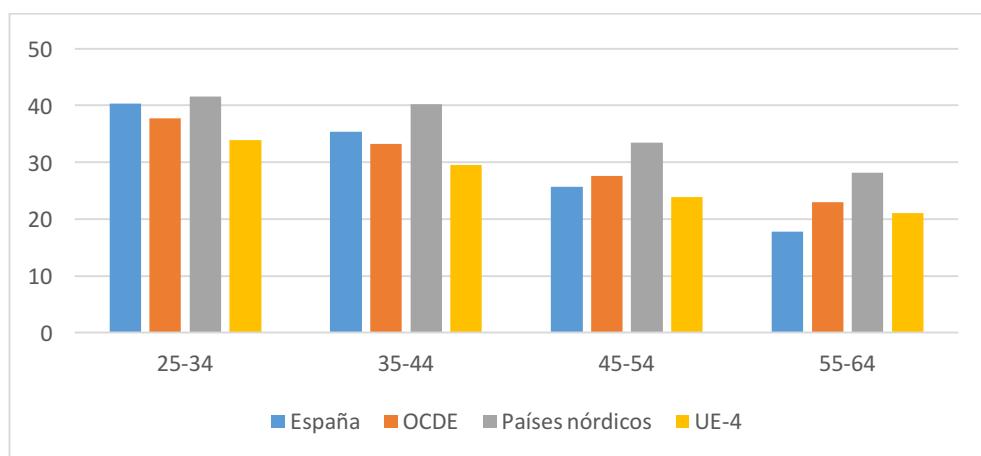
Gráfico 4-6. Distribución de la población (25-64 años) según nivel de estudios alcanzados (2000, 2013)



Fuente: OCDE(e) y elaboración propia

Esto ha sido posible gracias a las reformas introducidas en el sistema universitario y su convergencia con Europa, que favorecieron el incremento de la población más joven con educación superior. Como se aprecia en el Gráfico 4-7, es en esta población más joven (25-34 años) donde España está bien posicionada (40,3%), al contar con niveles muy similares al de los países nórdicos (41,5%). Es por ello que, a medida que la población más envejecida vaya abandonando el mercado de trabajo, el capital humano español se acercará al de los países más prósperos del norte de Europa.

Gráfico 4-7. Población con educación superior según rango de edades (2010)



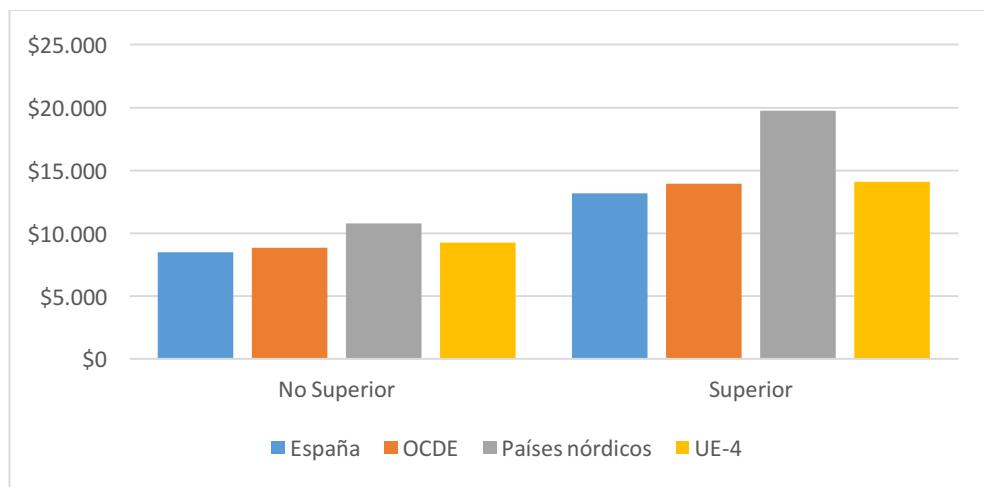
Fuente: OCDE(f) y elaboración propia

Hasta ahora se ha comparado al capital humano español con indicadores de cantidad que recogen información sobre la educación formal. Estos indicadores son los más empleados por tres razones: 1) se considera que la educación formal es la principal fuente de adquisición del capital humano, 2) se observa que hay una importante correlación entre la educación formal y otras vías de adquisición, y 3) resulta más sencillo a la hora de efectuar comparaciones internacionales.

Pero no sólo la cantidad en educación es un aspecto importante a tener en cuenta a la hora de estudiar los efectos de ésta en el crecimiento económico, sino también su calidad. Existen indicadores que muestran las diferencias en la calidad de la educación mediante *inputs* educativos y, sobre todo, resultados de pruebas internacionales de conocimiento como el informe PISA.

Un primer indicador que puede explicar la calidad educativa y, por lo tanto, el capital humano de un país, es el gasto en educación por alumno. Si bien el sistema educativo también tiene mucho que ver, parece lógico pensar que los recursos que se dedican tendrán consecuencias en la calidad del capital humano. Son los países nórdicos los que más recursos emplean por alumno, sobre todo en los universitarios (9.000\$ más), mientras que España es la que menos recursos dedica, con una diferencia de gasto por alumno universitario y no universitario de 4.500\$ (véase Gráfico 4-8).

Gráfico 4-8. Gasto por alumno en USD (2011)

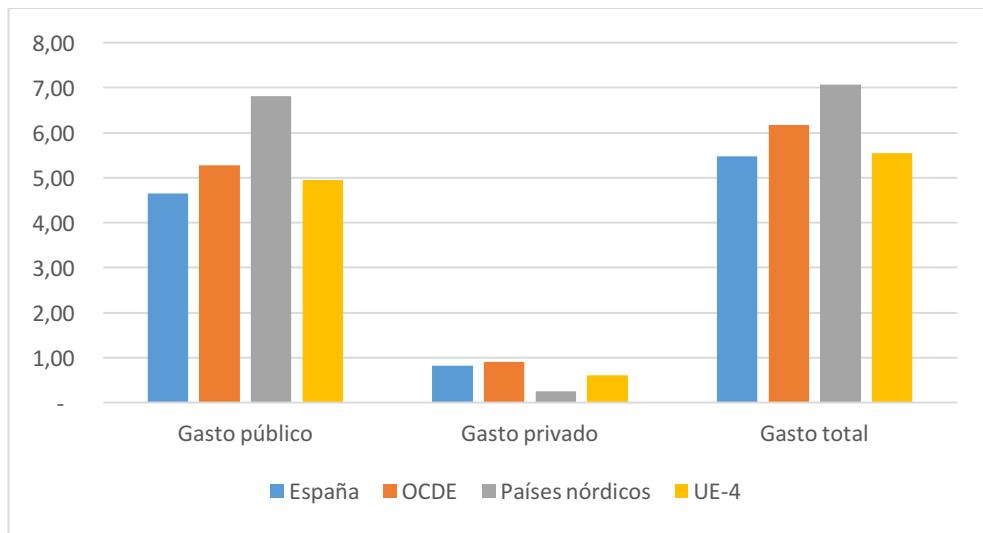


Fuente: OCDE(g) y elaboración propia

Un segundo indicador es el gasto en educación en términos de PIB (ver Gráfico 4-9). El gasto total dedicado a la educación en España es el más bajo de todos (un 5,5%),

mientras en la UE-4 es un 5,6%, en la OCDE un 6,2% y en los países nórdicos un 7,1%. Si se hace una distinción entre qué parte del gasto corresponde al erario público y cuál es soportado por las familias, se aprecia que tanto en España como en el resto de países la mayor parte es soportado por las arcas públicas, destacando por encima del resto los países nórdicos.

Gráfico 4-9. Gasto en educación en porcentaje del PIB (2011)

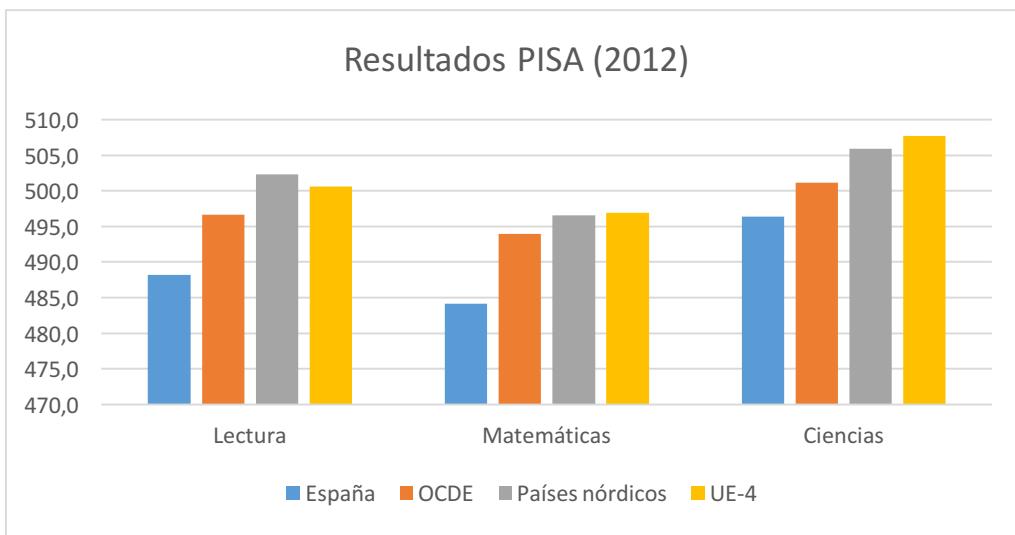


Fuente: OCDE(h, i) y elaboración propia

Como se ha comentado, la calidad educativa también puede ser medida con un tercer tipo de indicadores: los resultados de las pruebas internacionales de conocimiento. En este ámbito, la prueba más reconocida y empleada es el Informe del Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes o Informe PISA (por sus siglas en inglés: *Programme for International Student Assessment*) que analiza cada tres años el rendimiento de los estudiantes de 15 años de diversos países, mediante unos exámenes que cubren las áreas principales de lectura, matemáticas y ciencias naturales.

En el Informe PISA de 2012, España obtuvo su mejor puntuación en ciencias (496) por delante de lectura y matemáticas con 488 y 484 puntos, respectivamente. A pesar de que España ha aumentado sus puntuaciones en las tres áreas en los últimos años, sigue por detrás de la media de la OCDE, los países más dinámicos del norte de Europa y de la UE-4 (véase Gráfico 4-10).

Gráfico 4-10. Resultados PISA (2012)



Fuente: OCDE(j, k, l) y elaboración propia

Por último, el Foro Económico Mundial (*World Economic Forum*) elabora un informe que recoge el “Índice de Capital Humano” (*Human Capital Report*) cuyo objetivo es evaluar el resultado de las inversiones pasadas y presentes en capital humano y analizar cuál será la base de talento de un país en el futuro. El índice consiste en un estudio de 124 países que cubre 46 indicadores y tiene un enfoque de ciclo de vida, evaluando los niveles de educación, cualificaciones y empleo de que disponen las personas en cinco grupos de edad distintos, a partir de menores de 15 años hasta más de 65 años.

En el último informe publicado (World Economic Forum in collaboration with Mercer, 2015), España se encuentra en la posición 41º del *ranking* global mientras que los países nórdicos están todos en los diez primeros puestos (Finlandia 1º, Noruega 2º, Suecia 6º y Dinamarca 7º) y los de la UE-4 entre los 25 primeros (Alemania 22º, Francia 14º, Reino Unido 19º) con la excepción de Italia (35º).

España destaca en los ratios de matriculación de la población más joven, tanto en educación primaria (6º) y secundaria (12º) como terciaria (7º). También destaca en la diversidad de los graduados entre los distintos campos de estudio (6º) y lidera la clasificación por expectativas de tener una vida saludable al nacer (World Economic Forum in collaboration with Mercer, 2015 págs. 268-269).

Por el contrario, el índice de capital humano de España viene lastrado por el abandono escolar temprano, la calidad del sistema educativo, el desempleo en general y el juvenil en particular, y por la formación de la población más envejecida.

5 CONCLUSIONES

Son numerosos los estudios que relacionan el progreso tecnológico y el capital humano en el crecimiento económico. En este trabajo se ha realizado un análisis de ambos factores productivos en España. Para ello, en primer lugar, se ha estudiado su evolución desde 1985 hasta 2013 y, posteriormente, se ha comparado la situación de España con la de otros países de su entorno con mayor riqueza per cápita.

El estudio constata que, pese a los importantes esfuerzos realizados y el progreso logrado, España sigue estando a una distancia considerable de los países más ricos y prósperos. En este aspecto, la crisis sufrida desde 2008 ha supuesto un freno y, en ocasiones, un retroceso de los resultados alcanzados hasta esa fecha.

Prueba de ello es la reducción significativa de inversión en I+D en España, lo que la aleja de los países más innovadores y, asimismo, del objetivo planteado por el Gobierno de España de alcanzar el 2% del PIB en 2020.

El análisis comparado ha permitido identificar que el sector público en España juega un papel importante en la innovación. A diferencia del resto de países, su financiación depende más de las arcas públicas, su ejecución se lleva a cabo en mayor parte en las administraciones públicas y la proporción de investigadores públicos sobre el total es mayor.

A su vez, el nivel de educación de la población española se ha ido equiparando al de los países de su entorno, especialmente en el ámbito universitario. Sin embargo, existe un desequilibrio en los niveles medios y primarios respecto a los de los países con más capital humano. La crisis ha demostrado que la población con mayor formación es la que mejor la ha soportado y que a mayor cualificación la probabilidad de participar en el mercado laboral es mayor.

De igual forma se constatado que a pesar de las mejoras en la formación del capital humano español, el gasto que se dedica en proporción del PIB sigue por debajo de los

países más desarrollados y las pruebas de evaluación internacionales muestran que debe mejorarse la calidad del sistema educativo.

El análisis realizado en su conjunto permite identificar las fortalezas y debilidades de la innovación y del capital humano en España. No obstante, se ha limitado a examinar los datos disponibles y a no profundizar en las deficiencias que pueda haber en el sistema educativo y de innovación en España. Aún así, los resultados pueden contribuir al planteamiento de reformas que deriven en una mayor productividad.

En mi opinión, España debe centrar sus esfuerzos en innovación y capital humano para ser un país más productivo y competitivo en un mundo globalizado como el actual. En el ámbito de la innovación debe recuperarse el objetivo planteado inicialmente del 3% del PIB para 2020 (se ha bajado al 2% como consecuencia de la consolidación fiscal realizada por el Gobierno), incentivando a las empresas a invertir más en I+D. De esta manera, se limitaría la dependencia que la innovación tiene de los fondos públicos en España y las consecuencias que se derivan de ello. Además, debe facilitarse la creación de *spin-off* y *startups*, la financiación de ideas innovadoras, asegurarse la competencia del mercado y potenciarse la transferencia de conocimiento entre los centros de investigación y las empresas.

En cuanto al capital humano, se debería realizar una reforma educativa con un pacto a largo plazo que cuente con el consenso de las distintas fuerzas políticas y la comunidad educativa. Los planes de estudio deben adaptarse a las demandas reales de las empresas y debe reformarse la formación profesional haciéndola más atractiva. Para ello debe dotarse a la educación de recursos para equiparar a España con los países europeos con mejores índices educativos.

6 BIBLIOGRAFÍA

Corchuelo Martínez-Azúa, Beatriz y Gallardo Vázquez, Dolores. 2009. Innovación y progreso tecnológico. [aut. libro] José Vallés Ferrer, Octavio Fernández Amador y M.ª Ángeles Caraballo Pou. [ed.] Amelia Nieva. *ECONOMÍA ESPAÑOLA*. Segunda. Aravaca : McGRAW-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S. A. U., 2009, págs. 103-118.

Cornell University, INSEAD, and WIPO. 2015. *The Global Innovation Index 2015: Effective Innovation Policies for Development*. Fontainebleau, Ithaca, and Geneva : s.n., 2015. ISBN 978-2-9522210-8-5.

Cubel, Antonio, y otros. 2012. *Medio siglo de innovación y transferencia de tecnología en España, 1950-2000*. Instituto Universitario de Desarrollo Regional. La Laguna : s.n., 2012. ISSN: 1989-9440.

Doménech, Rafael. 2008. *La evolución de la productividad en España y el capital humano*. Fundación Alternativas. 2008. ISBN: 978-84-92424-48-1.

EFE. 2015. *elEconomista.es*. [En línea] 15 de Octubre de 2015. [Citado el: 5 de Noviembre de 2015.] <http://www.eleconomista.es/emprendedores-innova/noticias/7074966/10/15/Espana-sigue-fuera-del-Top-20-en-el-Indice-Mundial-de-Innovacion.html>.

Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica. 2007. *Tecnología en Innovación en España. Informe Cotec 2007*. Madrid : s.n., 2007.

García Laso, Agustín y Martín Mayoral, Fernando. 2009. Población y capital humano. [aut. libro] Fernando Martín Mayoral. [ed.] Alberto Cañizal. *MANUAL DE ECONOMÍA ESPAÑOLA: Teoría y estructura*. Madrid : PEARSON EDUCACIÓN S.A., 2009, págs. 59-87.

Giménez, Gregorio y Simón, Blanca. 2002. *Una Nueva Perspectiva en la Medición del Capital Humano*. Documento de Trabajo 2002-02 Zaragoza : s.n., 2002. Disponible en: <http://www.dteconz.unizar.es/DT2002-02.pdf>

Giménez, Gregorio, López-Pueyo, Carmen y Sanaú, Jaime. 2015. *Human Capital Measurement in OECD Countries and Its Relation to GDP Growth and Innovation.* 39, 2015, Revista de Economía Mundial, págs. 77-108. ISSN: 1576-0162.

Lassibile, Gérard y Navarro Gómez, M.^a Lucía. 2009. La inversión en capital humano. [aut. libro] José Vallés Ferrer, Octavio Fernández Amador y M.^a Angeles Caraballo Pou. [ed.] Amelia Nieva. *ECONOMÍA ESPAÑOLA*. Segunda. Aravaca : McGRAW-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S. A. U., 2009, págs. 87-101.

López-Pueyo, Carmen, Sanaú, Jaime y Barcenilla Visús, Sara. 2008. *DIFUSIÓN TECNOLÓGICA INTERNACIONAL Y PRODUCTIVIDAD.* 47, 2008, Revista de Economía Aplicada, Vol. XVI, pág. 127 a 171.

Molero, José y García Quevedo, José. 2015. Innovación y cambio tecnológico. [aut. libro] José Luis García Delgado y Rafael Myro. *LECCIONES DE ECONOMÍA ESPAÑOLA*. Duodécima. Cizur Menor : Editorial Arandazi, S. A., 2015, págs. 111-123.

Myro, Rafael. 2015. Crecimiento económico y cambio estructural. [aut. libro] José Luis García Delgado y Rafael Myro. *LECCIONES DE ECONOMÍA ESPAÑOLA*. Duodécima. Cizur Menor : Editorial Aranzadi, S. A., 2015, págs. 43-65.

Neira, Isabel y Guisán, María del Carmen. 2002. *MODELOS DE CAPITAL HUMANO Y CRECIMIENTO ECONÓMICO: EFECTO INVERSIÓN Y OTROS EFECTOS INDIRECTOS.* Faculty of Economics, University of Santiago de Compostela. 2002.

OECD y Eurostat. 2006. *Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data, Third edition* [Manual de Oslo: Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación, Tercera edición]. [trad.] Grupo Tragsa. 2006. ISBN: 84-611-2781-1.

OECD. 2007. *Human Capital: How what you know shapes your life (Summary in Spanish) [Capital humano: Cómo moldea tu vida lo que sabes (Resumen en español)].* París : s.n., 2007. ISBN-92-64-029095.

Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI). 2015. Índice Mundial de Innovación. [En línea] 2015. [Citado el: 13 de Noviembre de 2015.] http://www.wipo.int/econ_stat/es/economics/gii/.

Sanso Frago, Marcos. 2009. Crecimiento económico. [aut. libro] José Vallés Ferrer, Octavio Fernández Amador y M.^a Ángeles Caraballo Pou. [ed.] Amelia Nieva. *ECONOMÍA ESPAÑOLA*. Segunda. Aravaca : McGRAW-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S. A. U., 2009, págs. 43-60.

Serrano, Lorenzo y Soler, Ángel. 2013. *Dotaciones de capital humano 1964-2013: 50 años de mejoras educativas y transformaciones productivas*. [ed.] Susana Sabater. Valencia : s.n., 31 de Diciembre de 2013. DOI: http://dx.doi.org/10.12842/HUMANCAPITAL_DATABASE_2013.

Vázquez, Juan A. y Mato, Javier. 2015. Recursos naturales y humanos. [aut. libro] José Luis García Delgado y Rafael Myro. *LECCIONES DE ECONOMÍA ESPAÑOLA*. Duodécima. Cizur Menor : Editorial Aranzadi, S. A., 2015, págs. 75-93.

World Economic Forum in collaboration with Mercer. 2015. *The Human Capital Report*. World Economic Forum's Global Challenge Initiative on Employment, Skills and Human Capital. s.l. : World Economic Forum, 2015. ISBN 978-92-95044-49-4.

7 FUENTES ESTADÍSTICAS

Eurostat [sitio web]. 2015. Bruselas: European Commission. Eurostat, Total intramural R&D expenditure (GERD) by sectors of performance and source of funds. [Consulta: 11 noviembre 2015]. Disponible en: <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database>

Fundación Bancaja e Ivie (Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas). Capital Humano en España y su distribución provincial. Enero de 2014. Base de datos disponible en Internet: <http://www.ivie.es/es/banco/caphum/series.php>

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA [sitio web]. 2015. Madrid: INE. INEbase, Estadística de I+D 2013. [Consulta: 03 noviembre 2015]. Disponible en: <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&file=pcaxis&path=%2Ft14%2Fp057%2F%2Fa2013>

OECD (2015)(a), Triadic patent families (indicator). doi: 10.1787/6a8d10f4-en (Accessed on 03 November 2015)

OECD (2015)(b), Gross domestic spending on R&D (indicator). doi: 10.1787/d8b068b4-en (Accessed on 11 November 2015)

OECD (2015)(c), Researchers (indicator). doi: 10.1787/20ddfb0f-en (Accessed on 11 November 2015)

OECD (2015)(d), Government researchers (indicator). doi: 10.1787/c03b3052-en (Accessed on 11 November 2015)

OECD (2015)(e), Adult education level (indicator). doi: 10.1787/36bce3fe-en (Accessed on 10 November 2015)

OECD (2015)(f), Population with tertiary education (indicator). doi: 10.1787/0b8f90e9-en (Accessed on 10 November 2015)

OECD (2015)(g), Education spending (indicator). doi: 10.1787/ca274bac-en (Accessed on 16 November 2015)

OECD (2015)(h), Public spending on education (indicator). doi: 10.1787/f99b45d0-en (Accessed on 20 November 2015)

OECD (2015)(i), Private spending on education (indicator). doi: 10.1787/6e70bede-en
(Accessed on 20 November 2015)

OECD (2015)(j), Reading performance (PISA) (indicator). doi: 10.1787/79913c69-en
(Accessed on 16 November 2015)

OECD (2015)(k), Mathematics performance (PISA) (indicator). doi: 10.1787/04711c74-en
(Accessed on 16 November 2015)

OECD (2015)(l), Science performance (PISA) (indicator). doi: 10.1787/91952204-en
(Accessed on 16 November 2015)