

Investigación e innovación: ¿qué nos jugamos?



Créditos

Observatorio Social de "la Caixa"

Edición: Fundación Bancaria
"la Caixa", 2017

Av. Diagonal, 621
08028 Barcelona

DL: B 28894-2015

La Fundación Bancaria "la Caixa"
no se identifica necesariamente
con la opinión de los autores
de esta publicación.

Sumario

3 Editorial

4 Resumen

5 Barómetro

7 Indicadores de contexto

10 Indicadores de ciencia y sociedad

17 Artículos

18 La investigación en España: las actitudes de empresas, Gobiernos
y ciudadanos, por Luis Sanz Menéndez y Laura Cruz Castro

29 ¿Está perdiendo España inversión internacional en I+D?,
por Paloma Miravittles, Fariza Achcaoucaou,
Ana Núñez-Carballosa y Laura Guitart-Tarrés

39 Entrevista

Carmen Vela: «El presente y el futuro pasan por la ciencia
y la innovación»

44 Reseña

El Estado y las iniciativas innovadoras: ¿qué papel debe
desempeñar el sector público?, por Melanie Smallman

47 Buenas prácticas

CaixaImpulse, por Roger Gomis

Europa 2020, la estrategia europea para el crecimiento, propone un tránsito hacia una sociedad inclusiva, sostenible y basada en el conocimiento. Uno de los pilares de esta estrategia es el incremento de las actividades de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación (I+D+i) en todo el espacio comunitario y en cada uno de los Estados miembros. Más allá del comprobado paralelismo entre inversión en ciencia y crecimiento económico, se busca un incremento del impacto social, por ejemplo, en forma de empleo, salud o equilibrio medioambiental.

Como toda investigación, este *Dossier* parte de una pregunta: ¿los países ricos invierten en ciencia o los países que invierten en ciencia se vuelven ricos? La observación de la realidad demuestra que la inversión en I+D+i genera retorno económico, empleo y un enorme abanico de beneficios para la sociedad. Instituciones de referencia como la ONU y la OCDE constatan el aumento sostenido de las inversiones en I+D+i a nivel mundial, y las economías emergentes comienzan a situar la I+D+i en el motor de su maquinaria socioeconómica.

El *Dossier* analiza tanto el actual contexto social de la ciencia como posibles vías de mejora para adaptar nuestro entorno socioeconómico a las recomendaciones internacionales. Los contenidos aquí planteados buscan maneras asequibles de poner en valor la gran aportación de la ciencia a la sociedad, transformando el conocimiento en verdadero impacto social. No se trata únicamente de disponer de más recursos económicos, sin duda imprescindibles, sino de ser capaces de adaptar la actitud de los individuos y la cultura de las organizaciones a los tiempos que vivimos. En esta situación, el sector público y el privado no son partes contrapuestas, sino socios necesarios en la búsqueda de un interés común. En suma, es un esfuerzo que solo se puede acometer con la participación de la sociedad al completo.

La Obra Social “la Caixa” no es ajena a este reto, y por eso está redoblando su apuesta por el conocimiento y la innovación, facilitando becas de posgrado y trabajando conjuntamente con universidades, centros de investigación públicos y privados y hospitales para generar nuevos conocimientos científicos. A través de programas que crecen con fuerza se da apoyo a la investigación científica de alta repercusión social y se estimula la transferencia, la divulgación de sus resultados y la atracción de nuevo talento.

Resumen

Tras la presentación de los indicadores de contexto, que proporcionan una panorámica general, el Barómetro expone una serie de indicadores clave para conocer la relación entre sociedad y ciencia. Se compara la situación de España con la de los Estados de nuestro entorno, y se ofrecen datos muy relevantes sobre la importancia que la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación (I+D+i) tienen en el bienestar de las sociedades actuales.

Los artículos centrales abordan la situación de la I+D+i en España desde dos perspectivas complementarias. El primer artículo nos habla de los esfuerzos actuales, públicos y privados, que se llevan a cabo en esta materia y la percepción que la sociedad tiene de los mismos. El segundo artículo analiza nuestra situación con respecto a la inversión internacional en I+D+i

El artículo de Luis Sanz y Laura Cruz examina, mediante la presentación de datos nacionales e internacionales, la importancia que se da a la inversión en I+D+i en la actual coyuntura social y económica, proporcionando una panorámica temporal y geográfica. Su detallada descripción se completa con la visión que la sociedad tiene de la ciencia y la tecnología.

La irrupción de los países emergentes como nuevo destino de I+D de las multinacionales constituye el punto de partida del artículo de Paloma Miravittles, Fariza Achcaoucaou, Ana Núñez-Carballosa y Laura Guitart-Tarrés. Las autoras analizan cómo se está reduciendo el liderazgo de los países desarrollados y examinan qué factores influyen en la atracción de la inversión extranjera de alto valor añadido.

La Secretaria de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación, Carmen Vela, explica en la entrevista de este número su visión de las fortalezas del sistema actual en I+D+i y señala los frentes en los que se trabaja de cara al medio y largo plazo.

La reseña se centra en el campo de la innovación, contrastando dos libros de referencia que estudian desde miradas muy diferentes qué se puede hacer para estimularla y dirigirla hacia la solución de los grandes retos sociales.

El *Dossier* se cierra con una sección de buenas prácticas dedicada a CaixaImpulse, un programa que traslada a la sociedad los resultados de la investigación innovadora en salud mediante la creación de empresas, productos y servicios.

B

Barómetro

Selección realizada por
Anna Villarroya,
profesora de Economía Aplicada
Universidad de Barcelona

Sumario

6 Indicadores de contexto

6 Visión global

10 Indicadores de ciencia y sociedad

10 ¿Cuánto invierten los países en I+D?

11 Rendimiento en innovación

12 Esfuerzo innovador de la sociedad

13 Educación y empleo

14 ¿Cuán equitativa es la ciencia?

15 Acceso abierto a la ciencia

16 Percepción social

Ver más datos en
www.observatoriosociallacaixa.org

Indicadores de contexto

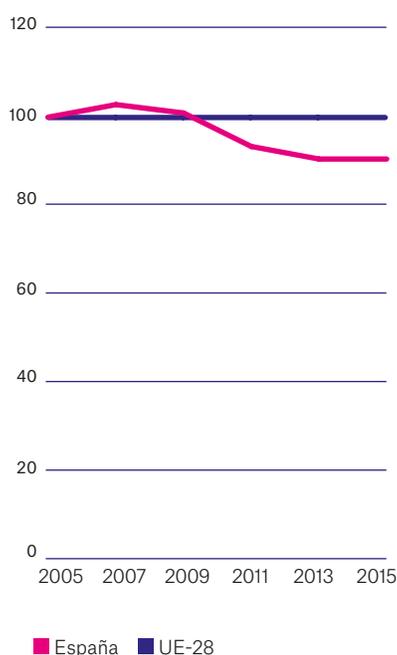
Este apartado proporciona un contexto general al resto de los datos e indicadores que se presentan en el Barómetro. Así, a partir de una serie de indicadores básicos e índices sintéticos sobre temas sociales, demográficos y económicos, esta sección ofrece una visión global y temporal sobre la situación de España en el contexto europeo o internacional.

Visión global



1. Nivel de desarrollo económico

Producto Interior Bruto por habitante en Estándar de Poder Adquisitivo ESPAÑA Y UE-28. (UE28=100)



90

En 2015, el PIB por habitante en Estándar de Poder Adquisitivo se situó en el 90% de la media europea. Entre los países con un valor superior a la media europea se encontraban Noruega (160), los Países Bajos (128) y el Reino Unido (108).



Fuente: Eurostat, 2017.

Los datos se expresan en Estándar de Poder Adquisitivo, lo que permite la eliminación de las diferencias en los niveles de precios entre países y facilita, por tanto, una comparación más exacta del PIB. El volumen de PIB por habitante en Estándar de Poder Adquisitivo se

expresa en relación con la media de la Unión Europea (UE-28), que toma el valor 100. De este modo, si el índice de un país es superior a 100, el nivel de PIB por habitante de ese país es superior al valor medio de la Unión Europea y viceversa.

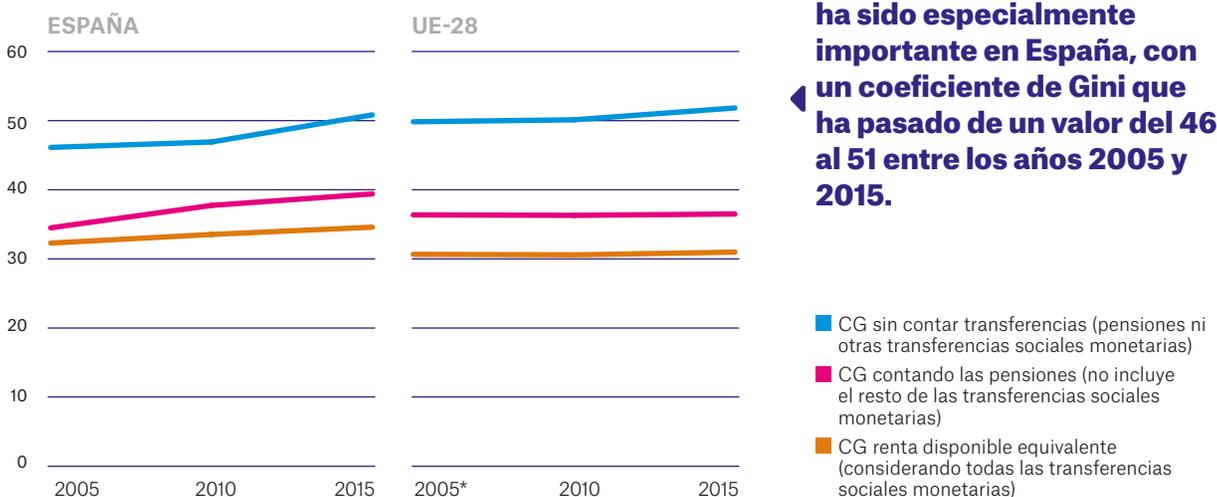


El **coeficiente de Gini** mide la desigualdad en la distribución de la renta. Para facilitar su interpretación, los valores (del 0 al 1) se multiplican por cien, oscilando entre cero y cien. Un coeficiente cercano a cero significa que existe una distribución más igualitaria, mientras que un coeficiente próximo a cien implica una elevada concentración de la renta en un número reducido de individuos y, por tanto, mayor desigualdad.

El **indicador AROPE** de riesgo de pobreza y exclusión social recoge una visión multidimensional de pobreza y exclusión social en la que se contabiliza la población que se encuentra, al menos, en una de estas tres situaciones: 1) por debajo del umbral de riesgo de pobreza; 2) sufriendo privación material severa; 3) con baja intensidad de trabajo en el hogar.

2. Desigualdad en la distribución de la renta

Coeficiente de Gini (CG)

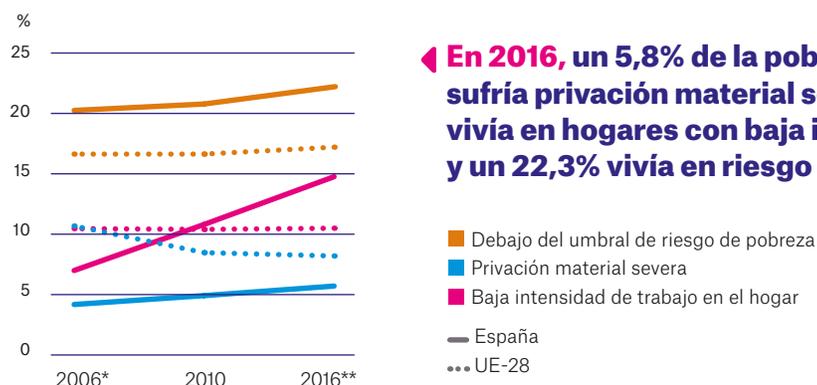


Fuente: Eurostat, 2017 / *Los datos de 2005 hacen referencia a la UE-27.

3. Personas en riesgo de pobreza y exclusión social

Evolución de los componentes del indicador AROPE

ESPAÑA Y UE-28

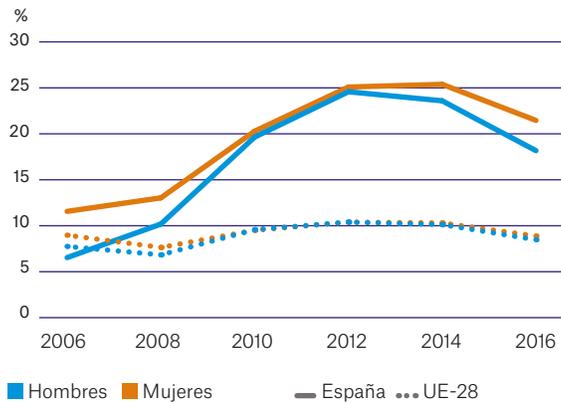


Fuente: Eurostat e Instituto Nacional de Estadística, 2017 / * Los datos de 2006 hacen referencia a la UE-27 / ** Los datos para la UE-28 hacen referencia a 2015.

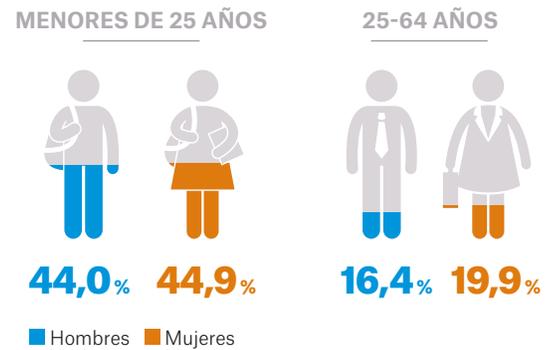
Visión global

4. Desempleo como factor clave en las situaciones de pobreza y exclusión social

Tasas de desempleo según sexo
MEDIA ANUAL, ESPAÑA Y UE-28



Tasas de desempleo, por grupo de edad y sexo, 2016. MEDIA ANUAL, ESPAÑA



Fuente: Eurostat, 2017.

63,9%

Tasa de empleo de la población entre 20 y 64 años (UE-28: 71,1%) en 2016, lejos del objetivo prioritario de la Estrategia Europa 2020 (74%).

11,5 puntos

Diferencia entre la tasa de empleo de hombres (69,6%) y mujeres (58,1%), entre 20 y 64 años, en 2016.

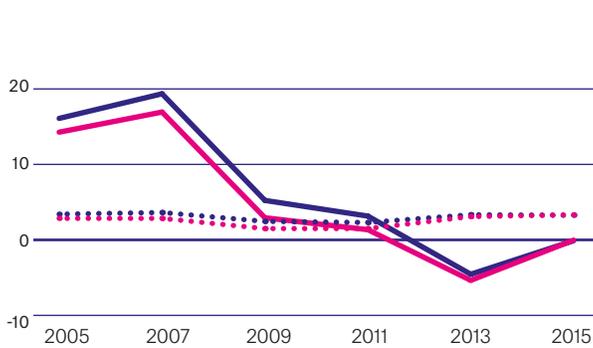
14,9%

Las mujeres ganaban, en promedio, un 14,9% menos que los hombres (salario bruto por hora) en 2016 (UE-28: 16,3%).

Fuente: Eurostat, 2017.

5. Condicionantes demográficos

Tasas brutas de cambio poblacional total y de migración neta
ESPAÑA Y UE-28



344.000

Número de personas que dejaron España en 2015, siendo el segundo país en número de emigrantes de la Unión Europea.

■ Tasas brutas de migración neta
■ Tasas brutas de cambio poblacional total
— España ... UE-28

Fuente: Eurostat, 2017.

Los cambios poblacionales totales, recogidos en las tasas brutas de cambio poblacional total, pueden producirse por variaciones de la

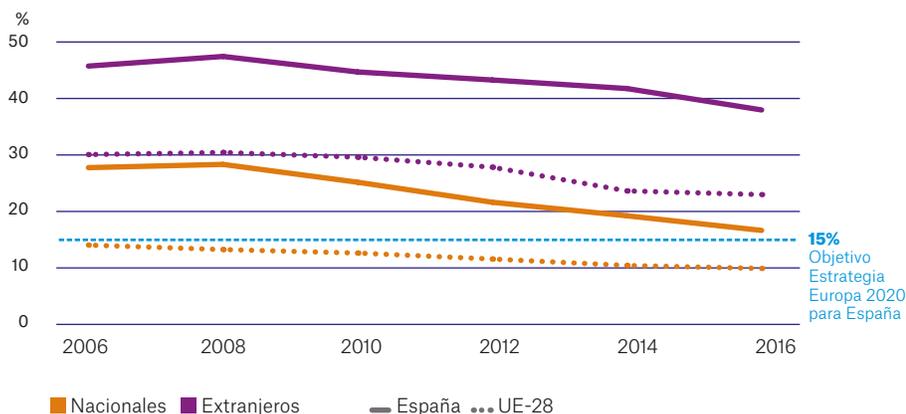
población motivadas por cambios naturales (nacimientos y defunciones) y por movimientos migratorios (tasas brutas de migración neta).



6. Limitaciones a la formación de capital humano y a las posibilidades de crecimiento económico y bienestar social

Tasa de abandono temprano de la educación y la formación según nacionalidad

ESPAÑA Y UE-28



El porcentaje de abandono temprano de la educación y la formación ha disminuido más de 11 puntos en los últimos 10 años, situándose en el 19% en 2016.

Fuente: Eurostat, 2017.

Abandono de la formación

16,4%

Porcentaje de población nacional (18-24 años) que, en 2016, abandonó la educación o la formación (UE-28: 9,7%).

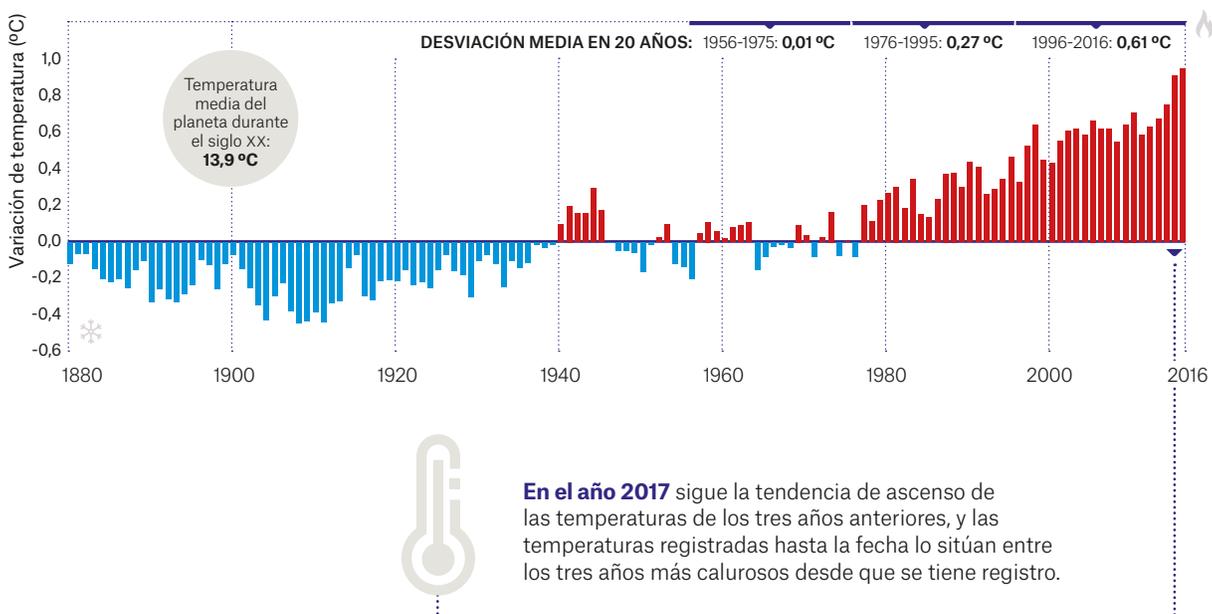
37,6%

Porcentaje de población extranjera (18-24 años) que, en 2016, abandonó la educación o la formación (UE-28: 22,7%).

Fuente: Eurostat, 2017.

7. El reto del cambio climático

Variaciones anuales, respecto a la media del siglo XX, de la temperatura de la Tierra, entre 1880 y la actualidad



En el año 2017 sigue la tendencia de ascenso de las temperaturas de los tres años anteriores, y las temperaturas registradas hasta la fecha lo sitúan entre los tres años más calurosos desde que se tiene registro.

Fuente: NOAA, mayo 2017.

Indicadores de ciencia y sociedad

En esta sección se presentan una serie de indicadores clave para conocer aspectos sociales relacionados con la ciencia en España.

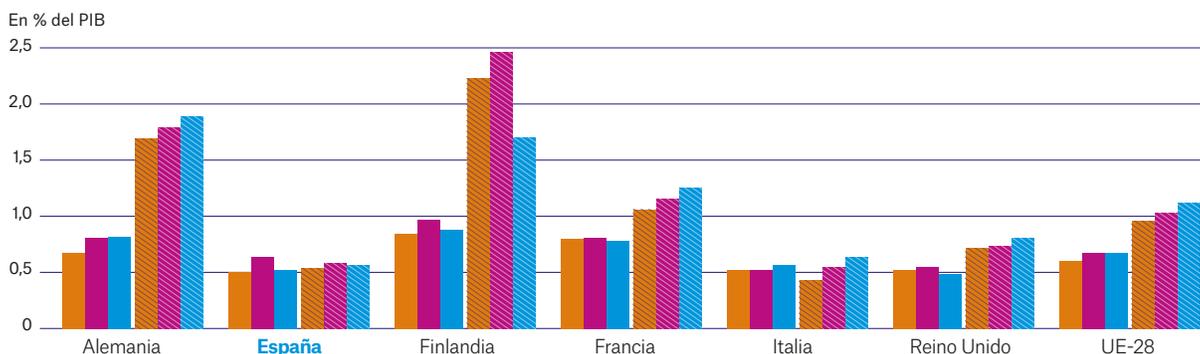
Estos indicadores proceden de bases de datos nacionales (FECYT) e internacionales (OCDE, Comisión Europea, Science Metrix).

¿Cuánto invierten los países en I+D?

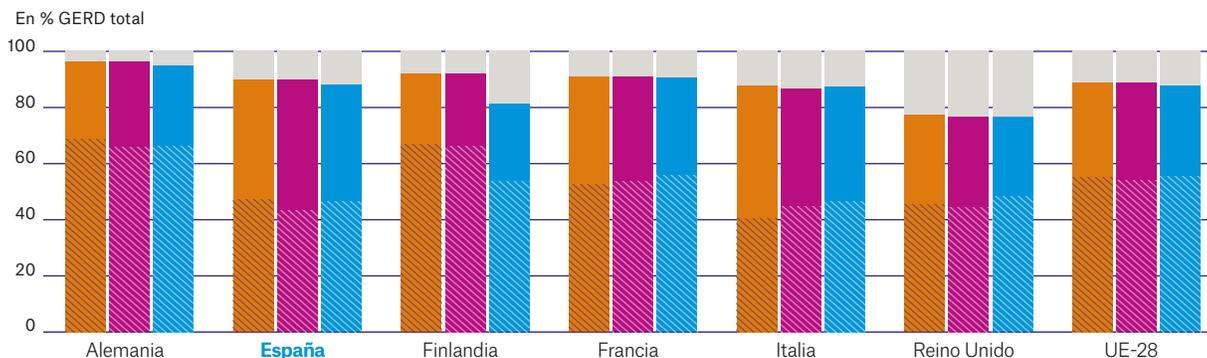


1. Fuentes de financiación de la I+D

Financiación pública y empresarial del gasto en I+D



Gasto interior bruto en I+D (GERD) según fuentes de financiación



- 2006 ■ 2010 ■ 2014
- Financiación pública
- ▨ Financiación empresarial
- Financiación por parte de las instituciones de educación superior e instituciones privadas sin ánimo de lucro

El sector empresarial es el principal financiador de las actividades en I+D en las economías más dinámicas, mientras que en las economías del sur de Europa el peso del sector público continúa siendo superior.

Fuente: Eurostat, 2017.

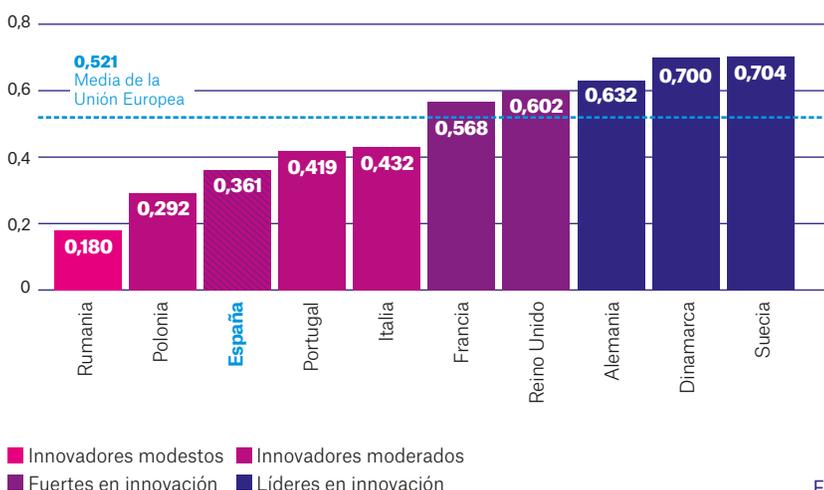
Rendimiento en innovación



El **cuadro europeo de indicadores de la innovación** ofrece un índice comparativo basado en ocho variables: las denominadas “habilitadoras” (recursos humanos, sistemas de investigación, financiación y apoyo); las “actividades de empresa” (inversiones, vínculos y emprendimiento, y activos intelectuales); y los “resultados tangibles” (efectos innovadores y efectos económicos).

El **Indicador de Resultados de la Innovación** (Innovation Output Indicator) mide cómo las ideas son capaces de llegar al mercado. Se basa en cuatro componentes: la innovación tecnológica, el empleo en actividades intensivas en conocimiento, la competitividad de los bienes y servicios intensivos en conocimiento y el empleo en empresas de mayor crecimiento dentro de los sectores más innovadores.

2. Índice de Innovación de la Unión Europea (2015)

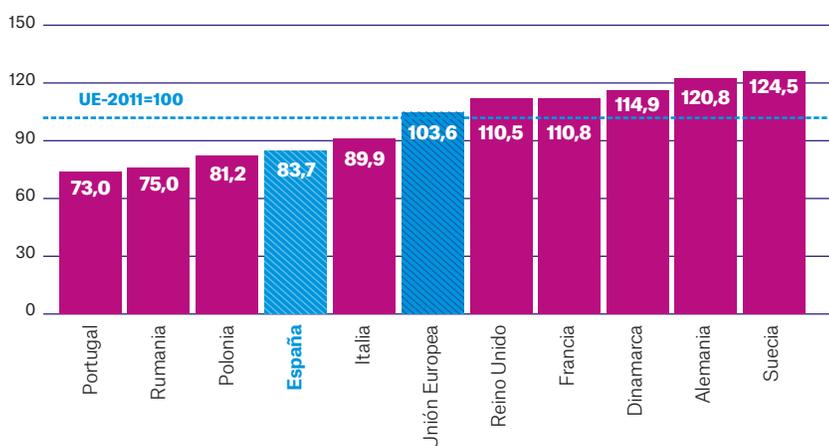


0,361

España se encuentra entre los países “innovadores moderados”, cuyo rendimiento es inferior al de la media de la UE.

Fuente: European Innovation Scoreboard 2016.

3. Innovation Output Indicator (2014)



83,7

España se encuentra a la cola de la innovación en Europa, con escasa capacidad de que las ideas de los sectores innovadores lleguen al mercado.

Fuente: Joint Research Centre 2016.

Esfuerzo innovador de la sociedad



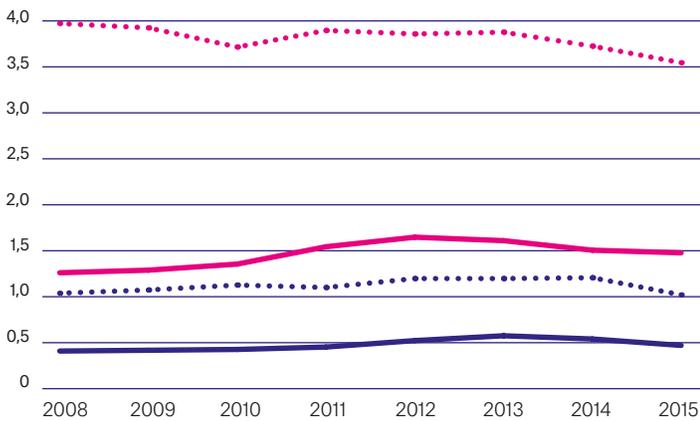
El número total de solicitudes de patentes es un indicador del esfuerzo innovador y de la ventaja competitiva de las empresas.

Las patentes en retos sociales indican aplicaciones en las tecnologías relacionadas con el medio ambiente y la salud.

4. Solicitudes de patentes y de patentes en retos sociales

ESPAÑA Y UE-28

Solicitudes de patentes por unidad de PIB (PPSE€)

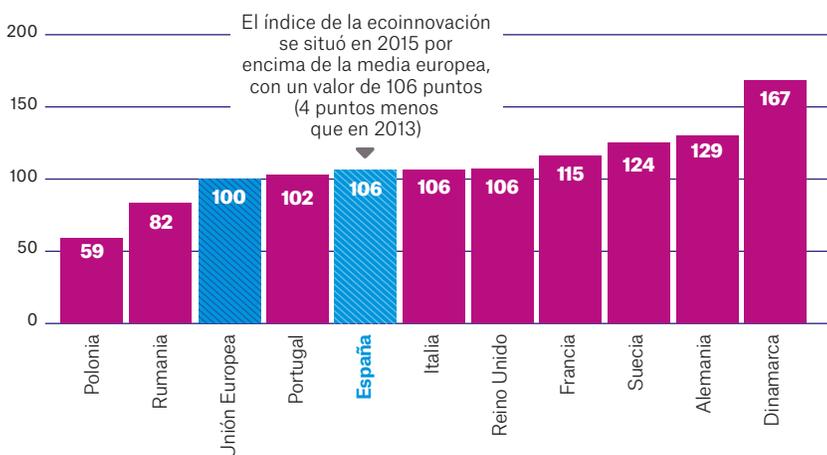


En 2015, las solicitudes de patentes en retos sociales en España se situaron en 0,47 por unidad de PIB, frente al 2,05 de Dinamarca, 1,94 de Suiza o 1,88 de Suecia.

■ Solicitudes de patentes ■ Solicitudes de patentes en retos sociales
— España ... UE-28

Fuente: European Innovation Scoreboard 2016.

5. Índice de la ecoinnovación (2015)



Fuente: Eco-innovation scoreboard (Eco-IS), 2016.

El **índice de la ecoinnovación** proporciona una visión holística de la innovación desde los ámbitos económico, ambiental y social. Para ello parte de 16 indicadores agrupados

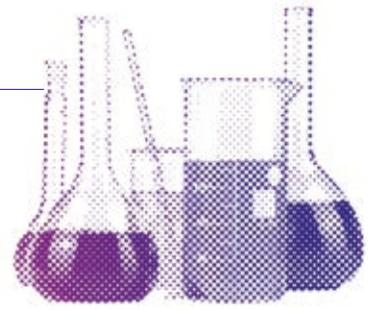
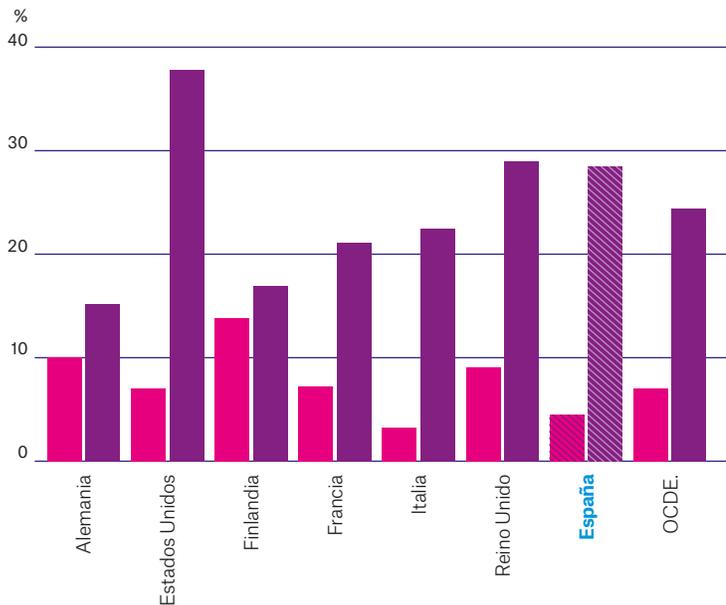
en cinco dimensiones: los *inputs* o insumos, las actividades, los *outputs* o productos, la eficiencia en los recursos y los resultados socioeconómicos de la ecoinnovación.





6. Rendimiento académico de los alumnos en ciencias y actitud hacia la ciencia

Porcentaje de alumnos de 15 años con resultados excelentes en ciencias y porcentaje de alumnos con expectativas de desarrollar una carrera relacionada con las ciencias, 2015



Puntuación media en ciencias de los alumnos de 15 años, 2015

NIVEL SOCIOECONÓMICO

536
alto

454
bajo

ORIGEN

499
autóctonos

457
inmigrantes

SEXO

496
hombres

489
mujeres

■ Resultados excelentes en ciencias ■ Expectativas carreras de ciencias

Fuente: PISA 2015, OCDE.

El 4,5% de los estudiantes de más de 15 años obtuvieron resultados excelentes en ciencias, muy por debajo de la media de la OCDE (7,1%) o de países como Finlandia (13,9%) o Alemania (10,1%). Este resultado contrasta con las expectativas de un

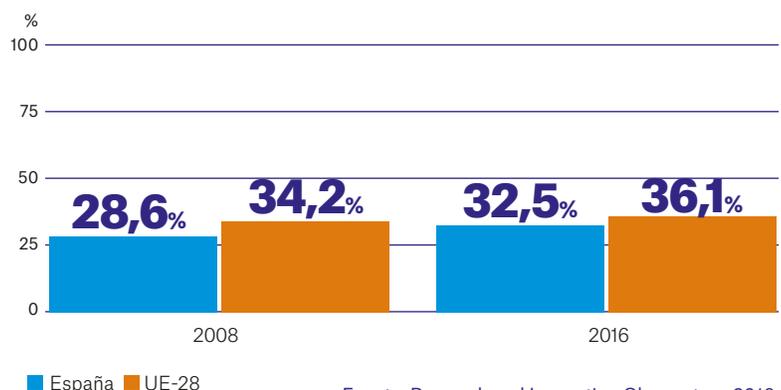
28,6% de los estudiantes españoles que declararon querer dedicarse a una profesión relacionada con las ciencias, situándose por encima de la media de la OCDE (24,5%) y de Finlandia (17%) y Alemania (15,3%).

7. Uso intensivo de conocimiento

Porcentaje de empleados en actividades intensivas en conocimiento

32,5%

En 2016, el porcentaje de empleados españoles en actividades intensivas en conocimiento se situó en torno al 33% (UE-28 = 36,1%).



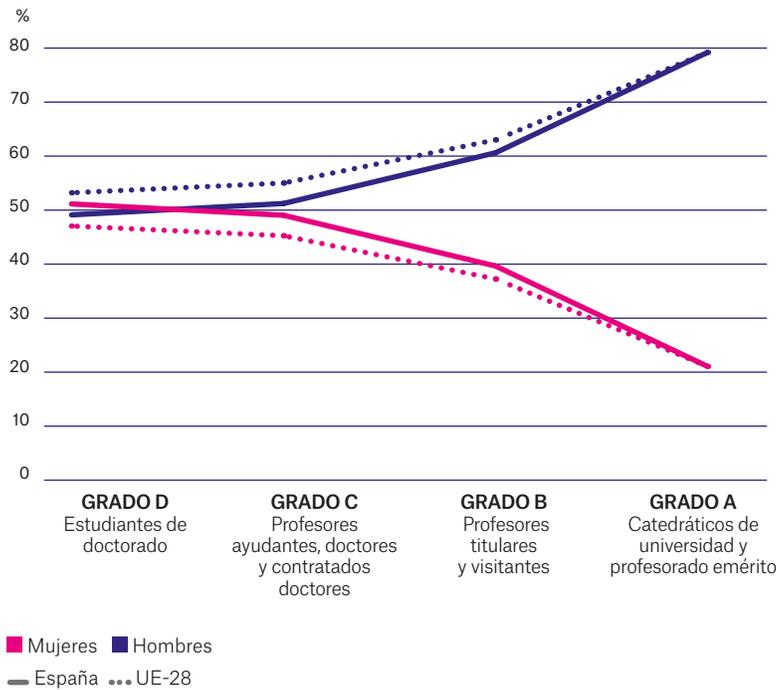
Fuente: Research and Innovation Observatory, 2016.

¿Cuán equitativa es la ciencia?



8. Porcentaje de mujeres y hombres entre el personal investigador de las universidades públicas

Según categoría investigadora, 2013
ESPAÑA Y UE-28

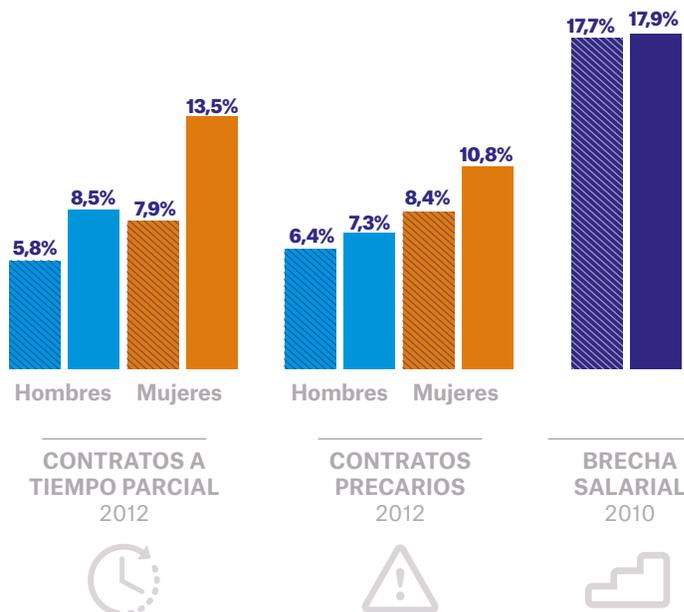


La carrera académica de las mujeres sigue marcada por una fuerte segregación vertical, representando solo el 21% de la categoría académica superior.

Fuente: She Figures 2015.

Desigualdades laborales en el personal investigador de las universidades

Continúa existiendo una desigualdad de género entre el personal de las universidades, si bien la situación actual es un poco mejor que la media europea.



Fuente: She Figures 2015.

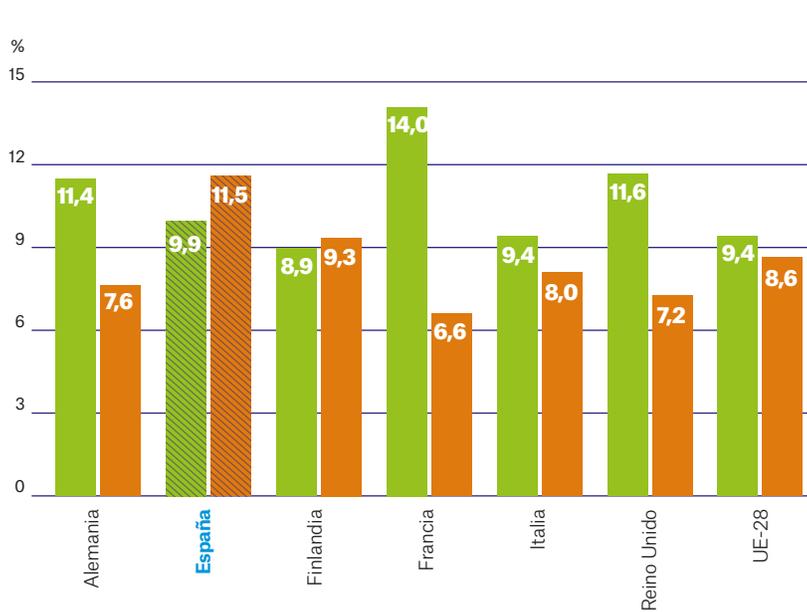
Acceso abierto a la ciencia



El acceso abierto supone la disponibilidad inmediata, *online* y gratuita de los resultados de investigación, sin las restricciones que normalmente imponen los acuerdos de *copyright*. Incluye el acceso a artículos revisados, presentaciones de conferencias y conjuntos de datos.

Esta opción de publicación pretende mejorar el acceso al conocimiento y la información necesarios para lograr un progreso sostenido de la sociedad. El acceso mejorado es especialmente importante para la enseñanza, la investigación y la transformación del conocimiento en valor social.

9. Porcentaje de publicaciones en acceso abierto (2008-2013)



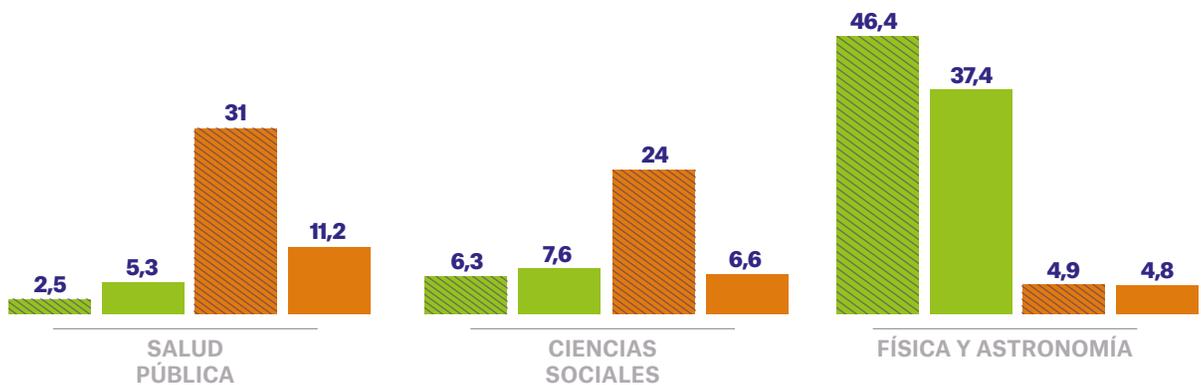
VÍA DORADA: publicación en revistas de acceso totalmente abierto (Directory of Open Access Journals)



VÍA VERDE: archivo de recursos digitales en repositorios institucionales o temáticos

■ Vía verde (2008-2013)
■ Vía dorada (2008-2013)

La proporción de documentos en acceso abierto se encuentra por encima de la media de la UE-28, con un 9,9% publicados en repositorios (UE-28: 9,4%) y un 11,5% en revistas de acceso abierto (UE-28: 8,6%).



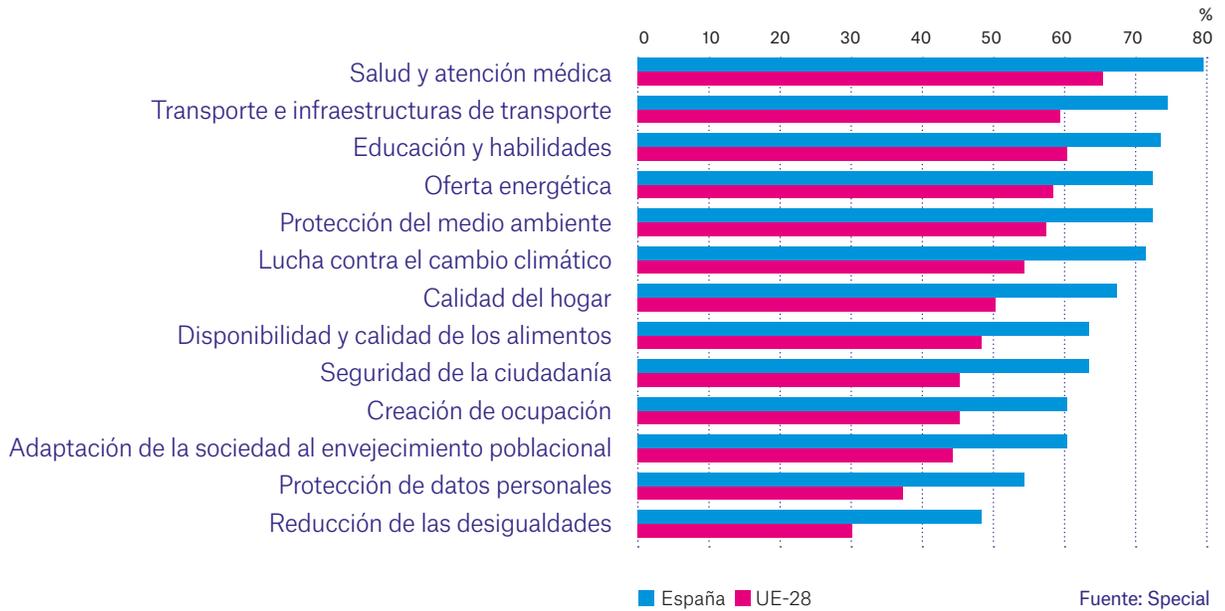
■ Vía verde (2008-2013) ■ Vía dorada (2008-2013)
▨ España □ UE-28

Fuente: *Proportion of Open Access Papers Published in Peer-Reviewed Journals at the European and World Levels (1996-2013)*, Archambault et al. (2014) para la Comisión Europea.



10. ¿Qué piensa la ciudadanía de la ciencia y la innovación tecnológica?

¿En qué áreas tendrán la ciencia y la innovación tecnológica un impacto positivo en los próximos 15 años? La visión de los ciudadanos



70%

Más del 70% de los españoles piensa que la ciencia y la innovación tendrán un impacto positivo en la salud, el transporte, la educación, la energía y el medio ambiente, un porcentaje muy superior a la media de la UE-28.

¿Qué piensa la sociedad de la ciencia y la tecnología?:

30%

Porcentaje de población que no estaba interesada en temas relacionados con la ciencia y la tecnología, en 2016.

53%

Porcentaje de población que, en 2016, pensaba que eran escasos los recursos que las administraciones dedican a ciencia y tecnología.

54%

Porcentaje de población que, en 2016, consideraba que los beneficios de la ciencia y la tecnología son mayores que los perjuicios.

23,2%

Porcentaje de «procientíficos entusiastas» con presencia mayoritaria de hombres, entre 25 y 34 años, con estudios superiores y nivel de ingresos por encima de la media.

Fuente: VIII Encuesta de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología - (FECYT, 2016).

A

Artículos

Sumario

19 La investigación en España:
**las actitudes de empresas, Gobiernos
y ciudadanos**

Luis Sanz Menéndez y Laura Cruz Castro

Instituto de Políticas y Bienes Públicos (IPP) del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Madrid

30 **¿Está perdiendo España inversión
internacional en I+D?**

Paloma Miravittles, Fariza Achcaoucaou, Ana Núñez-Carballosa
y Laura Guitart-Tarrés, Facultad de Economía y Empresa, Universitat de
Barcelona

La investigación en España: las actitudes de empresas, Gobiernos y ciudadanos

Luis Sanz Menéndez y Laura Cruz Castro, Instituto de Políticas y Bienes Públicos (IPP)
del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Madrid



España invierte en I+D menos que la media de sus socios europeos y la distribución público-privada no es la más adecuada para aumentar el impacto del conocimiento en la economía y el bienestar. Por otro lado, la sociedad española percibe favorablemente la ciencia y casi un 20% de los ciudadanos otorga prioridad al aumento de las inversiones públicas en I+D. Se da, por tanto, una discrepancia entre las actitudes y opiniones de los ciudadanos sobre la ciencia y la relevancia que las empresas españolas y los gobiernos le otorgan.

Palabras clave: **inversiones en I+D, actitudes ciudadanas ante la ciencia, responsabilidad colectiva**

Introducción

Lo que popularmente se conoce como *ciencia* es un concepto que, a efectos de este artículo, engloba la investigación científica y el desarrollo tecnológico (I+D). La medición de estas actividades se realiza, desde 1963, siguiendo las normas y directrices que se recogen en la propuesta de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico conocida como el *Manual de Frascati*. Esta propuesta las define como “el trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemática para incrementar el volumen de conocimientos, incluido el conocimiento de la humanidad, la cultura y la sociedad, y el uso de estos conocimientos para crear nuevas aplicaciones” (OECD, 2015a).

El objetivo de este trabajo es analizar comparativamente la situación de la investigación en España. Se trata de presentar los resultados de las acciones de los actores más importantes, empresas y gobiernos, desde el punto de vista de la financiación de la I+D y comparar estas realidades con las actitudes y expectativas que los ciudadanos tienen sobre la ciencia y la tecnología.

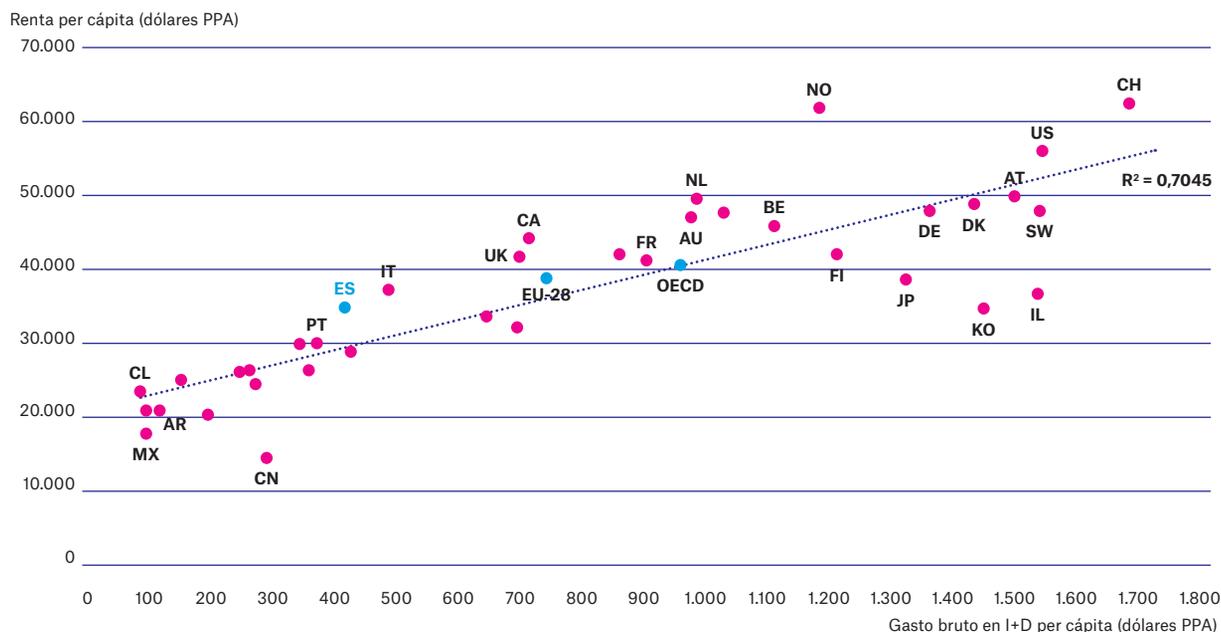
El aumento de la I+D se relaciona positivamente con el crecimiento económico y la expansión de la riqueza

La ciencia es una actividad muy relevante en términos económicos (Sanz Menéndez y Cruz Castro, 2010). A nivel mundial las inversiones en I+D estimadas para 2016 alcanzaron casi dos billones de dólares en paridad de poder de compra; de estos, unos 20.000 millones corresponden a España (IRI, 2016), lo que representa el 1%.

El nivel de vida actual de nuestras sociedades es, en gran medida, resultado de las inversiones en I+D y del avance del conocimiento. Los historiadores económicos han constatado una relación positiva entre el aumento de la I+D por una parte, y el crecimiento económico y la expansión de la riqueza por otra. Además, muchos trabajos empíricos cuantifican los efectos de las inversiones en investigación en la economía, llegando algunos a concluir que dos tercios del crecimiento económico en Europa entre 1995 y 2007 se derivaron de la I+D entendida de modo amplio (EC, 2017); una mayor inversión en I+D también se asocia con ganancias de productividad (Donselaar y Koopmans, 2016). A largo plazo existe una “coevolución” entre el crecimiento real del producto interior bruto (PIB) y el gasto interno bruto en I+D de los países. En definitiva, hoy se albergan pocas dudas acerca de los efectos multiplicadores que producen las inversiones en I+D, así como las inversiones en educación y formación de capital humano.

Gráfico 1. Relación entre renta per cápita y esfuerzo en I+D (2015)

PIB per cápita y gasto bruto en I+D per cápita, en dólares corrientes en paridad de poder adquisitivo



Fuente: OECD (2017).

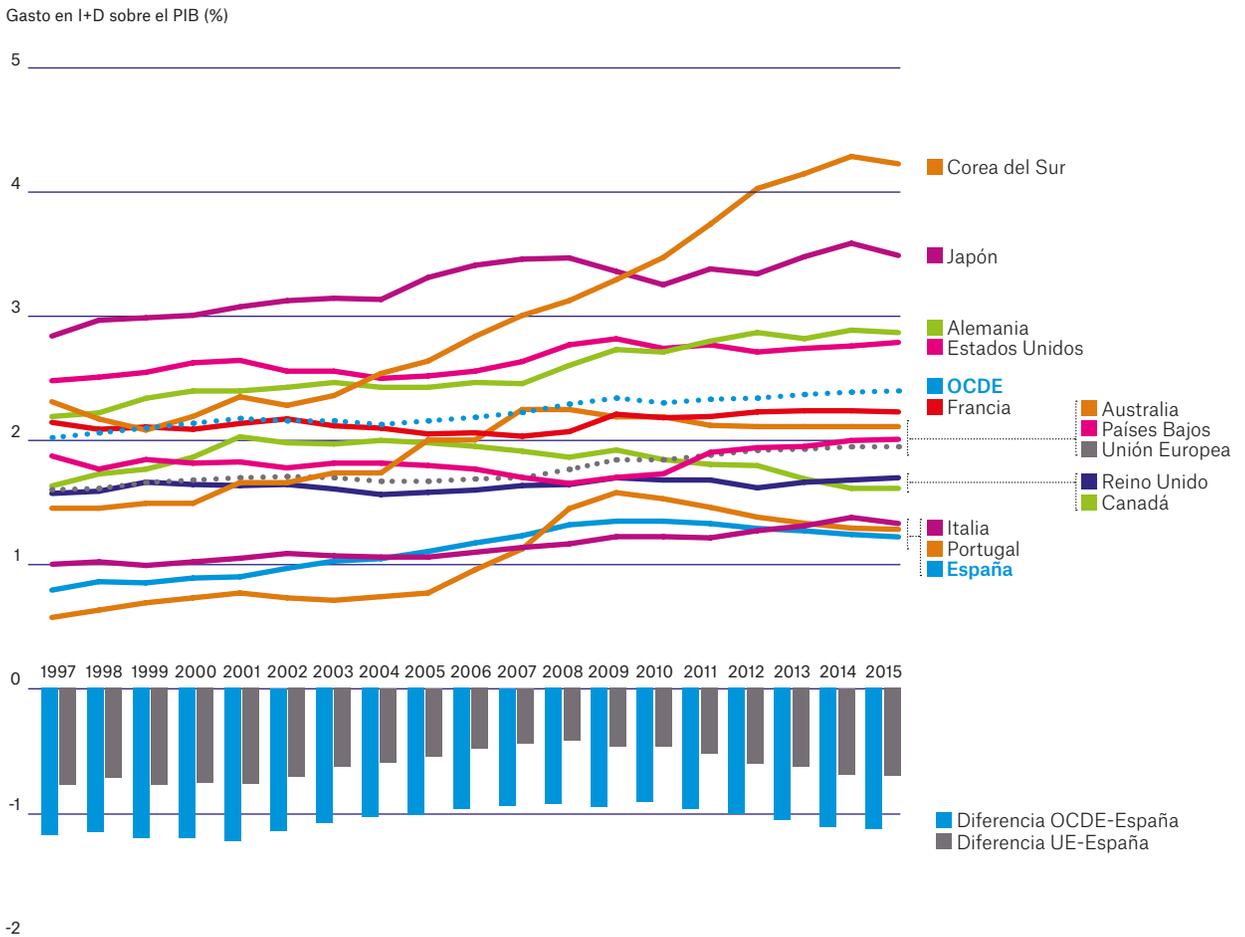
El gráfico 1 presenta, para 2015, la relación entre la renta per cápita y el esfuerzo en I+D (medido en gasto en I+D por habitante) de los países seleccionados, e incluye el coeficiente de correlación (0,7), que es bastante alto para el conjunto.

La situación general de la I+D en España

El esfuerzo relativo de los países en I+D se suele medir mediante la proporción que representa el gasto en I+D sobre el producto interior bruto (PIB). En España se ha desarrollado un proceso de convergencia económica y monetaria con la Unión Europea desde 1986, pero la convergencia ha sido menor en I+D. Así, si en 1986 la renta per cápita española se situaba en un 70% de la media de la UE-15 y el gasto en I+D sobre el PIB era del 50% respecto a esa media, en 2015 el PIB per cápita español alcanzó el 90% de la media de la UE-28, mientras que la inversión en I+D era el 60%.

El gráfico 2 presenta la evolución de este indicador para España y los países del G7 (Estados Unidos, Japón, Canadá, Alemania, Francia, Italia y Reino Unido), así como otros similares a España en tamaño demográfico, económico o de su sistema de I+D (Corea del Sur, Australia, Países Bajos) y nuestro vecino Portugal. En 2015 España invirtió un 1,22% de su PIB en I+D, mientras que la media en la UE-28 fue del 2,02. En la parte inferior del gráfico se presentan las diferencias (con valores negativos) entre el nivel de gasto en I+D de España y la media de la UE-28 y de la OCDE. Si en 2008 esta diferencia con la media europea suponía el 0,44% del PIB, en 2015 ha ascendido a 0,73%.

Gráfico 2. Evolución del gasto total en I+D sobre el PIB (1997-2015)



Fuente: OCDE (2017).

El papel del sector privado en la investigación

La baja inversión en I+D implica a la sociedad en su conjunto, a las empresas y al sector público, y desatiende los compromisos de los gobiernos español y de la Unión Europea, según los cuales, además de aumentar las inversiones generales en I+D (al 3% en la UE o al 2% en España), el papel de financiador principal de la I+D corresponde a las empresas, que deberían aumentar su peso en el total, al menos, hasta el 66%; en España solo alcanza el 46% del total de las inversiones en I+D.

El gráfico 3 presenta la I+D que financian las empresas (en términos de % del PIB). En 2014 las empresas españolas invirtieron el 0,57% del PIB en I+D, mientras que la media en la UE-28 estaba en 1,07%. Así pues, nuestras empresas deberían invertir casi el doble para llegar a la media europea, y casi el triple para alcanzar los valores medios de la OCDE; si en 2015 las empresas financiaron actividades de I+D por algo más de 6.000 millones de euros, para estar en la media europea deberían invertir en torno a 11.500 millones de euros al año.

Una pregunta pertinente es: ¿por qué las empresas españolas invierten poco en I+D? Entre los factores principales se encuentra el mayor predominio de la pequeña y mediana empresa (PYME) y, especialmente, de las microempresas, combinado con la menor contribución de las grandes empresas españolas a la inversión empresarial en I+D, en comparación con las de otros países. El segundo factor tiene que ver con el modelo productivo y la especialización sectorial de la economía española. Con la actual estructura productiva no podremos alcanzar los niveles de gasto en I+D de los países cuyos sectores manufactureros intensivos en conocimiento, los sectores de alta tecnología o los sectores emergentes (TIC, biotecnología, nanotecnología, nuevos materiales, nuevas manufacturas, etc.) tienen un mayor peso.

El gráfico 4 presenta el valor real del gasto en I+D de las empresas sobre su contribución al valor añadido bruto (VAB) en %, y el valor que tendría este gasto en I+D, si la economía del país tuviese la composición de sectores productivos media de la OCDE. El gasto de las empresas españolas aumentaría ligeramente, pero aún estaría muy lejos de la media de los países de la OCDE (2,46%); por tanto, el problema español no es solo

Gráfico 3. Gasto bruto financiado por el sector privado como % del PIB

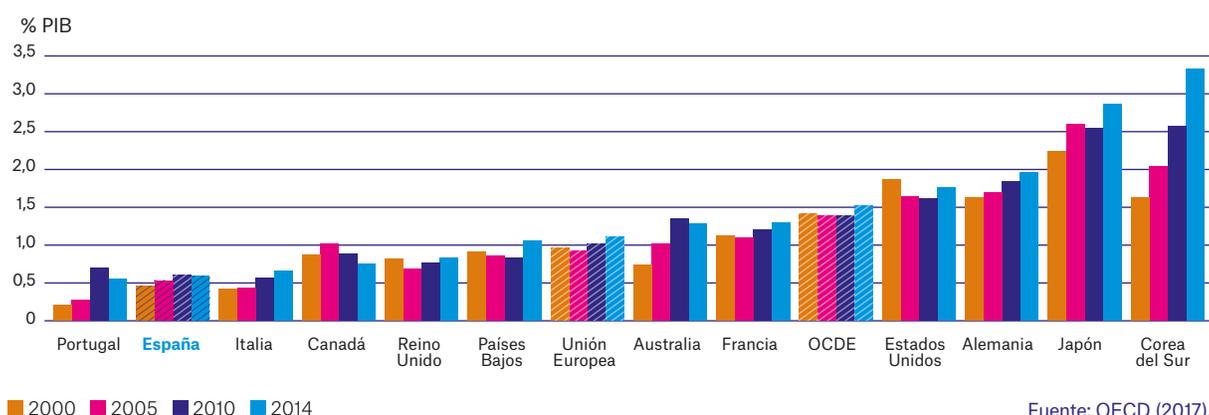
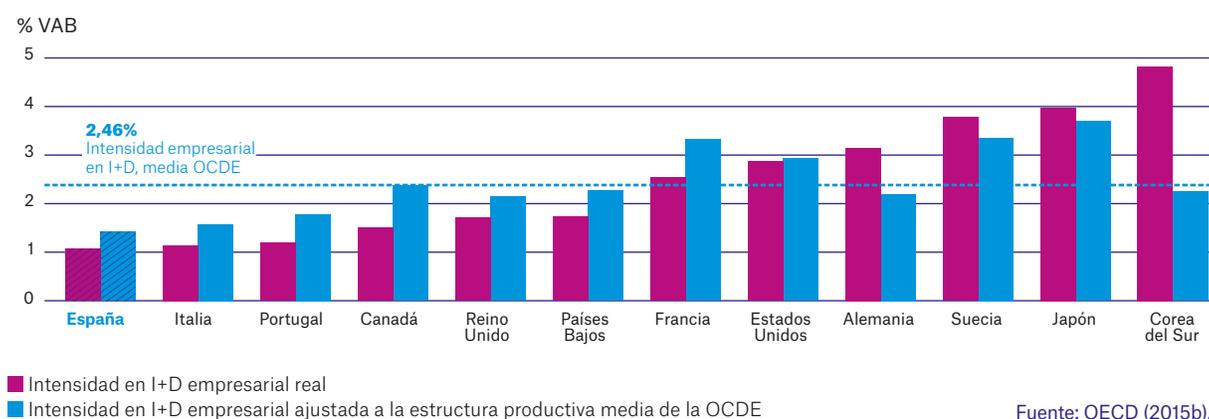


Gráfico 4. Intensidad empresarial en I+D sobre el valor añadido bruto (2013)

Real y ajustada a la estructura productiva media de la OCDE





de estructura productiva. Incluso descontando los efectos de la composición sectorial, la inversión empresarial en I+D con respecto al VAB es muy escasa, si se compara con la media de la OCDE o con otros países.

Existen factores adicionales que explican esta situación, tales como un nivel insuficiente de cualificación de los directivos, una cultura innovadora limitada o el temor al riesgo empresarial. La buena noticia es que son factores que pueden mejorarse elevando el nivel educativo de los empresarios, o promoviendo el cambio cultural para que las empresas impulsen la creación de ventajas competitivas.

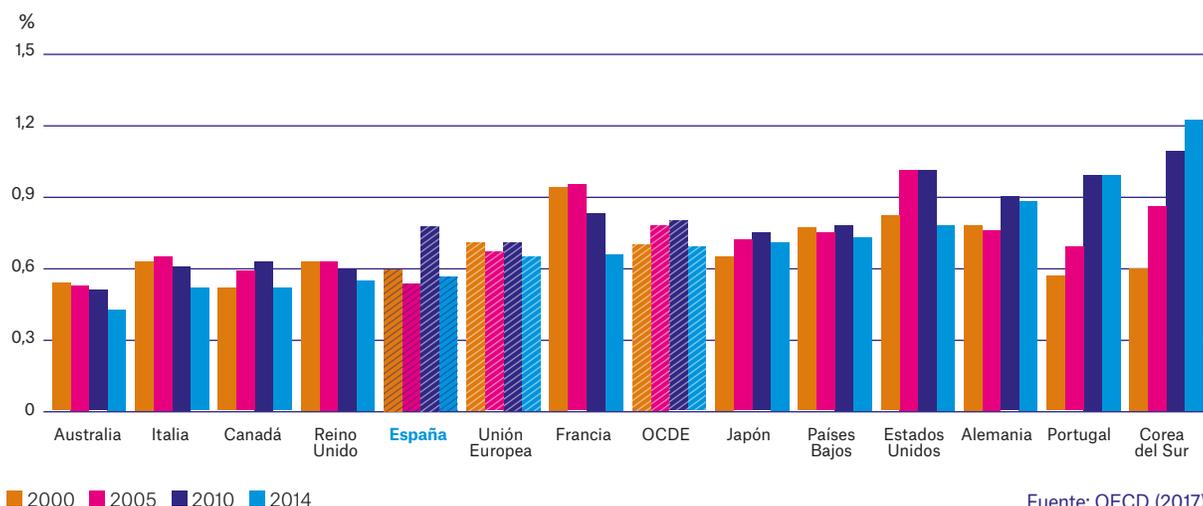
En resumen, España invierte en I+D menos que sus socios europeos. Además, la distribución público-privada no es adecuada para aumentar el impacto del conocimiento en la economía y en el bienestar.

El papel del sector público en la I+D

En España, la financiación de la I+D por el sector público nacional (administraciones públicas y educación superior) representó, en 2015, el 45,2% del gasto en I+D. La diferencia con la media de la Unión es menor que en el caso del sector empresas. Sin embargo, aunque en 2008 se situó en un valor próximo a la media de la UE, en 2014 el sector gubernamental financió la I+D por un valor del 0,51% de PIB, frente al 0,64% de la UE-28; esto es, en términos de PIB, un 80% de la media europea. Este retroceso del esfuerzo público español está asociado, sin duda, a la crisis financiera y económica.

Aunque no toda la I+D financiada por el sector público está contabilizada en los presupuestos públicos para I+D (una parte importante se incluye en los presupuestos de educación superior o sanidad), la evolución del sistema se observa a través de esos presupuestos. En España, el gasto presupuestario en I+D aumenta tradicionalmente en épocas de bonanza y disminuye en las de crisis, un patrón procíclico al que también se ha ajustado la mayor parte del sector privado. Esta conducta, sin embargo, no se adapta ni a las recomendaciones de los organismos internacionales

Gráfico 5. Presupuestos para I+D de las administraciones públicas sobre el PIB



(OCDE, 2009), que sostienen que las inversiones en I+D preparan a los países para afrontar mejor la salida de la crisis, por lo que deberían seguir un patrón contracíclico, ni a la evidencia de que los países que históricamente han invertido más en I+D capean mejor las crisis.

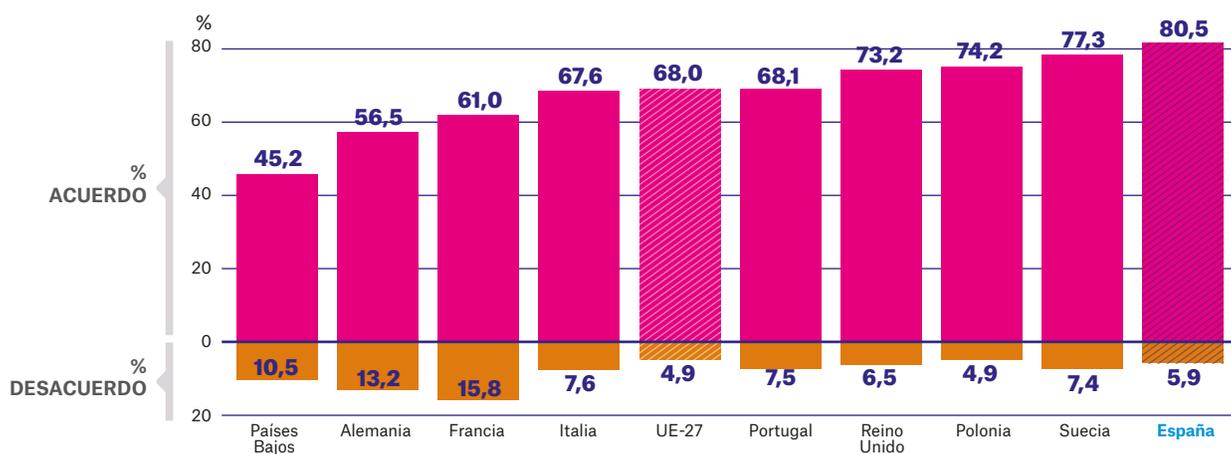
El gráfico 5 presenta la evolución de los presupuestos públicos de I+D en los años de la crisis. En él vemos que, tras un proceso de expansión entre 2005 y 2008, se ha producido una caída significativa. Los presupuestos públicos para I+D en España se encuentran entre los más volátiles; además, España ha sido, junto con Eslovenia, el país de la UE que más los ha reducido (Izsak *et al.*, 2013). Es interesante señalar que, con una crisis tan aguda como la nuestra, Portugal ha mantenido mejor el compromiso del Gobierno con la I+D.

Lo cierto es que en España las competencias sobre política de I+D y su financiación son responsabilidad compartida entre el Estado y las comunidades autónomas, y que tanto los presupuestos de I+D del Estado como los de las CC. AA. han descendido, a partir de 2009 para la Administración del Estado, y a partir de 2010, para las CC. AA., con un ligero repunte a partir de 2014 (Cruz-Castro y Sanz-Menéndez, 2016).

Sin duda hacen falta más recursos públicos para la I+D, pero también hay que mejorar la utilización de estos recursos y transformar algunas prácticas en las universidades y centros públicos de investigación; así pues, no solo deberían cambiar las actitudes de los gobiernos y las conductas inversoras en I+D de las empresas, sino también las de los investigadores e instituciones de investigación, a fin de ser más sensibles y responsables ante la sociedad (Parellada y Sanz Menéndez, 2017).

Hasta aquí se ha analizado el comportamiento de las empresas y de los gobiernos en relación con la I+D. A partir de ahora se presentan algunos aspectos de las opiniones y actitudes ciudadanas ante la ciencia: ¿qué piensan y esperan los españoles de la ciencia y la tecnología?

Gráfico 6. **La ciencia y la tecnología hacen nuestra vida más fácil, confortable y saludable**



Las actitudes y opiniones de los ciudadanos sobre la ciencia discrepan de la relevancia que las empresas españolas y los gobiernos le otorgan

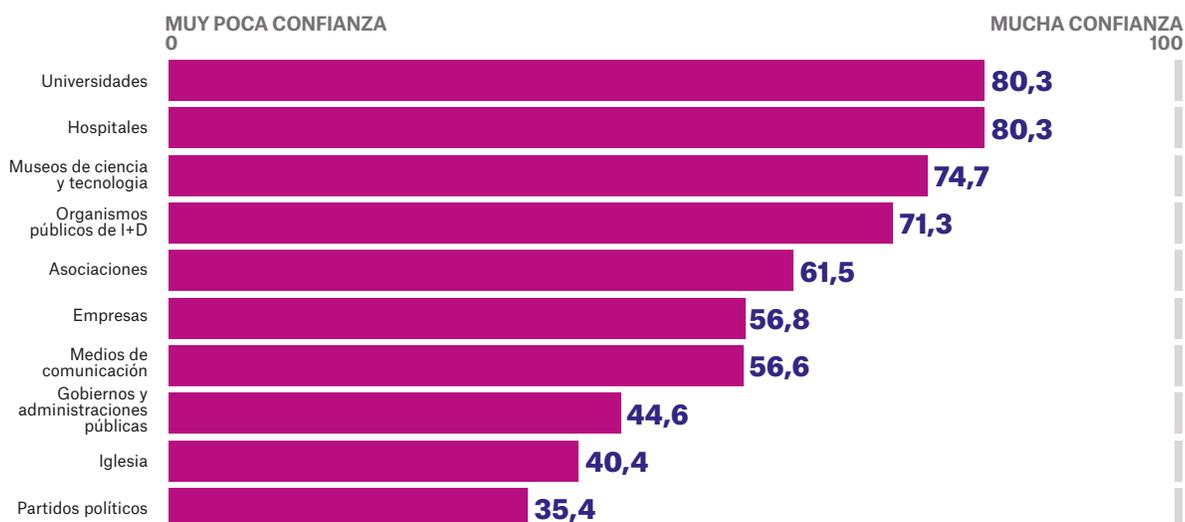
Las actitudes de los españoles ante la ciencia

Las actitudes y expectativas de los españoles respecto a la ciencia son positivas, especialmente entre los segmentos más dinámicos de la sociedad española. Los datos del Eurobarómetro (EC, 2013) mostraban que el 89% de los españoles creían que la I+D tenía una influencia positiva en la sociedad, valor que se situaba en la media de la UE. Como indicador de la actitud favorable hacia la ciencia y sus efectos, el gráfico 6 presenta los resultados del grado de acuerdo o desacuerdo, con la idea de que “la ciencia y la tecnología hacen nuestra vida más fácil, más confortable y saludable”: más del 80 % de los españoles estaba de acuerdo, frente a un valor medio del 68% para el conjunto de la UE-27. España tiene el valor más alto, frente a países donde domina una actitud más escéptica o ambivalente, como Alemania o Francia.

La sociedad española percibe la ciencia muy favorablemente. La encuesta sobre la percepción social de la ciencia y la tecnología de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) permite indagar en las actitudes y expectativas ciudadanas ante la ciencia y sus instituciones, y confirmar esta disonancia con la conducta de empresas y gobiernos. Por ejemplo, cuando se compara el prestigio de diversas profesiones en España se observa que los científicos son, de forma sostenida, la profesión con más prestigio y reconocimiento social, tras los médicos, y que en el contexto de la crisis esta valoración social ha aumentado (Lobera y Torres, 2015).

Gráfico 7. **Confianza de los ciudadanos españoles en las instituciones a la hora de tratar asuntos de ciencia y tecnología (2016)**

Valoración media



Fuente: FECYT (2017).

Además, como se observa en el gráfico 7, cuando los ciudadanos expresan su confianza en distintas instituciones a la hora de tratar los asuntos relacionados con la ciencia y la tecnología, las universidades y los hospitales se encuentran en lo alto de la escala, mientras que la confianza de los ciudadanos es menor con respecto a los gobiernos, las administraciones y las empresas. En una escala de 0 a 100, las universidades y los hospitales obtienen una confianza media de 80,3, mientras que la confianza en las empresas es de 56,8, y en los gobiernos y las administraciones, el 44,6.

Por otra parte, la mayoría de los ciudadanos españoles creen que los gobiernos central y autonómicos invierten pocos recursos en investigación científica y tecnológica; en 2016, con todas las áreas de gasto público como referencia, más de la mitad de los españoles pensaban que gastaban poco en I+D; esta percepción aumentaba según el nivel de educación.

Para conocer mejor las actitudes ciudadanas ante la ciencia y la tecnología, es interesante saber qué harían los ciudadanos si tuviesen que elegir entre diversas prioridades de gasto público; entre estas preferencias predominan las relacionadas con los servicios del estado del bienestar (sanidad, educación, pensiones y protección del desempleo). Por eso es notable señalar que casi un 20% de los ciudadanos prefiere aumentar las inversiones públicas en I+D como prioridad, incluso frente a otras prioridades asociadas a la idea de estado del bienestar; no olvidemos que solamente el 0,9% de la población activa estaba desarrollando actividades de I+D. Así pues, existe un segmento relevante de la sociedad española que aborda la I+D de modo «altruista», y seguramente teniendo en cuenta los beneficios futuros de las inversiones en I+D. Por ello, es interesante caracterizar a estos segmentos de la población española. Un

análisis reciente (Sanz-Menéndez *et al.*, 2014) ha identificado algunas características de los ciudadanos que otorgan prioridad al aumento de los presupuestos en I+D; se confirma que son los más educados, los que tienen más formación y conocimientos científicos, los más jóvenes o los que viven en ciudades. El apoyo a la I+D y al incremento de las inversiones en I+D es mayor entre los sectores más dinámicos de la sociedad.

Por último, hay que señalar que los ciudadanos son conscientes del papel que la I+D desempeña en el cambio de modelo productivo y en preparar el futuro, porque cuando se les preguntó en 2014 su opinión sobre los tres sectores productivos y de crecimiento en la economía española del futuro, casi uno de cada cuatro españoles seleccionó la I+D como primera opción y sector preferido (Pereira y Sanz Menéndez, 2015), frente al turismo, la agricultura u otros.

En resumen, se puede afirmar que existe una discrepancia entre las actitudes y opiniones de los ciudadanos sobre la ciencia, y las conductas y la relevancia que las empresas españolas y los gobiernos otorgan a la misma en sus inversiones para preparar el futuro.

Mejorar el sistema de I+D y aumentar su impacto en la economía y la sociedad española es una tarea de todos los actores implicados

Conclusiones

En España, la conducta de empresas y gobiernos desatiende, por un lado, la evidencia de los estudios económicos sobre la relevancia de la I+D para el crecimiento y, por otro, la experiencia positiva de los países que han seguido pautas contracíclicas de gasto público en I+D (como Alemania, Suecia o Dinamarca).

Asimismo, debería suscitar una cierta preocupación que tanto las empresas como los gobiernos tengan un comportamiento alejado de las expectativas del sector más dinámico de la sociedad española, representado por los jóvenes y la población con niveles educativos más altos. Cabe suponer que si se cumplieran esas expectativas ciudadanas sobre la ciencia, mejoraría la valoración, el prestigio y la confianza de los ciudadanos en los gobiernos y las empresas, además serviría para preparar el futuro y mejorar el modelo productivo.

Los recursos adicionales que se necesitan para cambiar el rumbo a corto plazo no son demasiados; por ejemplo, en el presupuesto público, incrementos anuales regulares, del orden de decenas de millones, permitirían iniciar la recuperación del sector de I+D (Parellada y Sanz Menéndez, 2017). Estas actuaciones podrían servir además para señalar los esfuerzos por cambiar el modelo productivo.

Algunos de los actores implicados en la I+D vienen reclamando un Pacto por la Ciencia, que se ha interpretado como una petición de más recursos presupuestarios para la I+D; visto así, el pacto no es suficiente. Se trata de promover un nuevo “contrato social” entre la ciencia y la sociedad española, mejorando el sistema de I+D y aumentando su impacto en la economía y en la sociedad española como una tarea de todos los actores implicados. Unos mayores presupuestos deberían acompañarse, para mejorar la eficiencia en la utilización de los recursos públicos, de reformas en la gobernanza y de cambios en las prácticas de las instituciones públicas de investigación y universidades, así como propiciar un aumento extraordinario de la responsabilidad inversora en I+D del sector empresarial.

Nuestro análisis concluye insistiendo en la contradicción entre la realidad de un compromiso limitado de las empresas y los gobiernos, por un lado, y las demandas de la ciudadanía de que se otorgue mayor relevancia y apoyo a la ciencia por otro. Empresas, gobiernos e instituciones de I+D deben hacer más y hacerlo mejor en materia de I+D para estar a la altura de las demandas y expectativas de los ciudadanos.

Referencias

- Cruz-Castro, L., y L. Sanz-Menéndez (2016): «The effects of the economic crisis on public research: Spanish budgetary policies and research organizations», *Technological Forecasting and Social Change*, 113.
- Donselaar, P., y C. Koopmans (2016): «The fruits of R&D: meta-analyses of the effects of Research and Development on productivity», Research Memorandum 2016-1, Faculty of Economics and Business Administration, Vrije Universiteit Amsterdam.
- European Commission (2017): *The economic rationale for public R&I funding and its impact*, Policy Brief Series, March 2017.
- European Commission (2013): *Special Eurobarometer 401: Responsible Research and Innovation (RRI), Science and Technology*.
- FECYT (2017): *Encuesta de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología 2016. Informe de Resultados*.
- Industrial Research Institute (2016): 2016 Global R&D Funding Forecast, *R&D Magazine Supplement*.
- Izsak, K., P. Markianidou, R. Lukach y A. Wastyn (2013): *Impact of the crisis on research and innovation policies*, Study for the European Commission DG Research by Technopolis Group Belgium and Idea Consult.
- Lobera, J., y C. Torres Albero (2015): «El prestigio social de las profesiones tecnocientíficas», en *Percepción social de la ciencia y la tecnología 2014*, Madrid: FECYT.
- OECD (2017): *Main Science and Technology Indicators*. 2016-2.
- OECD (2015a): *Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development*, París: OECD.
- OECD (2015b): *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard*.
- Parellada, M., y L. Sanz Menéndez (2017): «El porqué y el cómo de la política de I+D+I. La situación en España», Policy Brief 10, Barcelona: EuropeG.
- Pereira, M., y L. Sanz Menéndez (2015): «La I+D como sector de futuro en la economía española: ¿quién la apoya? y ¿quién debe financiarla?», en *Percepción social de la ciencia y la tecnología 2014*, Madrid: FECYT.
- Sanz Menéndez, L., y L. Cruz Castro (eds.) (2010): *Análisis sobre ciencia e innovación en España*, Madrid: FECYT.
- Sanz-Menéndez, L., G.G. Van Ryzin y E. del Pino (2014): «Citizens' support for government spending on science and technology», *Science and Public Policy*, 41(5).
-

¿Está perdiendo España inversión internacional en I+D?

Paloma Miravittles, Fariza Achcaoucaou,
Ana Núñez-Carballosa y Laura Guitart-Tarrés

Facultad de Economía y Empresa, Universitat de Barcelona

La irrupción de los países emergentes como nuevo destino de I+D de las multinacionales está debilitando el liderazgo de los países desarrollados y poniendo en una situación complicada a países como España en aspectos vinculados a la oferta tecnológica. Por ello, este artículo examina qué factores influyen en la atracción de la inversión extranjera de valor añadido, así como las posibles actuaciones que reviertan la situación.

Palabras clave: **factores de localización, atracción de actividad internacional de I+D, inversión extranjera**



La I+D en el mundo: ¿dónde se invierte y por qué?

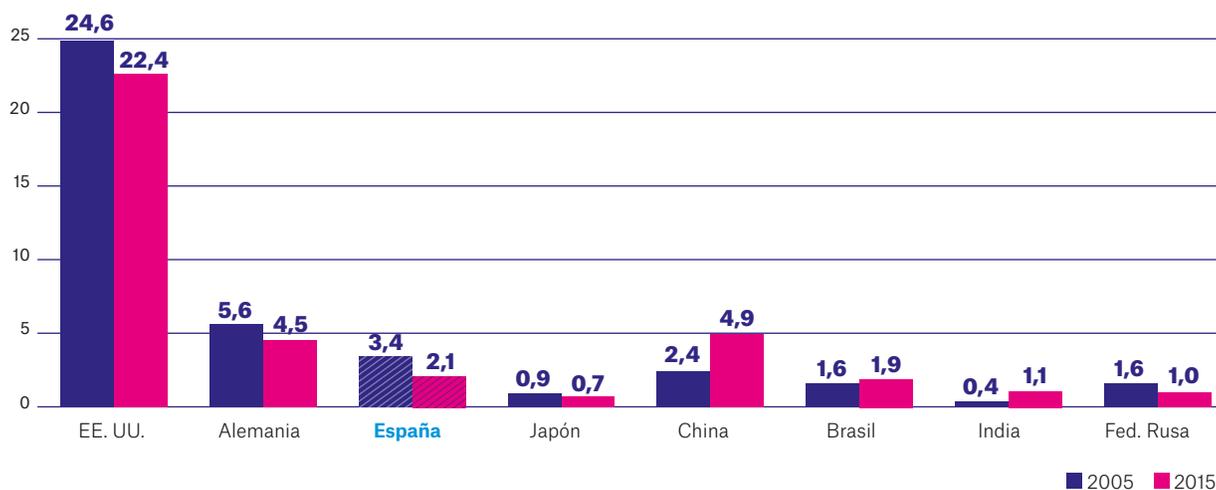
El legado de la crisis financiera mundial de 2008 ha sido un nuevo mapa económico internacional. El cambio más visible se manifiesta en la irrupción de los países emergentes como nuevo polo de atracción de las inversiones de las multinacionales. De 2005 a 2015 el porcentaje de inversión extranjera recibida acumulada por los países BRIC (Brasil, Rusia, India y China) ha aumentado considerablemente con respecto a los desarrollados (gráfico 1). Aunque estos últimos siguen siendo todavía líderes en captación de inversión extranjera, hay un descenso relativo en su participación mundial. España no es ajena a esta tendencia, ya que en diez años la inversión extranjera mundial ha disminuido en un 1,3%. Por el contrario, en los países emergentes la tendencia es al alza, sobre todo en China, que en 2015 ha pasado a acumular casi el 5% de la inversión extranjera mundial.

La apertura gradual a la inversión extranjera de las economías emergentes y su reciente apuesta por la innovación tecnológica como motor de la competitividad han llevado a estos países a ser los principales receptores de la inversión extranjera en I+D de las multinacionales. Estas corporaciones escogen los países en los que localizar su actividad de I+D sobre la base de factores ligados a la demanda de mercado y a la oferta tecnológica del país anfitrión (figura 1).

La demanda de mercado atañe a aspectos como el tamaño, potencial y dinamismo de los mercados locales y adyacentes, y la disponibilidad de infraestructuras productivas y logísticas. Estos factores atraen la inversión en innovación para dar soporte técnico a las unidades productivas extranjeras y diferenciar los productos estandarizados de la multinacio-

Gráfico 1. **Inversión extranjera directa recibida acumulada (2005-2015)**

% en el mundo



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la UNCTAD (Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo).

nal adaptándolos a las necesidades locales. Tradicionalmente, este tipo de factores, característicos de los países emergentes, eran los que atraían la inversión, por lo que la innovación atraída estaba vinculada a la fabricación y comercialización de productos en el mercado geográfico.

Sin embargo, recientemente estos países están apostando por atraer inversión en innovación de mayor valor añadido, y potencian los factores relacionados con la oferta tecnológica. Así pues, refuerzan los aspectos más relacionados con las políticas en materia de innovación, la presencia local de instituciones científicas punteras, la disponibilidad de personal investigador cualificado, la calidad de la educación superior, etcétera. Las multinacionales que invierten atraídas por estos factores consideran la internacionalización como una fuente de creación de valor para conseguir nuevas ventajas competitivas que permitan aumentar su capacidad tecnológica aprovechando los conocimientos de otros países. Así, los países consiguen mayor poder de atracción cuanto más incrementan los recursos comprometidos con la I+D, cuando mejora la calidad de los recursos humanos y cuando crece su nivel científico (Kuemmerle, 1999).

Además del mercado y de la oferta tecnológica, existen otros factores de carácter institucional que incluyen aspectos como la coyuntura económica y política, la legislación, la burocracia, las barreras culturales, etcétera. Si bien no atraen por sí solos la innovación de las multinacionales, sí que pueden proporcionar la estabilidad necesaria para dotar de confianza a los inversores extranjeros. Los países emergentes también están dando pasos para reforzar su marco institucional, aunque la madurez de sus instituciones todavía está lejos de la de los países desarrollados.

Figura 1. **Criterios de decisión de localización de la I+D de las multinacionales.**



Fuente: Miravittles *et al.*, 2013.

Tras el cambio de orientación de los países emergentes, las multinacionales están trasladando parte de su innovación de los países desarrollados a economías más ventajosas. Así, se cierra progresivamente la brecha que separa los países más avanzados y las economías en desarrollo. Este fenómeno, que era prácticamente impensable hace unos pocos años, se está intensificando, dando lugar a un cambio de tendencia que plantea nuevos retos a la economía española. Ante la nueva situación, ¿cuál es la posición competitiva de España en la atracción de la I+D de las multinacionales? Ya no se trata solo de competir con los países tradicionalmente más avanzados en innovación, sino también con los países emergentes que escalan posiciones cada vez con mayor fuerza.

Para responder a esta pregunta y valorar la posición de España, este trabajo examina dos fuentes de información. Por un lado, el informe anual elaborado por el *World Economic Forum* (WEF), *The Global Competitiveness Report* (GCR), que proporciona un índice de competitividad global comparable entre los diferentes países, elaborado a partir de fuentes de datos oficiales públicos y una encuesta de opinión a ejecutivos. De los doce pilares básicos que componen el índice se analizan los tres que proporcionan información sobre la competitividad del mercado, la oferta tecnológica y el marco institucional (gráficos 2, 3 y 4).

Por otro lado, se recoge la opinión de ocho multinacionales (Alstom, ArcelorMittal, Ericsson, Hero, Hewlett Packard, Sony, ThyssenKrupp y Vodafone) que poseen centros de I+D consolidados en España. A partir de diversas entrevistas con directores generales y directores de I+D de estas corporaciones, se analiza cómo las multinacionales perciben los factores de localización y cuál es la posición de España con respecto a los países desarrollados de referencia (Estados Unidos, Japón y Alemania) y los BRIC (tabla 1).

España frente a los países desarrollados y los BRIC

FACTORES DE DEMANDA DE MERCADO

Según el GCR, el pilar de tamaño de mercado, determinado por la demanda interna más las exportaciones de las empresas de una economía, atrae a las multinacionales por su potencial para explotar economías de escala. Aunque tradicionalmente España se ha considerado una buena plataforma de expansión hacia los mercados latinoamericanos, la valoración otorgada a España en el pilar de tamaño de mercado está muy por debajo de los países analizados. Estados Unidos, China y la India no solo tienen los mercados más grandes (entre un 20% y 30% superiores a España, incluso contabilizando las exportaciones de empresas españolas), sino que el elevado crecimiento de sus exportaciones está impulsando su posición y ganan terreno a España año tras año.

En la misma línea se manifestaron las multinacionales entrevistadas (tabla 1). Según Hero, «cuando un mercado gana peso, justifica más inversión en innovación, ya que un volumen de negocio importante en el país conlleva que se realicen actividades de desarrollo, sobre todo

para adaptarse a las necesidades locales». Y aunque para Alstom, «la filial española constituye una localización importantísima para la comercialización de los productos en Sudamérica», en general, los directivos opinan que el tamaño y dinamismo del mercado español está muy por debajo del potencial de China y la India.

Los factores relacionados con las redes productivas también influyen en atraer inversión dirigida a cubrir la demanda. Según los directivos entrevistados, España cuenta con ventajas frente a los BRIC, tanto en disponibilidad de proveedores cualificados como en infraestructuras y sistemas logísticos, pero no respecto a los países desarrollados. En palabras de Hero, «el nivel de infraestructuras se debe analizar más por zonas que por países en sí», ya que su nivel de desarrollo interno es desigual. Hewlett Packard opina que «lo ideal es encontrar un país con proveedores que sean a la vez competitivos en costes productivos y que tengan las capacidades y los recursos necesarios para realizar actividades de I+D».

FACTORES DE OFERTA TECNOLÓGICA

El pilar de innovación definido por el GCR recoge las valoraciones de los distintos países sobre aspectos como el gasto empresarial en I+D, la disponibilidad de científicos e ingenieros, la calidad de las instituciones de investigación, la capacidad de innovación o la colaboración

Gráfico 2. **Competitividad en tamaño de mercado**

Escala de 1 (peor) a 7 (mejor)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del WEF de 2008 a 2016.

universidad-empresa, entre otros. Según estos indicadores, España está por detrás de los países desarrollados (cuyos resultados son mejores en aproximadamente un 40%) y los BRIC van recortando distancias (gráfico 3). Mientras que Brasil y Rusia presentan resultados peores que los de España, China consigue superarla, y la India es un claro perseguidor, pues se aproxima al nivel español llegando incluso a superarlo en un 7% en 2016.

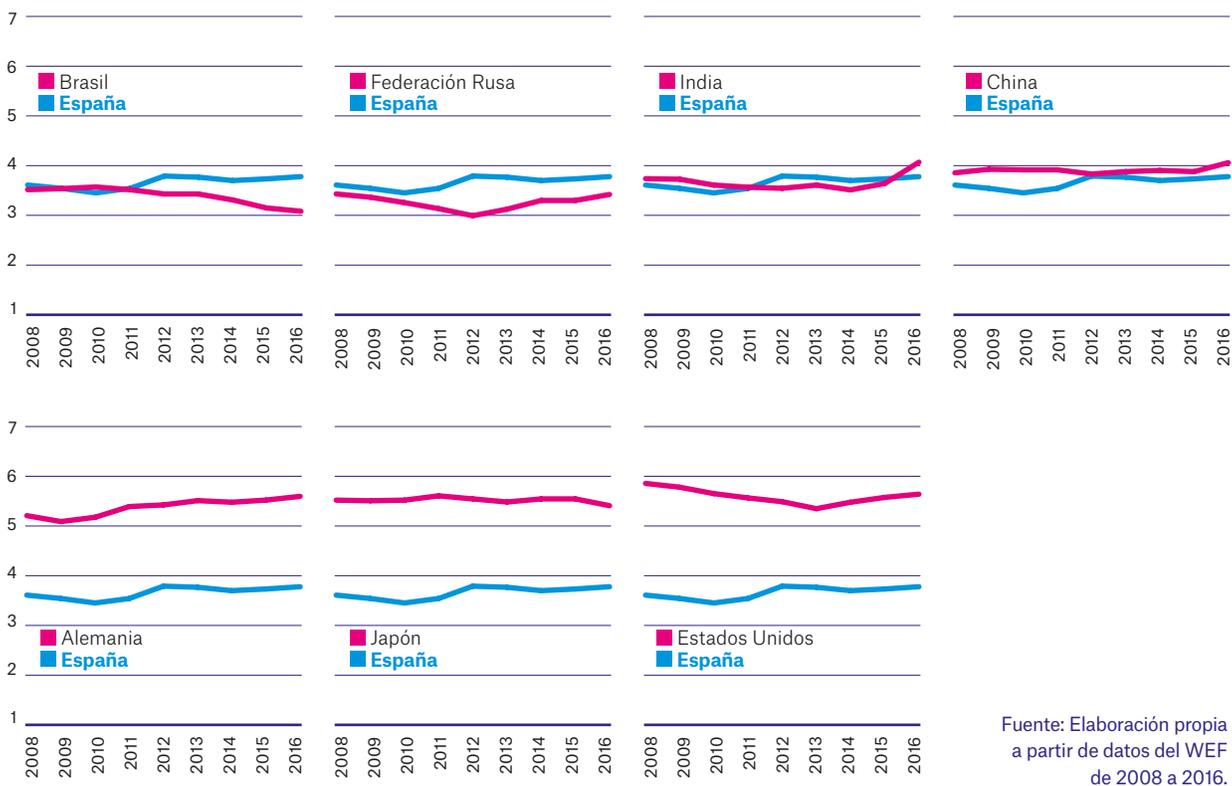
Asimismo, las multinacionales entrevistadas señalaron la importancia de los factores de oferta tecnológica para atraer investigación a España, más allá del mero desarrollo tecnológico (tabla 1). Destacaron la necesidad de tener un sistema fiscal eficaz para fomentar el gasto empresarial en I+D, ya que los BRIC cuentan con incentivos fiscales muy atractivos. En la India, por ejemplo, la ley contempla la deducción del 100% del importe de los gastos en I+D sobre la base imponible de las rentas de las unidades de negocio. Los recortes presupuestarios de los últimos años están mermando la ventaja de las filiales españolas en relación con las filiales en países emergentes que sí están manteniendo e incluso intensificando dichas ayudas.

En innovación, España está por detrás de los países desarrollados, y los BRIC van recortando distancias. Mientras que Brasil y Rusia presentan resultados peores, China consigue superarla y la India es un claro perseguidor

También la disponibilidad y el coste de científicos e ingenieros es un elemento esencial de atracción de la innovación. Para Sony, «dado que el coste de un centro de I+D lo constituyen básicamente los salarios de los investigadores, los factores ligados al mercado laboral son cruciales en el proceso de decisión internacional». España sale bien valorada en comparación con los BRIC, sobre todo en cuanto a la disponibilidad de personal cualificado y la calidad de las universidades. Sin embargo, el coste del personal científico en España es percibido como menos competitivo que el de los países emergentes, aunque su rendimiento es superior. En estos países impera una falta de compromiso de los empleados, lo que conlleva una frecuente rotación del personal investigador y, por ende, un descenso del rendimiento y un aumento del coste de personal. Según Hewlett Packard, «en ocasiones, en estos países emergentes, no solo hay que pagar al ingeniero o investigador contratado, sino también al suplente que está en el banquillo esperando y aprendiendo por si el titular decide marcharse a medio proyecto». Todo ello provoca una gran inflación salarial que resta atractivo a la aparente ventaja en costes de los BRIC. Adicionalmente, la calidad de vida en España ayuda a atraer y retener al personal científico. De hecho, según Vodafone, «en los últimos años la filial española ha sido un importante receptor de expatriados dentro de la multinacional inglesa».

Gráfico 3. Competitividad en oferta tecnológica

Escala de 1 (peor) a 7 (mejor)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del WEF de 2008 a 2016.

España también obtiene una valoración positiva, aunque mejorable, en la disponibilidad de instituciones científicas y la capacidad de atracción de talento científico. Según Hero, «el nivel científico español es bueno aunque faltan más recursos». Para Alstom, «resulta vital la creación de posibilidades reales de retorno para los investigadores que han tenido que marcharse del país para poder desarrollar su carrera investigadora en el extranjero».

Además, la separación entre el mundo científico-académico y el empresarial es otro de los factores clave que se han de mejorar. Para Sony, «existe una gran distancia, ya que, a pesar del gran potencial de los centros de investigación españoles y de los recursos invertidos, sus objetivos son muy diferentes y alejados de los del sistema empresarial». Por tanto, sería necesario establecer puentes que reforzasen la colaboración y la transferencia de conocimiento entre ambos sistemas, creando, por ejemplo, una red de innovación nacional en la cual participara tanto el sector público como el sector empresarial.

FACTORES DEL ENTORNO INSTITUCIONAL Y CULTURAL

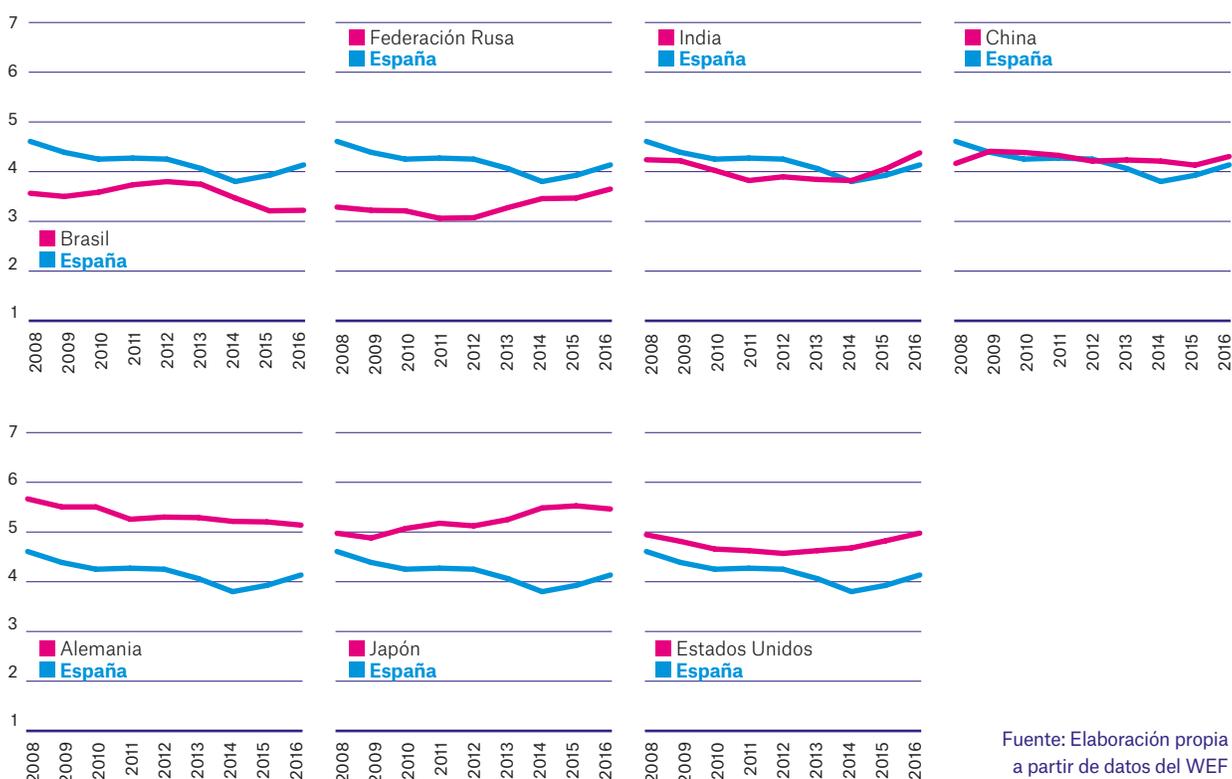
El GCR valora en el pilar del entorno institucional los distintos marcos jurídicos y administrativos de cada país. Este determina la calidad de las instituciones públicas en función de la transparencia y la seguridad jurídica y tiene una gran influencia sobre la confianza y las decisiones de los

inversionistas internacionales. Según este pilar, desde la crisis de 2008 ha habido un deterioro de la percepción de las instituciones españolas, sobre todo en relación con la corrupción y eficiencia del Gobierno, que aleja a España de Estados Unidos, Japón y Alemania y la sitúa en una posición vulnerable frente al avance de las economías emergentes (gráfico 4). A excepción de Brasil, donde el nivel de competitividad institucional en 2016 retrocede hasta los niveles de 2008, en los últimos cuatro años España está siendo alcanzada por los BRIC, especialmente por la India y China.

Sin embargo, en opinión de las multinacionales entrevistadas, todavía queda un largo camino por recorrer hasta que las economías emergentes se sitúen a los niveles de otros países desarrollados (tabla 1). Para Hewlett Packard, «pelear con la burocracia china es complicado, pero con la India es especialmente desesperante». Además, según Hero, «Brasil y Rusia tienen un sistema jurídico largo e inseguro, lo que complica enormemente el trabajo». España todavía cuenta con una ventaja en temas de protección de la propiedad intelectual, sobre todo respecto a países como China, donde existe un alto riesgo de copia y falta un sistema judicial que haga cumplir las normas. Según Vodafone, «en España la protección de la propiedad intelectual no supone ningún problema, todo lo contrario, es considerado como una fortaleza».

Gráfico 4. **Competitividad del entorno institucional**

Escala de 1 (peor) a 7 (mejor)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del WEF de 2008 a 2016.

Más allá de la seguridad institucional, otros aspectos más ligados a la coyuntura económica también refuerzan la confianza de los inversores. Para Ericsson, «la inestabilidad macroeconómica añade dificultad y complejidad si se quiere ejecutar una estrategia de implantación industrial y compromiso local a largo plazo». A pesar de que la crisis financiera es internacional, algunos países desarrollados como España se han visto más afectados y, aunque en los últimos años se constata una desaceleración del crecimiento de los BRIC, estos mantienen todavía una mejor posición respecto a España. Para ThyssenKrupp, «la inestabilidad macroeconómica española puede provocar una menor capacidad de financiación pública y un deterioro de la imagen del país en el exterior, que si se prolonga en el tiempo podría llegar a comportar la deslocalización de los centros de I+D de la multinacional en España hacia otros países, como Alemania, por razones de política de empresa, o bien China, más por razones de mercado».

Por último, las diferencias culturales entre países (prácticas de trabajo, problemas de comunicación, barreras culturales) complementan este tercer grupo de factores, que, si bien no atraen por sí mismos la inversión extranjera en I+D, pueden mermar el atractivo de un país. Para las multinacionales entrevistadas, los factores culturales cobran mayor importancia cuando se opera en economías emergentes, en las cuales las prácticas de hacer negocios son distintas. Por ejemplo, según ThyssenKrupp, «la forma de proceder en China es muy distinta de la europea; mientras que en Europa se analiza una idea, se desarrolla y solo cuando se tiene muy claro se prueba, en China se utiliza directamente la prueba y el error como recurso habitual. Esto conlleva muchos problemas de protocolos». También, según Hewlett Packard, «es difícil encontrar supervisores en China, ya que su visión cultural de las estructuras jerárquicas dificulta que tomen decisiones». Por ello, la sueca Ericsson, con 17 centros de I+D que dan empleo a 22.400 ingenieros en todo el mundo, «forma a sus empleados en materia de comunicación y gestión multicultural».

No solo se está produciendo un cierre de la brecha tecnológica, sino también estamos asistiendo a una pérdida de ventajas competitivas por parte de los países considerados innovadores intermedios como es el caso de España



Tabla 1. **Fortalezas y debilidades de España en relación con los países líderes en innovación y los BRIC**

CRITERIOS DE LOCALIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE I+D	GRUPO DE FACTORES	FACTORES DE ATRACCIÓN DE LA I+D EXTRANJERA	ESPAÑA EN RELACIÓN CON PAÍSES LÍDERES	ESPAÑA EN RELACIÓN CON PAÍSES BRIC
DEMANDA DE MERCADO 	Factores de mercado	Tamaño y potencial de mercado	■	■
		Acceso a mercados adyacentes	■	■
		Dinamismo de mercado y competencia	■	■
	Infraestructura productiva y logística	Disponibilidad de proveedores cualificados	■	■
		Disponibilidad de infraestructuras y sistemas logísticos	■	■
	OFERTA TECNOLÓGICA 	Política de I+D	Política pública en innovación	■
Financiación pública de la innovación			■	■
Mercado laboral		Calidad de la educación superior	■	■
		Dominio de idiomas extranjeros	■	■
		Disponibilidad de personal cualificado	■	■
		Coste de personal cualificado	■	■
		Movilidad de personal científico	■	■
		Presencia de instituciones científicas punteras	■	■
Infraestructura de I+D		Atracción y retención de talento científico-técnico	■	■
		Colaboración entre el mundo científico y el empresarial	■	■
		Presencia de <i>clusters</i> y efectos <i>spillover</i>	■	■
		Estabilidad política-social	■	■
ENTORNO INSTITUCIONAL CULTURAL 	Estabilidad institucional	Estabilidad macroeconómica	■	■
		Legislación y actitud favorable hacia la inversión extranjera	■	■
	Factores culturales y geográficos	Efectividad del sistema judicial	■	■
		Ausencia de discrecionalidad regulatoria	■	■
		Protección de la propiedad intelectual	■	■
		Bajo nivel de burocracia	■	■
		Bajo nivel de corrupción	■	■
		Distancia geográfica	■	■
		Distancia cultural	■	■
		Barreras de interrelación personal	■	■
Semejanza de prácticas de trabajo y empresariales	■	■		

■ Debilidad ■ Situación equiparable ■ Fortaleza de España respecto los países de referencia.

Fuente: adaptado de Miravittles et al.: *Factores de localización de centros de I+D en los países emergentes y análisis de las ventajas competitivas de España*, FECYT, 2013.

Conclusiones: una evolución necesaria

Países como Brasil, Rusia, la India y, sobre todo, China están ganando terreno en el mapa de la localización internacional de la I+D, ocupando parte del espacio que antes dominaban indiscutiblemente países como Estados Unidos, Japón o Alemania. No solo se está produciendo un cierre de la brecha tecnológica que antes mantenía a los BRIC rezagados, sino que también asistimos a una pérdida de las ventajas competitivas que ofrecían los países considerados innovadores intermedios, como es el caso de España.

España solo aventaja a los países desarrollados en el coste del personal científico cualificado, y a los países BRIC, en cuanto al entorno institucional y cultural. Tampoco cuenta con ningún factor que represente una ventaja absoluta respecto a ambos grupos de países. Por ello se mantiene a gran distancia de los países líderes en innovación, a la vez que está siendo superada por los BRIC, no solo en relación con el mercado, sino también en factores de oferta tecnológica como la política de I+D, la disponibilidad de talento científico a un coste competitivo y la presencia de instituciones científicas punteras. En consecuencia, España no posee características de localización que la diferencien y le confieran una posición relativa superior para competir. La falta de ventaja competitiva absoluta de España en alguno de los factores de atracción de la I+D la emplaza en una posición intermedia, siendo esta una de las situaciones más vulnerables frente a la competencia por existir el riesgo de quedar «atrapado en la mitad».

Ante el giro estratégico de los países BRIC, que están adoptando medidas con efectos en la calidad de su oferta tecnológica para atraer inversión extranjera de mayor valor añadido, el reto de España consiste en fortalecer su sistema de innovación antes de ser alcanzada por dichos países. Como líneas prioritarias, se debería potenciar la presencia de instituciones científicas, mejorar la capacidad de atracción del talento científico y reforzar los vínculos de unión entre el mundo científico/académico y el empresarial. En particular, medidas encaminadas a estrechar la colaboración de los distintos agentes nacionales con las empresas locales y las multinacionales enriquecerían la generación de ideas y atraerían recursos financieros que impulsarían la oferta tecnológica. Solo con una visión a largo plazo y la implantación de políticas de I+D proactivas, acompañadas de ayudas públicas e incentivos fiscales al sector privado, España logrará construir el ecosistema innovador tan necesario para mejorar su competitividad internacional.

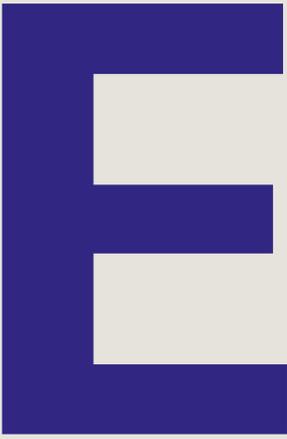
Referencias

KUEMMERLE, W. (1999): «The drivers of FDI into research and development: an empirical investigation», *Journal of International Business Studies*, 30(1).

MIRAVITLLES, P., L. GUITART-TARRÉS, F. ACHCAOUCAOU y A. NÚÑEZ-CARBALLOSA (2013): «The role of the environment in the location of R&D and innovation activities in subsidiaries of foreign multinationals», *Innovation: Management, Policy & Practice*, 15(2).

MIRAVITLLES, P., L. GUITART-TARRÉS, A. NÚÑEZ-CARBALLOSA, F. ACHCAOUCAOU y C. CRUZ-CAZARES (2013): *Factores de localización de centros de I+D en los países emergentes y análisis de las ventajas competitivas de España*, Madrid: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), Ministerio de Economía y Competitividad.

WORLD ECONOMIC FORUM (2016): *Global Competitiveness Report 2008-2016*, Ginebra: World Economic Forum.



Carmen Vela

Secretaria de Estado de Investigación,
Desarrollo e Innovación



«El presente y el futuro pasan por la ciencia y la innovación»

Bioquímica con más de treinta años de experiencia en inmunología, virología y áreas relacionadas, Carmen Vela fue directora general y presidenta en Ingenasa, compañía biotecnológica dedicada a la salud animal, antes de su nombramiento en enero de 2012. Autora de varias publicaciones y patentes en Europa y Estados Unidos, ha sido también presidenta de la Sociedad Española de Biotecnología y de la Asociación de Mujeres Científicas y Tecnólogas.

¿Por qué son importantes la investigación y la innovación en la sociedad actual? ¿Qué importancia tienen para la economía?

La ciencia busca resolver problemas de la sociedad, a corto, medio o largo plazo, lo que debería bastar para apoyarla sin reservas. Sin embargo, hay quien critica que la ciencia necesita una gran cantidad de recursos y no garantiza ni resultados científicos aplicables ni económicos. Hay estudios que afirman que el impacto económico de la financiación en

ciencia tiene resultados positivos a corto plazo, aunque no es fácil de demostrar. Lo que está claro es que los países que más invierten en ciencia son los más desarrollados social y económicamente. Y eso no es casualidad.

En el caso de la innovación, parece aceptada su relación directa con la productividad y la competitividad de las empresas. Pero tampoco es fácil de implementar. El gasto en sí mismo no garantiza la innovación, que es un proceso de negocio ligado a la estrategia de las empresas. No se trata de renovar la maquinaria, los programas informáticos o de adquirir nuevos vehículos, sino de gestionar y emplear de manera eficiente los medios que tenemos a nuestro alcance para convertir las nuevas ideas en productos, procesos o servicios mejorados según nos demanda la sociedad.

¿Qué importancia tienen para el conjunto de la sociedad?

El presente y el futuro pasan por la ciencia y la innovación, de eso no hay duda. Sin I+D+i

las sociedades no habrían evolucionado como lo han hecho. Y en los próximos años tenemos muchos retos que resolver que serían inabordables sin investigación e innovación: curar enfermedades, el cambio demográfico, la seguridad alimentaria, la sostenibilidad, conseguir un transporte inteligente, ecológico e integrado o una energía segura limpia y eficiente, detener el cambio climático... El objetivo último de la ciencia es mejorar la vida de las personas.

En un contexto de crisis económica

¿cómo defender que es necesario

dedicar recursos públicos a la I+D+i?

Lo expuesto en la pregunta anterior debería ser suficiente defensa. Pero en una crisis tan profunda como la que hemos vivido es muy difícil quedarse al margen. La educación o la sanidad son igual de importantes y a todos nos ha correspondido hacer esfuerzos presupuestarios.

¿Cómo debe vertebrarse el importante aumento de presupuesto dedicado a I+D+i anunciado por el Gobierno para el 2020?

En la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación nos pusimos como objetivo invertir un 2% del PIB para 2020. En España el máximo había sido el 1,39% y ahora, tras la crisis, estamos en un 1,22%. Para llegar a ese 2% tendríamos que aumentar el gasto en I+D en unos 10.000 millones de euros. Sabemos que va a ser muy complicado alcanzarlo. Lo que sí podemos conseguir es que la Administración central alcance lo que le corresponde de ese 2%, lo que supondría aumentar la partida de I+D en los presupuestos generales del Estado en unos 250 millones de euros al año hasta 2020. Y esperamos que ese incremento anime a las comunidades autónomas y a las empresas, que son fundamentales en la ecuación.

¿Cuál es su opinión respecto a la posibilidad de que los centros de investigación no puedan recuperar el IVA soportado de su actividad económica?

Los temas de fiscalidad son especialmente sensibles y complejos y deben ser abordados en toda su amplitud. Somos conscientes de la problemática, en especial la que atañe a los centros de investigación y a las universidades, por lo que estamos trabajando con el Ministerio de Hacienda y Función Pública, responsable de la normativa tributaria, para encontrar una solución satisfactoria. Y hemos constatado que hay una enorme sensibilidad acerca de este asunto.

La educación o la sanidad
son igual de importantes
y a todos nos ha
correspondido hacer esfuerzos
presupuestarios

La I+D+i, ¿pública o privada? ¿Cuál es la combinación adecuada? ¿Qué podemos hacer para mejorar la distribución actual?

Pública y privada, ambas son imprescindibles. La UE establece que para conseguir un sistema de I+D+i saludable, dos tercios de la inversión total deben ser privados. En Japón, Estados Unidos, Corea del Sur o Alemania, la aportación privada es superior al 65%, incluso en algún caso cercana al 80%. En España apenas superamos el 50%. Es un importante déficit que estamos intentando corregir. Desde 2012 hemos apostado por la colaboración público-privada y hemos trabajado con insistencia en acercar a los actores del sistema – universidades, empresas, organismos públicos y centros de investigación, parques tecnológicos... – Lo primero que hicimos, en 2013, fue diseñar una única Estrategia de Ciencia y Tecnología y de Innovación que contemplara el recorrido completo de la idea al mercado, y no dos, como se hacía hasta ahora, una de investigación y otra de innovación.

¿Qué tenemos que hacer para atraer I+D+i en un contexto internacional tan competitivo? ¿Cómo podemos competir con las economías emergentes?

En España se hace muy buena investigación. Está claro que hay cosas que tenemos que mejorar, muchas, pero el avance científico ha sido más que considerable en nuestro país. Tenemos numerosos centros de primer nivel, investigadores con impacto mundial en muchas áreas, infraestructuras punteras, participación importante en las más destacadas instalaciones europeas e internacionales... Nuestro sistema cuenta con apenas treinta años, desde la aprobación de la primera Ley de la Ciencia en 1986. Desde entonces, el sistema español de ciencia, tecnología e innovación se ha revelado como un sistema capaz y eficaz.

España cuenta con el 0,7% de la población mundial y el 1,7% de los investigadores. Sin embargo, la ciencia española es responsable del 3,1% de la producción científica mundial, el 6,7% de las publicaciones en las revistas más importantes o el 4,5% de las más excelentes. No podemos ni debemos desmerecer lo conseguido.

La competitividad de la ciencia española se refleja también en el programa europeo de investigación e innovación, Horizonte 2020. Las empresas, universidades, organismos y centros de investigación españoles han conseguido en los tres primeros años (2014-2016) casi 2.000 millones de euros, lo que supone cerca del 10% de los fondos concedidos. Somos el cuarto país que más ayudas recibe, y eso que competimos con las mejores empresas, universidades y centros de investigación de Europa. Además, lideramos casi el 15% de los proyectos, muy por encima del objetivo que nos habíamos marcado. Son resultados muy buenos que demuestran que en este país hay talento y que el sistema es eficiente.

Pero, como decía, tenemos muchas cosas que corregir si queremos seguir siendo competitivos en un contexto como el actual. Tenemos

que ganar en flexibilidad administrativa, mejorar la gestión, potenciar la colaboración público-privada, incrementar la agenda ciudadana y conseguir una financiación estable y creciente, tanto pública como privada.

¿Cómo se relacionan educación e investigación? ¿Cómo podemos asegurar que haya personas dedicadas a la ciencia en el medio y largo plazo?

Necesitamos incrementar las vocaciones científicas, en España y en el resto del mundo; es un problema que nos preocupa a la mayoría de los países. Soy una convencida de que el futuro pasa por una educación más interdisciplinar en la que tenga mucho más peso la creatividad, el método científico y el trabajo interactivo entre profesores y alumnos. La educación no debe basarse solo en aprender y adquirir conocimiento. La educación debe hacer pensar, debatir sobre los problemas del mundo real y tratar de resolverlos.

El futuro pasa por una educación más interdisciplinar en la que tenga mucho más peso la creatividad, el método científico y el trabajo interactivo

También creo que la ciencia y la educación superior deberían guardar una relación mucho más estrecha. No hay que olvidar que la universidad es responsable del 60% de la investigación que se hace en España.

¿Qué sectores habría que desarrollar en los próximos años? ¿Qué campos de la ciencia son los más prometedores?

En los últimos años el conocimiento ha evolucionado de tal forma que es interdisciplinar. No podemos hablar de sectores ni de áreas de conocimiento. Hay ámbitos de investigación, hay problemas que resolver, hay cuestiones científicas.

Sí que podemos hablar de campos emergentes o prometedores. En nuestro país podemos incluir la bioeconomía, la medicina personalizada, la bionanotecnología, los nuevos materiales, las energías renovables de concentración solar, la biomasa, la energía eólica y la eólica marina o la biodiversidad. España está también muy involucrada en supercomputación, en colaboración con otros países europeos. Es un ámbito esencial para hacer buena ciencia y para tener una industria competitiva. Las tecnologías cuánticas son otro ejemplo: la Unión Europea tiene un proyecto Flagship de tecnologías cuánticas por su importancia para el futuro de la industria europea, y hemos estado involucrados desde el principio. Todas las áreas son importantes para el futuro y España tiene grupos de investigación destacados y con gran experiencia.

¿Cuál es el papel de las ciencias sociales y las humanidades en el conjunto de la investigación?

Son claves para el desarrollo y el fomento de una investigación orientada a los retos de la sociedad, que tiene una estrecha relación con las ciencias sociales y las humanidades. No obstante, lograr incorporar esta visión en el marco de los proyectos de investigación de corte clásico, que son aún bastante «disciplinares», es un reto para nuestros investigadores. Hay investigación en humanidades y ciencias sociales, pero nunca desconectada o aislada, como tampoco la investigación en otros ámbitos debe estar desconectada del resto de los avances. Como decía antes, el conocimiento es cada vez más interdisciplinar.

¿Qué medidas podemos tomar para retener y atraer talento investigador?

Debemos seguir con programas de fortalecimiento institucional como el Severo Ochoa y el María de Maeztu. Estos centros y unidades de investigación son capaces de atraer y retener el mejor talento nacional e internacional. También con nuestros programas de recursos humanos como el Ramón y Cajal o el Juan de la

Cierva. Tenemos que reforzar la figura de investigador distinguido: estos contratos son el germen de una nueva carrera científica no funcional, cuya continuidad queda condicionada al logro de resultados, como ocurre en países con sistemas científicos más avanzados. Y queremos flexibilizar y mejorar los modelos de contratación en las universidades y en los organismos públicos de investigación.

¿Cómo pueden estimularse las aportaciones filantrópicas a la ciencia, teniendo en cuenta que estamos muy lejos de los países con los que competimos en investigación?

El aumento de las aportaciones filantrópicas a favor de la ciencia es el resultado de un cambio en el modelo de participación de la sociedad. Llevamos desventaja respecto a otros países, sobre todo si nos comparamos con los anglosajones, que lo tienen muy arraigado. Esta creciente presencia de los ciudadanos ha cobrado gran importancia después de la Declaración de Roma de 2014 sobre Investigación e Innovación Responsable, que aboga por el avance de seis elementos relacionados con el estímulo de las aportaciones filantrópicas a la ciencia. Estos elementos son la educación científica, el acceso abierto, la participación ciudadana, la igualdad de género, el cambio de gobernanza y la visión ética.

¿Cabe esperar una mayor implicación de los ciudadanos a nivel privado, por ejemplo, en la promoción o la financiación de la ciencia?

Sí, cabe esperar un incremento de la implicación ciudadana, porque este supondría constatar, a través del apoyo económico, la tendencia positiva de otros indicadores como el aumento del interés espontáneo por la ciencia en la población española, la reducción de la brecha de género en ese interés y el aumento de la cultura científica.

R

El Estado y las iniciativas innovadoras: ¿qué papel debe desempeñar el sector público?

Melanie Smallman, University College, Londres

La innovación viene fascinando a los economistas desde hace décadas. Considerada el motor del crecimiento económico desde los trabajos realizados por Schumpeter a mediados del siglo xx, la contracción económica posterior a la crisis financiera de 2008 ha centrado todavía más la atención en las posibilidades que tiene la innovación para propulsar el crecimiento y generar empleo. Dos libros, *Una prosperidad inaudita*, de Edmund Phelps, y *El Estado emprendedor: mitos del sector público frente al privado*, de Mariana Mazzucato, son dos buenos ejemplos de este interés en la innovación después de la crisis y han suscitado una gran atención. Ambos se publicaron en 2013 y pretendían dilucidar qué se puede hacer para fomentar la innovación. Curiosamente, sin embargo, sus autores proponen análisis y soluciones muy diferentes para afrontar esta cuestión.

A partir de Schumpeter, entre los economistas y los expertos en innovación se ha impuesto la teoría de que el papel más im-



Edmund PHELPS: *Una prosperidad inaudita* [Mass Flourishing, 2013]

RBA Libros, 2017



Mariana MAZZUCATO: *El Estado emprendedor: mitos del sector público frente al privado* [The Entrepreneurial State, 2013]

RBA Libros, 2014

portante que puede desempeñar el Estado a este respecto es la inyección de dinero en la fase arriesgada de investigación y que luego debe quitarse de en medio para que el sector privado aplique su varita mágica.

En *Una prosperidad inaudita* Phelps se atiene en gran medida a estos presupuestos, aunque pretende responder a una pregunta mucho más amplia, relativa a la innovación dentro de nuestra economía: ¿por qué algunos países y períodos son buenos para la creación de innovación y riqueza y otros no? Se pregunta, en concreto, qué ha sido de los grandes períodos de «prosperidad masiva» registrados en su día en Europa y Estados

Estados Unidos, cuando la gente generaba ideas, riqueza y productos nuevos, pero sin que su trabajo y su vida perdieran sentido. Y aquí está lo esencial: para Phelps, la economía que genera innovación y riqueza también proporciona vidas más satisfactorias. En su opinión, lo que les falta a las economías contemporáneas, a consecuencia de varios fenómenos institucionales, políticos y sociales, es dinamismo; es decir, la voluntad y la capacidad necesarias para innovar.

Este libro se divide en tres partes. En la primera adopta una perspectiva histórica para describir lo que el autor entiende por economías modernas y cómo alcanzaron el dinamismo que las condujo al florecimiento masivo. Phelps describe el nacimiento del capitalismo en Estados Unidos y Europa a comienzos del siglo XIX y postula que valores modernos, como pensar y trabajar para uno mismo, la expresión personal, el deseo de colaborar con los demás, de tomar la iniciativa y de afrontar retos y compromisos intelectuales, así como la disposición a aceptar el cambio ocasionado o deseado por terceros, fueron tan importantes como disponer de nuevo conocimiento científico o las estructuras institucionales que permitieron la creación, el funcionamiento y la rentabilidad de las empresas.

En la segunda parte se ocupa de los factores que, en su opinión, han destruido ese dinamismo. Apunta en particular hacia el intento de apropiación de los mercados por parte del socialismo, por un lado, y al «corporativismo» (el término que utiliza para describir la socialdemocracia europea del siglo XX), por otro, que interviene en el mercado para proteger a los ciudadanos de la inquietud que les suscita el cambio económico.

Por último, en la tercera parte, Phelps vuelve la vista hacia Estados Unidos para preguntarse cuál ha sido la razón del declive económico posterior a la década de 1960. Achaca la reducción del dinamismo a tres

causas: un Gobierno sobredimensionado, cambios institucionales que fomentan inversiones cortoplacistas y un ascenso de valores tradicionales, no modernos. La solución que propone es un Estado más pequeño, la reforma de instituciones como los sindicatos y el cambio de las estructuras empresariales.

En contraposición al Estado menguante que postula Phelps, en *El Estado emprendedor* Mariana Mazzucato aboga por un Estado más activo y señala que, normalmente, las historias de la innovación no han presentado adecuadamente el papel fundamental del Estado. En lugar de considerar que este debe limitarse a financiar pasivamente la investigación pública o a intervenir cuando los mercados vayan mal —o a sofocar incluso en algunos casos la innovación—, Mazzucato recurre a varios estudios de caso para explicar por qué el Estado también debe considerarse un emprendedor que asume riesgos, y que con frecuencia es el que más riesgos corre dentro del proceso innovador. Algunas de las principales innovaciones tecnológicas del siglo XX han surgido gracias a la política industrial, no al mercado libre.

La obra comienza con una introducción que cuestiona directa y abiertamente la teoría y la práctica económicas imperantes, que inducen al Estado a retirarse para que la economía sea más dinámica, innovadora y competitiva. Según Mazzucato, esta visión del Estado como algo burocrático, inmovilista y burdo es ideológica.

En el capítulo 2 describe el contexto de este debate, exponiendo los dos marcos de referencia que los economistas suelen utilizar para comprender el papel del Estado en un crecimiento económico promovido por la innovación. En primer lugar, está el fallo del mercado: el Estado interviene para superar la brecha entre rendimientos privados y sociales; en segundo lugar, están los sistemas de innovación: el gasto en I+D

se ve dentro de un sistema que produce conocimiento pero que también lo difunde por toda la economía. Aunque esos dos marcos han servido para justificar un incremento del gasto público en innovación, obligan al Estado a limitarse a facilitarla, responsabilizándose únicamente de crear condiciones que la favorezcan.

Es esencial que las políticas de innovación se aseguren de crear el tipo de economía que queremos

A continuación, el libro explica los datos que amparan la afirmación de que todo esto constituye un malentendido y una representación errónea, y lo hace mediante una serie de estudios de caso que demuestran la eficacia que ha mostrado el Estado en su labor de orientación y asunción de riesgos, allí donde otros no se internan. En el capítulo 3 Mazzucato describe cómo en la década de 1970 la Unidad de Investigación Médica del Gobierno del Reino Unido lideró el desarrollo de anticuerpos monoclonales, que hoy en día constituyen un tercio de los nuevos tratamientos farmacológicos. Por el contrario, las empresas de capital-riesgo, cuya capacidad de arriesgarse sin descanso se suele encomiar, solo se unieron a la iniciativa cuando los «riesgos» dejaron de serlo. Según Mazzucato, esto demuestra que, en ocasiones, el sector público (no el privado) es el que lleva la voz cantante y corre los riesgos.

En el capítulo 5 señala que, aunque Steve Jobs consiguió desarrollar un convincente relato sobre cómo el genio individual, el juego y la atención al diseño promovieron la aparición y el éxito de Apple, nada de eso habría sido posible sin la enorme inversión pública destinada a la revolución informática e internet. Los capítulos 6 y 7 toman

como ejemplo dos sectores energéticos, el eólico y el solar, que sirven para ilustrar la importancia que tiene el Estado, no solo para posibilitar los avances tecnológicos, sino para alentar su aceptación. En lugar de limitarse a ofrecer desgravaciones y a quitarse de en medio, en esos ejemplos el Estado se ha involucrado, de manera permanente, en todas las fases del proceso.

En el capítulo 10, llevando los argumentos a su conclusión, Mazzucato hace un último alegato: postula que la capacidad del Estado para dirigir y alentar la innovación depende del talento y de las aptitudes que pueda concitar. Sin embargo, el acceso a esos conocimientos es más difícil cuando el Estado ha quedado en segundo plano. La conclusión es que, para generar el cambio económico y tecnológico que necesitamos y alcanzar un crecimiento sostenible y de larga duración en el siglo XXI, es esencial cuestionar los mitos que rodean el papel del Estado en el crecimiento económico.

Quizá la evolución del mundo desde la publicación de ambos libros en 2013 quede reflejada en el hecho de que los dos carecen de un análisis profundo sobre los tipos de economía que la innovación está propiciando. Phelps alude al asunto al hablar de la «buena vida» y Mazzucato lo menciona al plantearse si los contribuyentes norteamericanos se han beneficiado de las inversiones y los riesgos asumidos con sus impuestos, obteniendo más empleo y beneficios fiscales. Sin embargo, en una época en que las consecuencias de innovaciones como internet se observan en la drástica caída de los impuestos que pagan las grandes empresas –los llamados beneficios «apátridas»– y los bajos salarios, y cuando la llegada inminente de la inteligencia artificial va a acentuar esos fenómenos, es esencial que las políticas de innovación se aseguren de que las innovaciones que creemos, creen el tipo de economía que queremos, sin incidir únicamente en su magnitud.

P

Buenas prácticas

CaixaImpulse

Un programa que traslada a la sociedad los resultados de la investigación innovadora en salud mediante la creación de empresas, productos y servicios.

Roger Gomis. Investigador ICREA en el Instituto de Investigación Biomédica IRB Barcelona y fundador de Inbiomotion, S.L.

1

Problemática

Es necesario dotar a los investigadores de las herramientas, el conocimiento y el apoyo indispensables para que los resultados de su investigación reviertan en la sociedad.

En los últimos años, el aumento de la competitividad de la ciencia ha ido acompañado de una mejora en el ecosistema de innovación. No obstante, España ocupa todavía, en la Europa de los 28, la posición número 20 en innovación, de acuerdo con el marcador European Innovation Scoreboard (2016). El indicador de las patentes que tienen efecto en Europa, los Estados Unidos y el Japón, sitúa a España en la posición 26 del total mundial, con tres patentes por millón de habitantes, muy por debajo de la media de la UE (23,3) o de la OCDE (33,1).

En este contexto, existe una gran necesidad de programas que potencien la innovación mediante el acompañamiento y el apoyo a la transferencia tecnológica con un impacto social.

2

Planteamiento

El programa CaixaImpulse busca trasladar a la sociedad los resultados de proyectos innovadores de investigación en el ámbito de la salud y las ciencias médicas.

Promovido por la Obra Social “la Caixa” y Caixa Capital Risc, y con la colaboración de la iniciativa europea EIT-Health, su objetivo es la creación de patentes, licencias, servicios al mercado y empresas derivadas (*spin-offs*). Ofrece, a proyectos seleccionados a través de una convocatoria abierta y competitiva, una ayuda económica de 70.000€ y un servicio de formación, mentoría y asesoramiento.

La clave de CaixaImpulse es que dota de formación en emprendeduría a los científicos que generan el conocimiento y a los actores que trabajan en la transferencia de tecnología. CaixaImpulse ha establecido asimismo un marco único para la interacción entre los científicos, las instituciones que los amparan, los inversores financieros y la industria, a fin de catalizar la creación de nuevas empresas basadas en conocimiento de frontera.

3

Resultados

En sus tres primeras convocatorias, CaixaImpulse ha prestado apoyo a 58 proyectos. Entre los participantes en la primera edición de 2015, se han constituido dos *spin-offs* y se han otorgado cuatro patentes.

Las temáticas han sido muy diversas y han incluido el desarrollo de dispositivos médicos, compuestos terapéuticos o sistemas de diagnóstico. Se enfrentan a retos médicos de gran relevancia, como el desarrollo de vacunas, el diagnóstico de distintos tipos de cáncer o la rehabilitación de cirugías. Todas son iniciativas singulares y que tienen una gran capacidad transformadora. De este modo, el programa contribuye a mejorar el ecosistema de innovación, al mismo tiempo que se impulsa la mejora de la salud de las personas.

La convocatoria 2017 se ha abierto a centros de investigación, universidades, fundaciones y hospitales de toda España y de Portugal, pero se está trabajando en una ampliación a otros países que permita hacer de CaixaImpulse un programa de referencia en Europa.



Imprescindibles

Comprometidos con la investigación biomédica

En la Fundación Bancaria "la Caixa" tenemos un fuerte compromiso con **la investigación en todos los ámbitos del conocimiento y, en especial, con la lucha contra las enfermedades con mayor incidencia social.**

Por ello, queremos dar las gracias a todos los clientes, accionistas, voluntarios y colaboradores que, día tras día, hacen posible que sigamos desarrollando programas de investigación con el fin de que, en el futuro, dispongamos de mejores tratamientos para patologías como **el cáncer, el alzhéimer, las enfermedades infecciosas o las dolencias cardiovasculares.**



Obra Social "la Caixa"

www.obrasociallacaixa.org