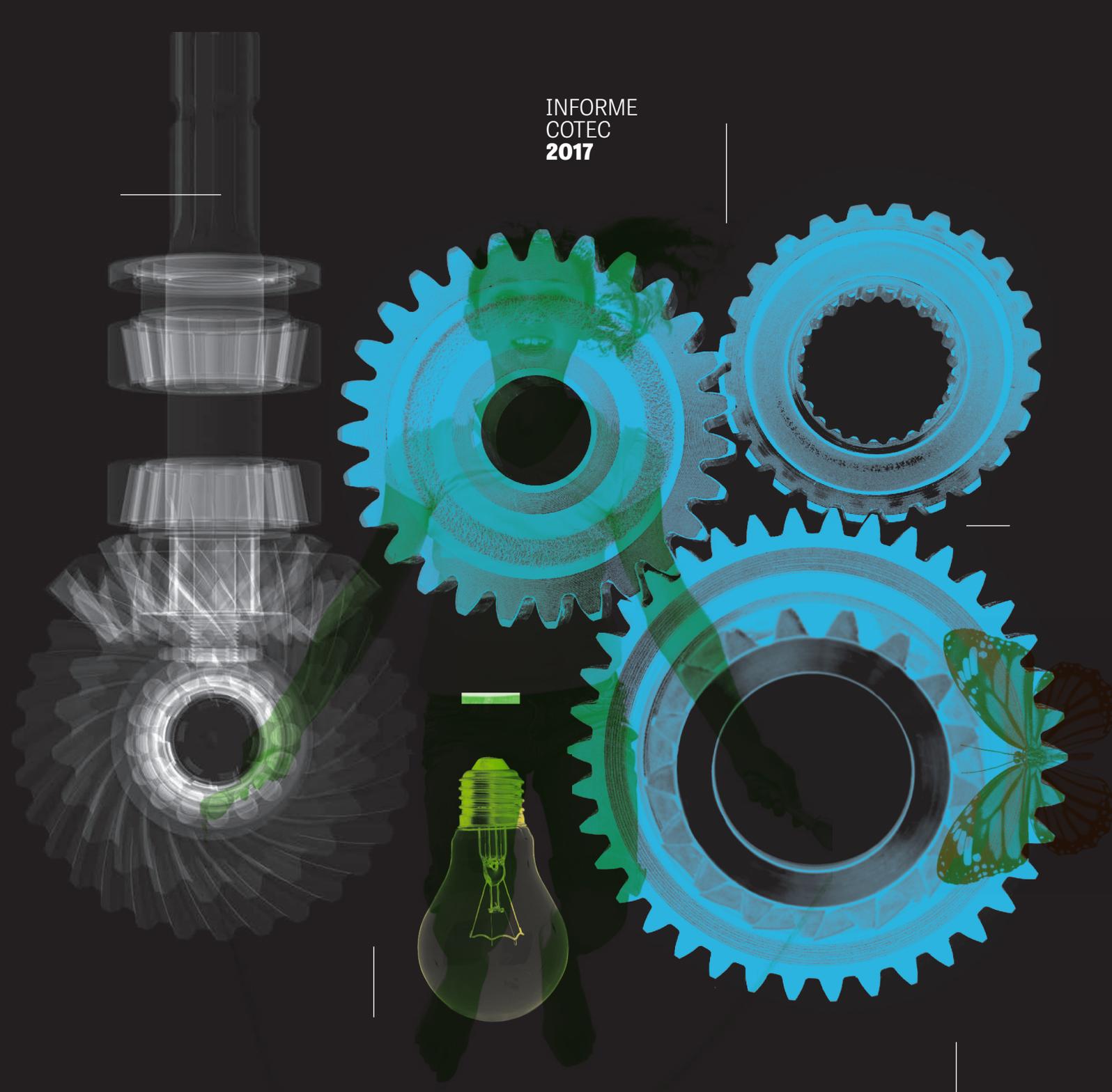
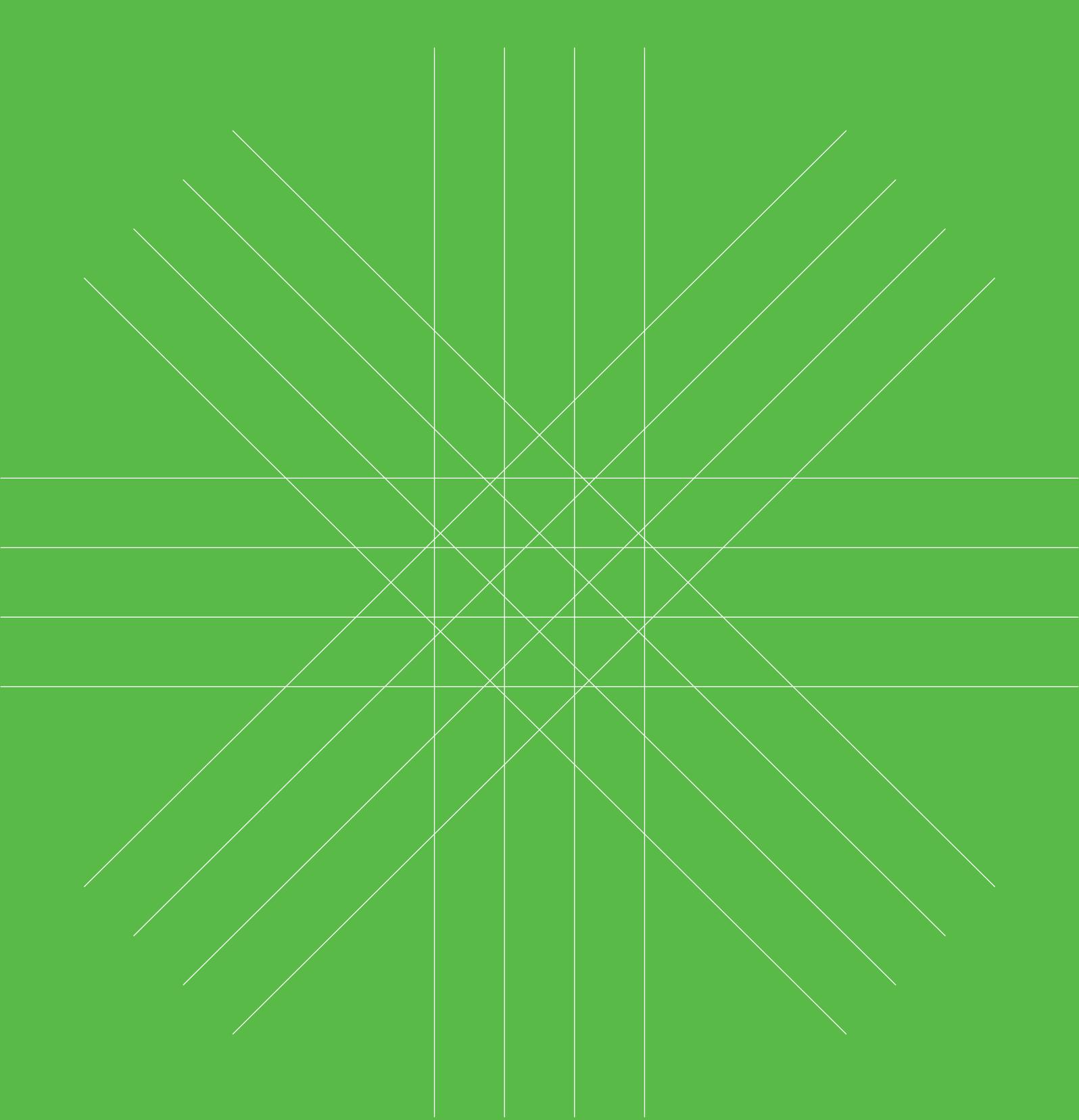


INFORME
COTEC
2017



ici



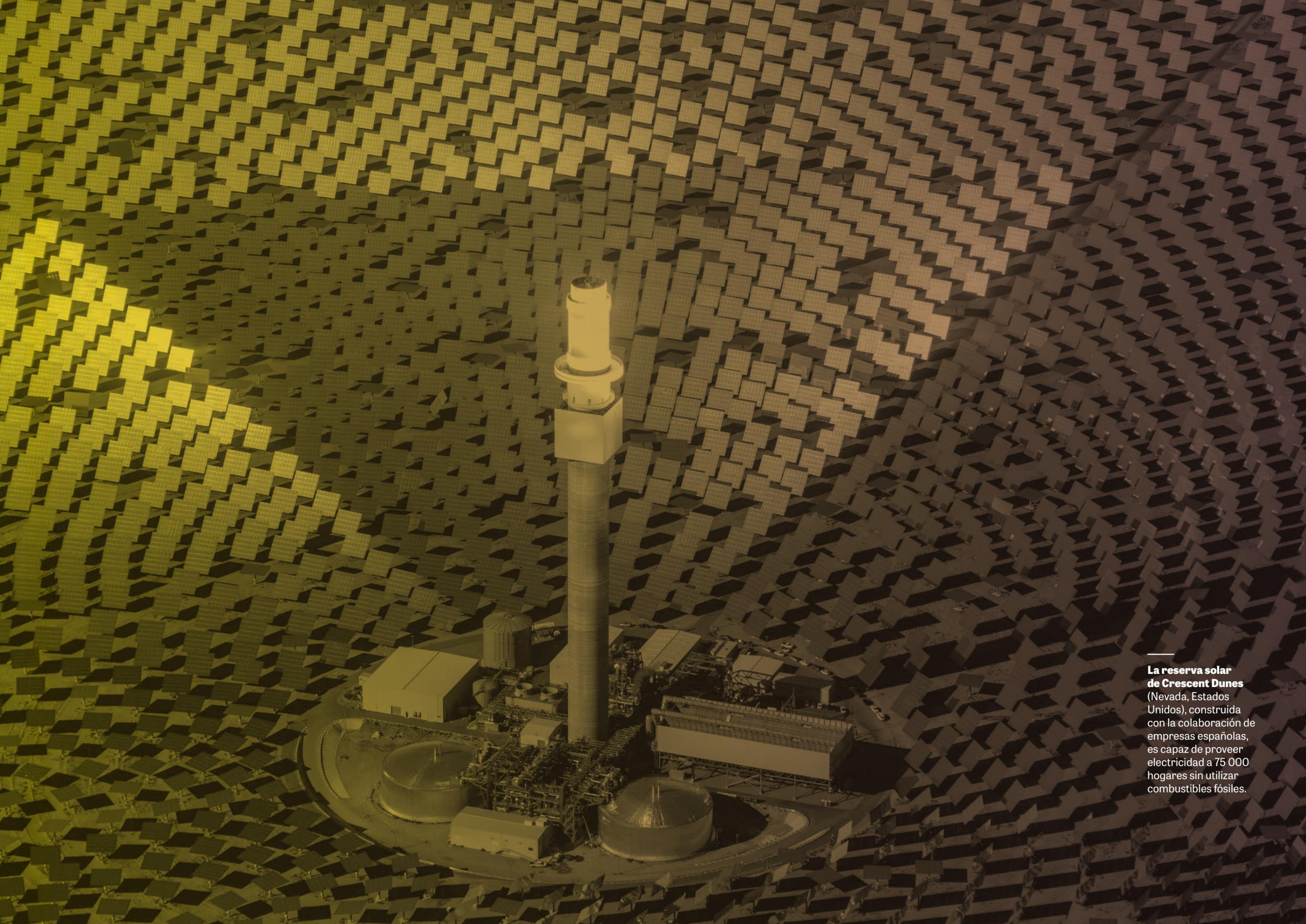
ci



La península ibérica desde el aire.
La imagen fue tomada desde la
Estación Espacial Internacional.



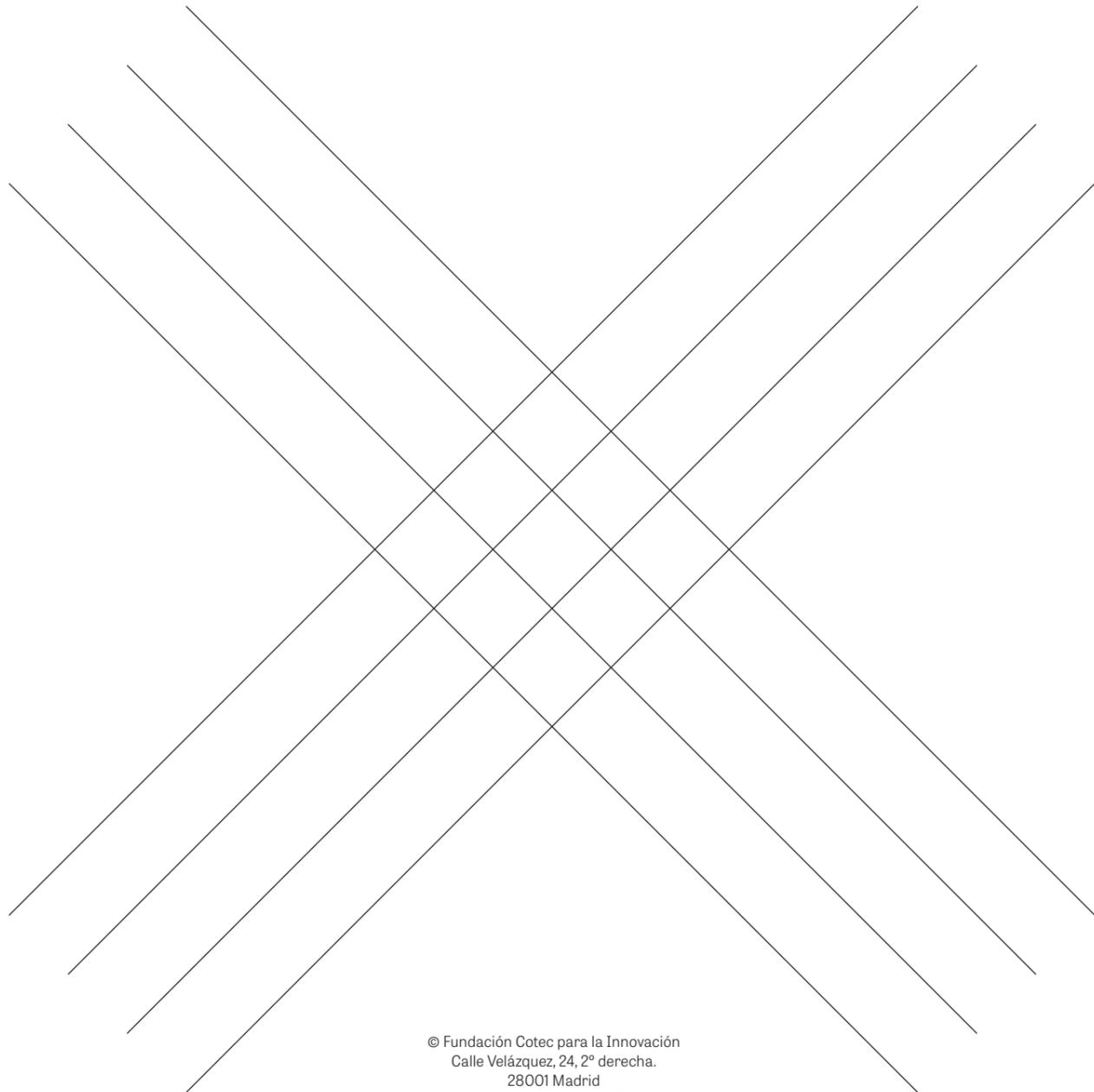
La biodiversidad del medio terrestre y marino son fuentes de innovación y de nuevas actividades económicas.



La reserva solar de Crescent Dunes (Nevada, Estados Unidos), construida con la colaboración de empresas españolas, es capaz de proveer electricidad a 75 000 hogares sin utilizar combustibles fósiles.

El **Barcelona Supercomputing Center-Centro Nacional de Supercomputación (BSC-CNS)** se prepara para acoger en 2017 la cuarta evolución del superordenador MareNostrum, doce veces más veloz que el actual, ubicado en la vieja capilla de Torre Girona.





© Fundación Cotec para la Innovación
Calle Velázquez, 24, 2º derecha.
28001 Madrid
Teléfono: (+34) 91 436 47 74.
Fax: (+34) 91 431 12 39
www.cotec.es

Edición, diseño y maquetación:
R2 Media Factory
www.r2mediafactory.com

Impresión:
Otzarreta Comunicación
www.otzarreta.com

ISBN:
978-84-92933-36-5

Depósito Legal:
M-14777-2017

Todas las imágenes empleadas tienen
licencia creative commons, o son
copyright exclusivo de sus autores.



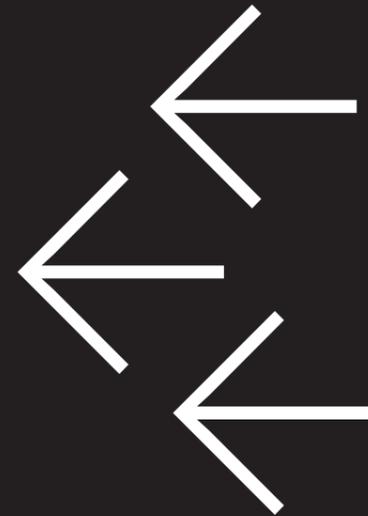
INFORME
COTEC
2017

INNOVACIÓN EN ESPAÑA



«I have no special talents. I am only passionately curious»
«No tengo talentos especiales. Solo soy apasionadamente curioso»
Albert Einstein

A Carl Seelig,
su biógrafo.
11 de marzo de 1952



ÍNDICE

PAISAJES DE LA INNOVACIÓN

18

MANUAL DE INSTRUCCIONES PARA LEER UN LIBRO

22

RESUMEN EJECUTIVO

33

VOCES DE LA INNOVACIÓN

44

01. LA I+D Y LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN ESPAÑA EJECUCIÓN Y RESULTADOS

- 48** La actividad en I+D en España y comparación internacional
- 56** La actividad en I+D del sector público
- 61** La actividad empresarial en I+D e innovación
- 69** Resultados científicos y tecnológicos
- 79** Manifestaciones económicas de la innovación

84

02. LA FINANCIACIÓN DE LA I+D+i EN ESPAÑA ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS

- 88** Origen de la financiación de la I+D en España
- 94** Financiación pública de la I+D+i
- 101** Financiación de la I+D empresarial
- 104** Financiación de la I+D procedente del exterior

108

03. EDUCACIÓN E INNOVACIÓN LA SITUACIÓN FORMATIVA DE LA POBLACIÓN ESPAÑOLA

- 111** La educación como condición necesaria para la innovación
- 112** Oferta: la dotación educativa y de competencias de la población
- 122** ¿Cómo se incorporan las cualificaciones educativas al sistema productivo? La interacción entre la oferta y la demanda de cualificaciones en el mercado de trabajo

132

04. LA INNOVACIÓN SOCIAL EN ESPAÑA INICIATIVAS PARA EL DESARROLLO Y LA EQUIDAD

- 136** Introducción
- 140** Análisis del ecosistema español de innovación social

218

ÍNDICE DE FIGURAS

156

05. EVOLUCIÓN DEL SISTEMA ESPAÑOL DE INNOVACIÓN LA OPINIÓN DE LOS EXPERTOS

- 159** Resultados de la consulta

224

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

178

06. MEMORIA DE ACTIVIDADES DE COTEC 2016/2017

- 180** Patronato
- 186** Comités
- 190** Los 100 de Cotec
- 194** Proyectos
- 200** Eventos
- 210** Eventos externos
- 212** Órganos de gobierno



**José Ángel
Sánchez Asiain**
1929 - 2016



**«Ya no hay duda de que
hemos entrado en un
período en el que la apuesta
por la innovación es la única
posible para sociedades
como la nuestra»**

LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN COMO SOPORTE DEL DESARROLLO
ENSAYOS COTEC (2005)

Cotec plantea un nuevo reto para su Informe anual: convertirlo en un objeto coleccionable, a cargo cada año de un estudio de diseño diferente que incorpore propuestas para vincular el material impreso con los soportes virtuales y digitales. El estudio escogido este año ha sido R2 Media Factory.

RA+

Manual de instrucciones para leer un libro

Este informe incorpora elementos de Realidad Aumentada (RA) en varios puntos del libro

Esta tecnología permite superponer contenidos digitales sobre la visión del mundo real del usuario

Aunque hace más de 50 años que se explora la RA, la generalización de los teléfonos inteligentes ha multiplicado sus aplicaciones

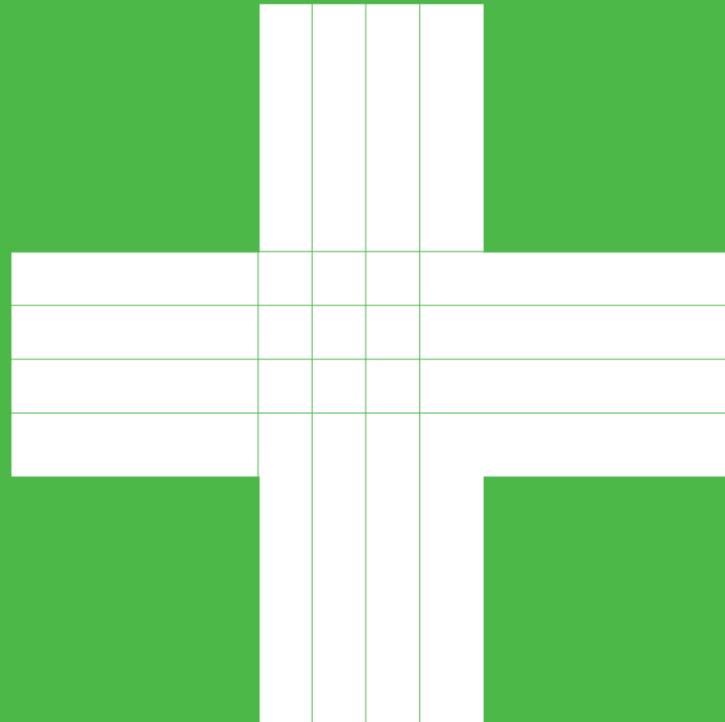
En el verano de 2016, año sobre el que trata el presente Informe, más de 100 millones de personas en todo el mundo se descargaron el videojuego Pokémon Go, basado en tecnología de Realidad Aumentada, convirtiéndolo en uno de los mayores éxitos de la historia de esta industria. Los jugadores se lanzaron a la calle con sus teléfonos inteligentes a cazar figuras (virtuales) que se escondían por las calles (reales) de todos los puntos del globo.

A mediados de 2017, solamente quedan 5 millones de usuarios activos, según la auditora de audiencias ComScore. Es difícil saber si Pokémon Go se convertirá en una nueva gema histórica a la que volver la mirada cuando se quiera estudiar el fenómeno de la Realidad Aumentada, pero lo que sí está claro es que la compañía nipona Nintendo, creadora del videojuego, fue capaz de dar con la tecla para que el gran público adoptara esta tecnología de forma natural.

Sin embargo, seguimos en una etapa de adopción mayoritaria “precoz” de la Realidad Aumentada, en términos que hubiera usado el teórico Everett Rogers. En el desarrollo de toda tecnología destinada al gran consumo, lo que un día puede ser disruptivo también puede acabar convertido en una pieza de museo de lo insólito. El estadounidense Morton Heilig patentó en 1962 el Sensorama Simulator, una máquina capaz de proyectar una secuencia en tres dimensiones con sonido estéreo a través de un aparatoso visor, mientras exponía al usuario a todo un catálogo de experiencias sensoriales como aromas evocadores y una brisa que, al parecer, soplaba en la cara de quien se prestase. Aunque el fracaso del invento fue notable (se anunciaba por 1,5 millones de dólares), hoy se conoce a Heilig como uno de los precursores de la Realidad Virtual y la Realidad

“La espada de Damocles” , de Ivan Sutherland, se considera el primer dispositivo de Realidad Aumentada (a la derecha).





Aug. 28, 1962

M. L. HEILIG

3,050,870

SENSORAMA SIMULATOR

Filed Jan. 10, 1961

8 Sheets-Sheet 3

Fig. 5.

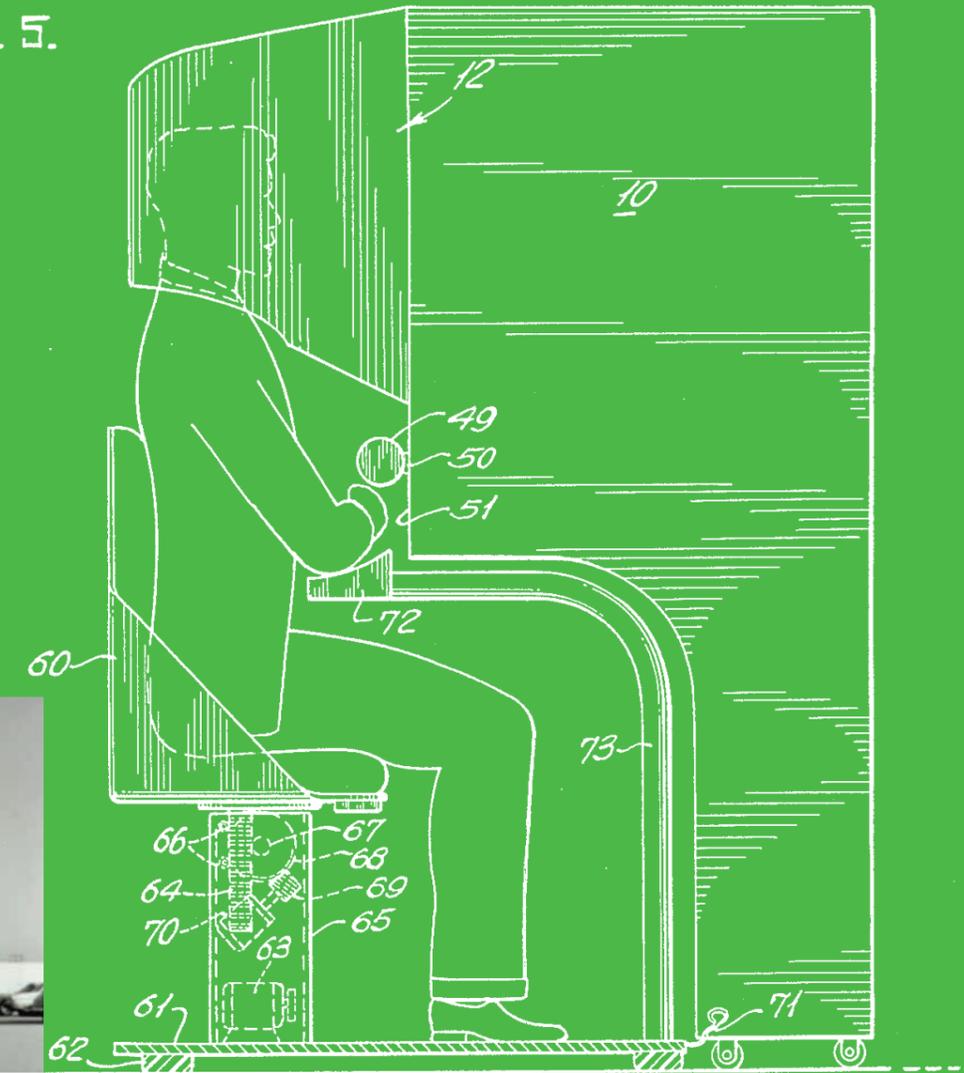
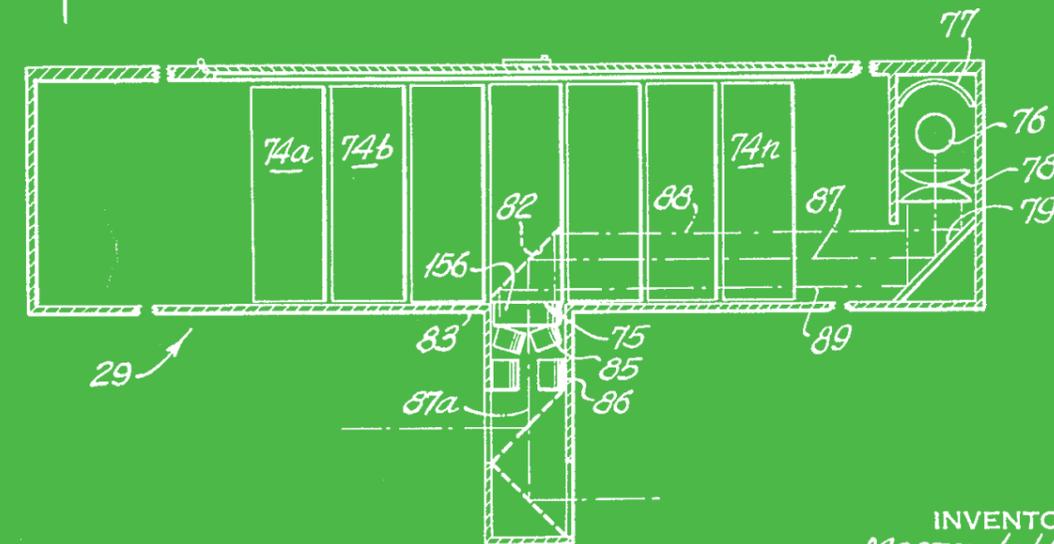


Fig. 6.



El Sensorama Simulator (arriba) y el diagrama de la patente presentada por Morton Heilig en 1962 (derecha).

Aumentada, tecnologías que están llamadas a marcar la vida cotidiana de las personas en el siglo XXI.

Las primeras aplicaciones de Realidad Aumentada parten del trabajo del informático Ivan Sutherland, quien en 1968 creó "La espada de Damocles", un dispositivo ocular que mostraba información simple en función de los movimientos del usuario. Sin embargo, no fue hasta 2008 cuando la firma germana BMW realizó la primera aplicación comercial notoria con la publicación de un anuncio impreso que, al sostenerlo frente una cámara de ordenador, mostraba en la pantalla un modelo de automóvil en tres dimensiones proyectado sobre el papel. Así, con la triple interacción entre el usuario, el objeto físico y el dispositivo digital, se dio impulso a una nueva ola de aplicaciones basadas en Realidad Aumentada destinadas al consumo masivo.

El Informe Cotec 2016, el objeto que ahora está en sus

Medio siglo después de la invención de la RA, seguimos en el comienzo de todo lo que está por hacer

manos, partió del intento de responder a una pregunta: ¿puede innovarse en algo tan arraigado como un libro? La industria editorial usa tecnologías relativamente estables, es decir, que han evolucionado muy lentamente desde el siglo XV. ¿Es viable incorporar elementos disruptivos en este contexto? Al agregar contenidos de Realidad Aumentada en las páginas de este libro se pretende contribuir, de forma modesta, a la innovación a través de nuevas formas narrativas que implican la interacción del lector con el objeto mediante un dispositivo digital. Y se hace con el mismo espíritu de Heilig o Sutherland: a sabiendas de que, 50 años después de la invención de esta tecnología, seguimos en el comienzo de todo lo que está por hacer.

INVENTOR
MORTON L. HEILIG
BY
Douglas M. Clarkson
ATTORNEY

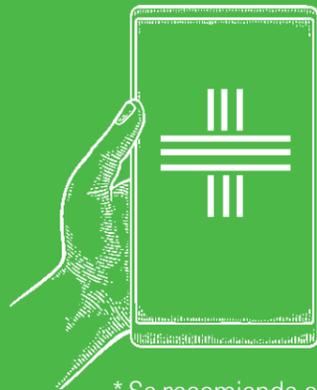


INSTRUCCIONES

1. Descarga en tu teléfono la aplicación Clickar



2. Busca en el libro los puntos de Realidad Aumentada marcados con este dibujo:



3. Abre la aplicación de Clickar

4. Escanea los puntos con la cámara

5. Disfruta del contenido

* Se recomienda estar conectado a una red WIFI para una mejor experiencia de usuario.

RA+

SOBRECUBIERTA DE PORTADA LA INNOVACIÓN ES COSA DE TODOS

En la sobrecubierta de portada encontrarás el vídeo de presentación de la Fundación Cotec.

PÁGINA 33 VOCES DE LA INNOVACIÓN

Cinco expertos en innovación de la red de 'Los 100 de Cotec' explican su punto de vista sobre la I+D+i en España.

PÁGINA 78 EL TREN DE LA I+D

España 2016. Sigue cayendo el esfuerzo en I+D. Cada vez más lejos de Europa.

PÁGINA 103 LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO

Cómo la inversión en I+D aumenta el potencial de crecimiento de la economía y se vuelve rentable para toda la sociedad.

PÁGINA 139 EL CHICO DE LA BARBA

Una historia de intraemprendimiento en las administraciones públicas que ayuda a mejorar la vida de las personas.

PÁGINA 201 ECONOMÍA CIRCULAR

¿Sabes qué es la economía circular? Descúbrelo aquí. Es algo que nos toca a todos.

Construye tu propio informe en www.informecotec.es
Encontrarás una herramienta para la visualización gráfica de una amplia base de datos de I+D+i

01

TIPO DE INNOVADOR

DE LA IDEA AL PROTOTIPO **CÉSAR GARCÍA**

EXPERTO EN IMPRESIÓN 3D Y SU IMPACTO SOCIAL Y ECONÓMICO

REVOLUCIONAR la producción industrial, acercar la fabricación a tu casa, diseñarte una prótesis a medida. La impresión 3D pronto nos rodeará sin verla.

Imprimir en tres dimensiones. ¿De qué se trata?

La impresión 3D es un proceso de fabricación digital en el que se va añadiendo material para convertir un diseño creado en nuestro ordenador en una pieza física. A futuro veremos un abaratamiento de esta tecnología, nuevos materiales para imprimir y mayor velocidad de fabricación.

¿Cómo nos puede cambiar la vida?

Hoy buscamos soluciones y productos personalizados. La impresión 3D nos ofrece métodos para hacer tiradas pequeñas y diseñar prototipos mucho más rápido. La gente puede acceder a piezas de mayor calidad, más adaptadas a sus necesidades.

¿Es accesible para un emprendedor?

Existen muchos tipos de laboratorios de fabricación digital como los FabLab o los Make Spaces, donde se puede

hacer uso de infraestructura compartida de fabricación digital y acceder a máquinas como impresoras 3D, fresadoras CNC, máquinas de corte láser o electrónica para diseñar prototipos. La idea es que sirvan como espacio de encuentro para innovadores y de producción a pequeña escala para los primeros prototipos.

¿Qué efectos económicos puede tener a corto plazo?

Todas las industrias se transforman cuando disponen de herramientas de fabricación más flexibles. Con la impresión 3D, pueden ofrecer distintos trabajos con la misma maquinaria y más ágilmente. Además, permite ver rápido si los prototipos funcionan o no.

«Hoy buscamos soluciones y productos personalizados dgs d shd g dg dds»

TODA LA ENTREVISTA EN MIBDSHS DGS D GSD GSDVGSVD

¿Alguna impresión 3D con impacto social?

La impresión de prótesis adaptadas a niños con costes muy inferiores a los de antes; o los modelos de fabricación distribuida, por ejemplo. Hay nuevos modelos de negocio que tratan de acercar la fabricación al destino final: en vez de ir a un centro comercial fuera de la ciudad, optar por una tienda cerca de mi casa y fabricar allí un diseño a medida.

¿Cómo puede ayudar el Estado a innovar?

Con políticas públicas para facilitar la transferencia entre los distintos agentes del ecosistema innovador, al tiempo que impulse sistemas educativos de calidad que generen interés en contribuir a la ciencia y el ámbito social.

¿Qué expectativas tienen los innovadores para este año?

Esperamos noticias sobre cómo bajar las barreras para que emprendedores puedan empezar a desarrollar esta labor con menos trámites, menos trabas. Por ejemplo, a través de una fiscalidad progresiva, como existe en otros países.



Entrevista con Realidad Aumentada a César García, experto en impresión 3D.

Resumen ejecutivo

Lejos de Europa



Los últimos datos publicados sobre inversión en I+D, correspondientes al ejercicio 2015 y analizados en profundidad en este informe, revelan un ligero incremento en la inversión española en I+D, el primero desde el inicio de la crisis. Sin embargo, este aumento se sitúa por debajo del incremento del PIB en dicho período y por tanto, es insuficiente para evitar que la I+D siga –por quinto año consecutivo– perdiendo peso en nuestro país. En su avance hacia una recuperación económica que se apalanca excesivamente en empleos de baja

calificación y en sectores de baja intensidad tecnológica, España se separa de la tendencia dominante en las principales economías de la zona euro y en el resto de potencias consolidadas y emergentes.

Mientras el conjunto de la UE invierte hoy un 25% más en I+D que antes del inicio de la crisis económica, nuestra economía invierte un 10% menos. España es, en realidad, una excepción en Europa y forma parte del grupo de los cuatro únicos países que todavía no han recuperado los niveles de inversión de 2008. De hecho, en términos relativos a Europa, el retroceso acumulado en estos últimos cinco años nos devuelve a la posición de 2004.

Los indicadores confirman un año más la baja participación de las empresas en las actividades de innovación. Su nivel de esfuerzo en I+D es la

mitad del promedio europeo. Salvo contadas excepciones, destaca particularmente la baja contribución de la gran empresa.

Nuestras pymes, por el contrario, contribuyen al gasto en I+D en un porcentaje anómalamente alto si se compara con otros países europeos. Otras tendencias que se consolidan son la concentración del gasto en un número cada vez menor de empresas y la baja participación del sector financiero (en particular el sector bancario) en la financiación de este gasto.

A la débil capacidad tecnológica del tejido productivo español se une el limitado nivel de competencias y habilidades de un alto porcentaje de los trabajadores que emplea.

Ambos factores, capacidad tecnológica y capital humano, son parte del conjunto de activos intangibles que se consideran



críticos para maximizar el potencial de crecimiento de las economías basadas en el conocimiento. España está a la cola de Europa en cuanto a inversión en estos activos.

A estos problemas endémicos, que amenazan con cronificarse, se suma una política de recortes en los presupuestos públicos que se ha ensañado particularmente con las partidas dedicadas a la ciencia y la

El conjunto de la UE invierte hoy un 25% más en I+D que antes del inicio de la crisis económica; nuestra economía, un 10% menos

innovación. Los ajustes acumulados desde 2010 (del 50%) han sido muy superiores a los anunciados (del 30%), puesto que, a la reducción de las cantidades consignadas en los presupuestos, se le han unido unos decrecientes niveles de ejecución presupuestaria, que en 2016 han llegado a su nivel mínimo histórico. El aumento de los fondos captados por España en programas de I+D europeos no compensa en absoluto

esta dramática reducción de los recursos disponibles.

La mejora en los retornos del Programa Horizonte 2020 es un éxito de gestión, pero también es el reflejo de un sistema incapaz de movilizar suficientes fondos nacionales y autonómicos para sus investigadores e innovadores. Resulta evidente que el diseño de las políticas públicas y de sus instrumentos no ha logrado orientar la actividad empresarial hacia proyectos de innovación. Proyectos de más riesgo, pero también de mayor impacto en términos de competitividad y crecimiento.

Por otro lado, el esquema de incentivos fiscales a la I+D+i –reconocido como uno de los más ventajosos de la UE– no ofrece facilidad ni garantías de aplicación suficientes para inducir el comportamiento innovador, especialmente en las pymes. Y tampoco la compra pública de innovación –instrumento al que se le reconoce gran potencial para estimular la innovación empresarial– ha alcanzado una aplicación suficiente entre las administraciones públicas.

Este no es un diagnóstico nuevo, pero su recurrencia –año tras año– indica que nos enfrentamos a un problema crónico y complejo. Un problema que nadie parece saber solventar y que no deja en buen lugar ni a las políticas públicas ni a las estrategias empresariales.

Si la tendencia no cambia de forma urgente, no parece que España pueda desempeñar un papel protagonista en un escenario de profundos cambios, inducidos por retos sociales y propiciados por avances tecnológicos, que prometen transformar la sociedad que hoy conocemos. La digitalización de todos los sectores, la economía

colaborativa, el emprendimiento social o la transición hacia una economía circular son algunos de esos cambios que ofrecen oportunidades para consolidar el crecimiento económico, pero a la vez exigen desarrollar un conjunto de capacidades hacia las que España debería orientar su esfuerzo.

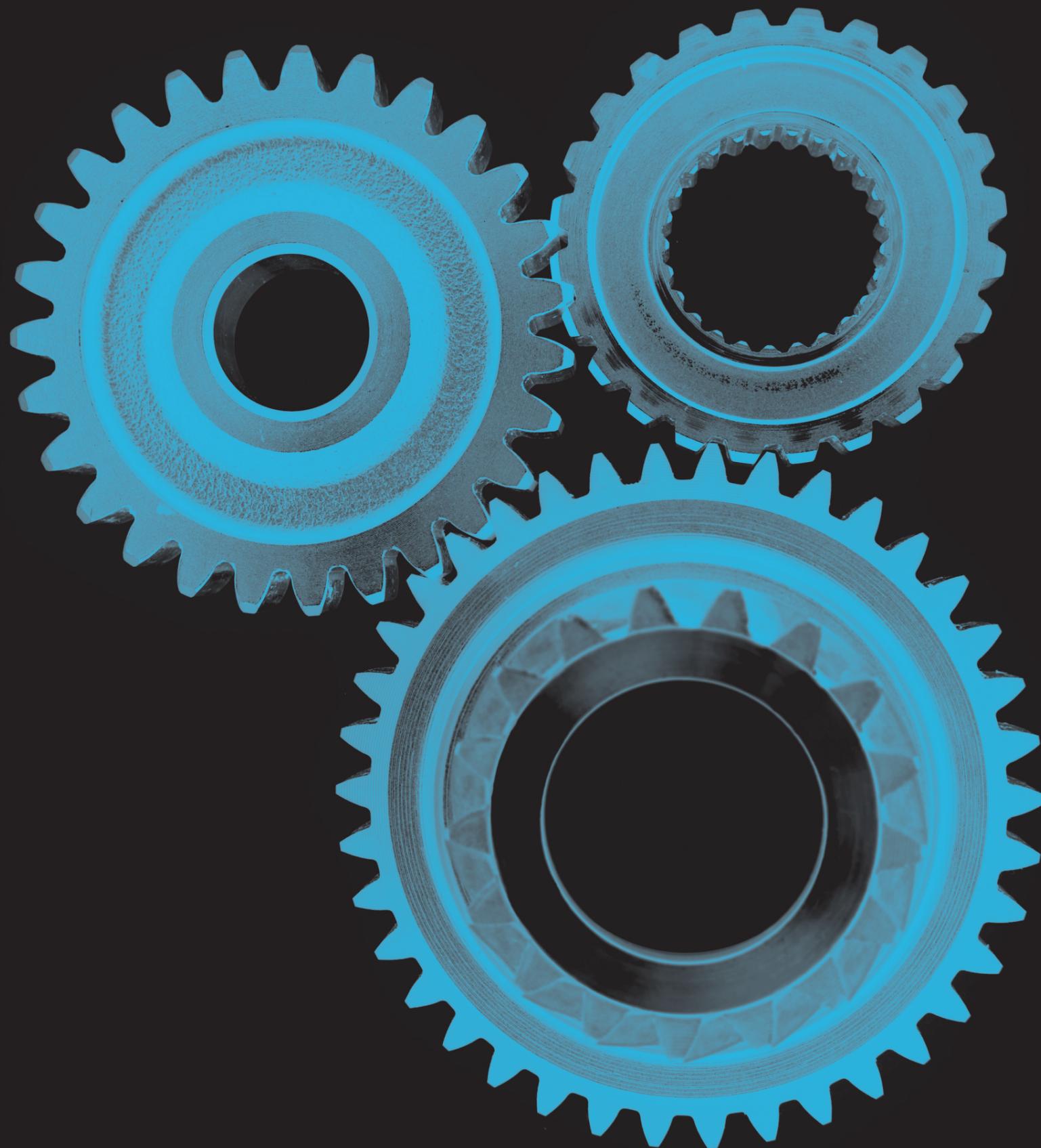
Principales cifras

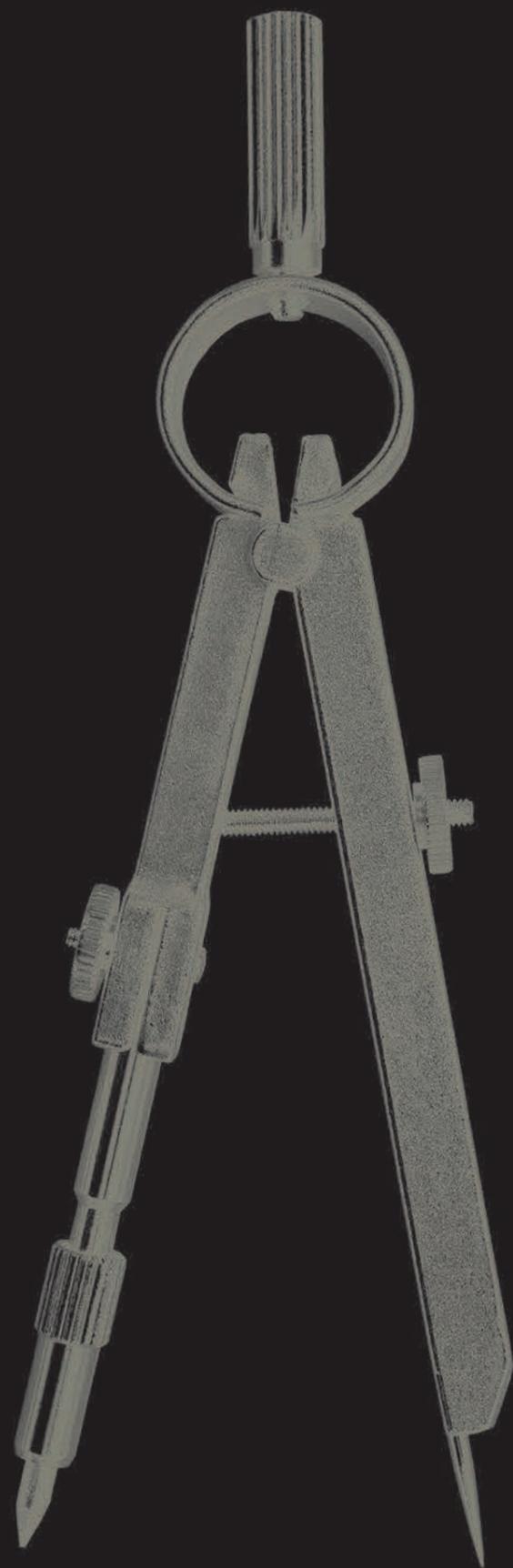
El gasto total en I+D ejecutado en España en 2015 creció un 2,74 % respecto al año anterior, alcanzando los 13172 millones de euros. Es la primera subida significativa desde 2008 y se observa en todos los sectores: empresas (2,0 %), administraciones públicas (4,6 %) y centros de enseñanza superior (2,7 %).

No obstante, dado que el PIB creció en 2015 un 3,2 %, el esfuerzo en I+D, es decir, el gasto en I+D en porcentaje del PIB, bajó al 1,22 % frente al 1,24 % de 2014. Es la quinta caída consecutiva de este indicador, que sigue alejándose del esfuerzo medio de la Unión Europea. Después de años de convergencia que redujeron la distancia a 0,44 puntos porcentuales en 2010, el proceso de divergencia iniciado ese año hace que en 2015 la distancia sea ya de 0,73 puntos, similar a la que había en 2002. Así, mientras que en 2015 la inversión en I+D era en España un 10% inferior a la observada antes del inicio de la crisis, en la UE-28 fue un 25 % superior.

Sin embargo, la diferencia de esfuerzo no es la misma en todos los sectores. En las administraciones públicas era en 2015 solo una centésima de punto inferior al promedio europeo, y en la enseñanza superior, casi una décima, pero el esfuerzo

Si la tendencia no cambia de forma urgente, no parece que España pueda desempeñar un papel protagonista en un escenario de profundos cambios





...casi la mitad del gasto empresarial español en I+D fue ejecutado por pymes...

de las empresas españolas era poco más de la mitad del promedio de las europeas, el 0,64 % del PIB.

Esta menor participación del sector empresarial español en las actividades de I+D, cuando se compara con la media de la UE-28, se observa también en la distribución del gasto. En 2015, las empresas españolas ejecutaron el 52,5 % del gasto total en I+D. Es uno de los menores porcentajes de participación empresarial en Europa, cuyo promedio en 2015 era del 63,3 %. Además, casi la mitad del gasto empresarial español en I+D fue ejecutado por pymes, mientras que en países como Francia, Italia o el Reino Unido solo ejecutaron alrededor del 20 %, y en Alemania, menos del 10 %. Esto hace que el esfuerzo en I+D de las pymes españolas sea de los mayores de Europa.

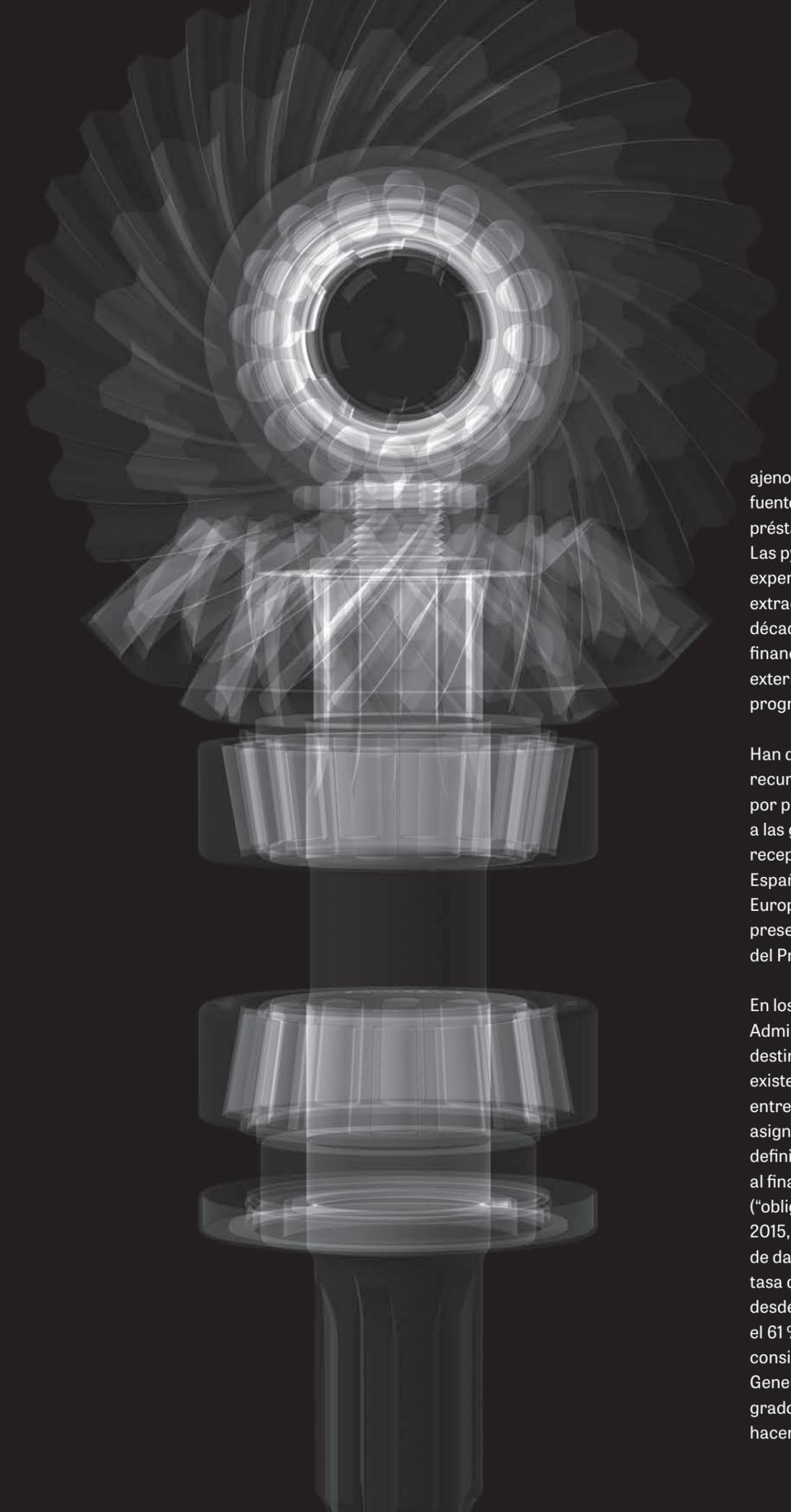
Desde el comienzo de la crisis se ha observado una concentración

del gasto en I+D empresarial en un grupo cada vez más reducido de empresas, en las que esa actividad parece mantenerse como una operación estratégica para su negocio. Aunque el gasto empresarial en I+D es un 14,3 % inferior al máximo alcanzado en 2008, si se tiene en cuenta que el número de empresas que declaran realizar actividades en I+D es un 35 % inferior al de aquel año, el resultado es que el gasto medio total por empresa fue en 2015 un 28,5 % mayor, y el capítulo de retribuciones al personal investigador por empresa, un 51,7 %. La única partida cuyo promedio se redujo en el período es la de gastos de capital, que cae aproximadamente a la mitad.

El crecimiento del gasto en I+D en España ha ido acompañado de un aumento en el número de investigadores, el primero que se observa desde 2010, aunque

se debe exclusivamente a las empresas, ya que los investigadores en la Administración Pública y en la enseñanza superior disminuyeron en 2015.

Pese a este aumento, el número de investigadores por cada mil ocupados en España era de 6,8, inferior al 7,9 de la media europea y, como ocurre con el esfuerzo en I+D, también se está alejando de este promedio en los últimos años. La diferencia respecto a Europa se debe sobre todo al menor peso de los investigadores empresariales, 2,4 por cada mil ocupados, frente a 3,8 del promedio europeo. En cambio, el peso de los investigadores en las administraciones públicas en España, 1,1 por cada mil ocupados, era superior al promedio de la UE-28 (0,9) y en la enseñanza superior, España, con 3,1, está por encima de países como Alemania (2,4), Francia (2,7) o Italia (2,0).



En relación con los resultados de las actividades de I+D, se observa un frenazo en la producción científica española, que ha experimentado un descenso del 5 % respecto al máximo alcanzado en 2014, ocupando en 2016 la posición undécima en el mundo en cuanto a producción, tras ser superada por Australia en 2013. En lo que se refiere a solicitud de patentes, se observa un claro declive tanto en las patentes nacionales como en las solicitadas vía PCT que buscan protección internacional. En 2014, el número de solicitudes de patentes en la Oficina Española de Patentes y Marcas con algún solicitante radicado en España era el 80 % de las solicitadas en 2008. En cuanto a las PCT en 2014, la caída producida en los últimos cuatro años las sitúa a niveles de 2008.

La solicitud de patentes europeas por millón de habitantes nos permite comparar la posición española a nivel internacional, donde se sitúa en el puesto 24, con un valor de 32 patentes por millón de habitantes, muy lejos de las 307 de Alemania o las 162 de Francia.

Del lado de la financiación de la innovación, el sistema español de innovación se caracteriza por ser relativamente estable en el tiempo en términos de cuotas de participación de las distintas

La financiación de la I+D por el sector privado español es inferior a la de la mayoría de los países desarrollados

fuentes de financiación. Tanto el sector público como el privado son responsables en proporciones similares de la inversión en I+D, un 45 % y un 47 % respectivamente, muy por encima del sector exterior, que en 2015 financió el 8 % del gasto en I+D. En contraste con la mayoría de los países desarrollados, la implicación del sector privado español en la financiación de la I+D es inferior sistemáticamente.

Los últimos datos disponibles confirman que las empresas que operan en España financian con recursos propios la mayor parte –dos tercios del total– de la inversión en I+D que desarrollan. Los recursos propios han ganado peso, en torno a 10 puntos porcentuales adicionales, en el último quinquenio, en detrimento de los recursos ajenos. Sin embargo, resulta interesante destacar que el incremento en la inversión privada en I+D registrado en España en 2015 – en torno a 136 millones de euros más que en 2014– ha venido financiado en su totalidad por una mayor atracción de recursos

ajenos procedentes de diversas fuentes: empresas del mismo grupo, préstamos o fondos del exterior. Las pymes españolas han experimentado un progreso extraordinario en la última década a la hora de conseguir financiación procedente del exterior, fundamentalmente de los programas de la Unión Europea.

Han duplicado el volumen de recursos recibidos, hasta conseguir, por primera vez en 2015, superar a las grandes empresas como receptoras de fondos. De hecho, España es el país de la Unión Europea que mayor retorno presenta en el “Instrumento Pyme” del Programa Horizonte 2020.

En los presupuestos de la Administración General del Estado destinados a I+D+i (Política 46) existe una creciente brecha entre las previsiones iniciales de asignación de recursos (“créditos definitivos”) y el gasto real ejecutado al final del periodo presupuestario (“obligaciones reconocidas”). En 2015, último año del que se dispone de datos, se registró la menor tasa de ejecución presupuestaria desde que existen datos (2002), el 61 %. Las menores partidas consignadas en los Presupuesto Generales del Estado, y el menor grado de ejecución de las mismas, hacen que mientras que en 2009 el

gasto realmente ejecutado fue de 8469 millones de euros (máximo histórico), en 2015 fuera de tan solo 3963 millones de euros, acumulando una caída del 53 %.

En lo que se refiere a la financiación a través de 'venture capital', en 2015 el volumen de inversión en empresas tecnológicas se elevó notablemente respecto al año anterior, alcanzando los 509 millones de euros, un 95 % del total, consolidando la tendencia creciente que ha seguido en los últimos años la inversión tecnológica en las primeras etapas, en detrimento de la inversión en empresas tradicionales.

El Índice de Innovación Social publicado por The Economist Intelligence Unit sitúa a España en el lugar 28 de un total de 45 economías analizadas, destacando como uno de los países con menor rendimiento en relación a su nivel de ingreso. España destaca por estar sistemáticamente muy por debajo de la media en las cuatro dimensiones analizadas: marco político institucional, financiación, emprendimiento y sociedad civil.

España no dispone de una política de innovación social explícita y bien articulada a escala estatal, y la demanda de este tipo de innovación por parte de las administraciones es muy baja o nula, existiendo

Hay disfunciones en la estructura de cualificaciones de la población española que limitan el desarrollo e incorporación de innovaciones

pocas convocatorias públicas que permitan experimentar con respuestas innovadoras a retos sociales. Pese a ello, sí se observa cierto dinamismo a nivel local, donde se está experimentado con políticas conductivas a la innovación social.

Tampoco existen fondos públicos especialmente dedicados a la innovación social, y otras fuentes de financiación, como los fondos de inversión sociales o de impacto, aunque se van consolidando, tienen todavía un alcance reducido. Sí son numerosas las incubadoras, aceleradoras y programas de impulso al emprendimiento social que se han creado en los últimos años en prácticamente todo el país, lo que genera cierta esperanza de mejora en el ecosistema de innovación social a medio plazo.

La educación, competencias y habilidades de la población son esenciales para la creación de valor a través de la innovación. El análisis de la situación

formativa en España en términos de adquisición de competencias muestra que persisten algunas disfunciones en la estructura de cualificaciones de la población española que pueden comprometer futuras transformaciones del modelo productivo y el desarrollo e incorporación de innovaciones.

En España, aunque la práctica totalidad de los alumnos recibe al menos 13 años de escolarización –desde los 3 a los 16 años de edad– la proporción de población con niveles educativos intermedios es excepcionalmente reducida en términos internacionales. Así, mientras que en la UE-28 más del 45 % de la población entre 25 y 34 años ha completado la educación secundaria obligatoria, en España dicha cifra era solamente del 24,5 %.

En la parte alta de la pirámide educativa la situación resulta óptima, al haberse superado en 2015 el objetivo fijado por el conjunto de la UE de un 40% de la población entre 30 y 34 años con estudios universitarios.

El abandono escolar prematuro sigue siendo un grave problema del sistema educativo español. Pese a haber reducido la tasa de abandono en más de 10 puntos porcentuales desde el inicio de la crisis económica, situándose en la

actualidad en el 20 %, España sigue teniendo la mayor tasa de abandono escolar prematuro de la UE. La evolución observada está vinculada principalmente al cambio en el ciclo económico, que ha reducido el coste de oportunidad de estudiar: el fuerte aumento en la tasa de desempleo juvenil ha reducido el coste asociado a permanecer en el sistema educativo.

Pero el nivel educativo alcanzado no determina necesariamente el nivel de competencias adquiridas por las personas. El Informe de este año se ha centrado en el análisis de las competencias matemáticas de la población española, de acuerdo a los resultados de las evaluaciones llevadas a cabo por la Asociación Internacional para la Evaluación del Rendimiento Escolar. El nivel medio en competencias matemáticas de los alumnos españoles de cuarto curso de primaria se sitúa ligeramente por encima de la media de los países participantes en la evaluación. España se caracteriza a su vez por la reducida proporción de alumnos en los niveles superiores de competencias matemáticas.

Esto tiene dos implicaciones: por un lado, este hecho manifiesta que pocos alumnos se quedan atrás, aunque por otro, también evidencia un menor número de alumnos con un mayor potencial para continuar



con estudios vinculados a áreas STEM, de impacto más directo en la innovación.

En lo que se refiere a la utilización de las cualificaciones por parte del sistema productivo, España se diferencia claramente de las pautas medias de la Unión Europea. La forma de reloj de arena en la estructura de cualificaciones de nuestro mercado de trabajo se plasma en una proporción extraordinariamente baja de trabajadores con cualificaciones de educación secundaria postobligatoria, y revela las cualificaciones profesionales intermedias como la zona más deficitaria.

En primer lugar, se observa una presencia muy abundante de trabajadores ocupados con un nivel de cualificaciones muy bajo (inferior a la educación secundaria superior), el 34,21 %, que dobla la proporción media europea. Además, hay que tener en cuenta que esta abundancia de ocupados con cualificaciones bajas se presenta tras la destrucción de una gran cantidad de puestos de trabajo de baja cualificación durante los años de la crisis económica.

Esto hace que España resulte especialmente vulnerable ante los cambios tecnológicos que permiten, mediante la automatización,

En España hay una alta presencia de trabajadores ocupados con un nivel de cualificaciones muy bajo

eliminar fuerza de trabajo no cualificada.

La elevada participación de trabajadores con poca cualificación se exagera en algunos sectores productivos. En el sector de la construcción y en los servicios de hostelería y alimentación los trabajadores con un nivel educativo más bajo suponen en España algo más de la mitad del total. El sector de la extracción e industria utiliza una fuerza de trabajo con mayor nivel de cualificación, pero aun así, comparando con la media europea, la participación de trabajadores menos cualificados es el doble de la media europea y la participación de los trabajadores con cualificaciones intermedias es menos de la mitad.

Por el contrario, la proporción de trabajadores con cualificaciones de educación secundaria postobligatoria, el 24 % de la población ocupada, es prácticamente la mitad de la media europea, mientras que

la de ocupados con titulaciones superiores está muy por encima del promedio europeo (un 42 %, frente al 33 % de la UE-28), con una elevada proporción de estos titulados ocupando puestos de trabajo cuya necesidad de competencias es menor al nivel educativo adquirido, síntoma de la baja capacidad del mercado laboral español de absorber graduados universitarios.

Por otro lado, la tasa de ocupación y su relación con los niveles de cualificación muestran como en España el efecto del nivel educativo –diferencia entre las tasas de ocupación de los niveles educativos más bajos y el superior– es bastante más reducido que en la UE-28.

Entre los jóvenes recientemente graduados la tasa de ocupación es muy baja cuando se compara con el promedio europeo, un 69 % frente al 82 % de la UE-28. Esta situación incentiva la emigración de jóvenes titulados universitarios españoles, lo que supone una pérdida de capital humano con potencial innovador de gran relevancia. Este hecho, combinado con una ventaja salarial reducida para los niveles educativos más altos, apunta a cómo el mercado de trabajo español valora las cualificaciones superiores con menor intensidad relativa que otros mercados de trabajo de países líderes en innovación.

**CINCO EXPERTOS
DE NUESTRA RED LOS 100 DE COTEC
NOS CUENTAN LO QUE PIENSAN
ACERCA DE LA INNOVACIÓN**



«Los niños saben lo que está pasando. Están al día con la tecnología. Muchos jóvenes brillantes no se dejan amilanar con frases como 'siempre lo hemos hecho de esta manera', 'no va a funcionar' o 'nunca he oído hablar de esto'»

Grace Hopper

A la revista Infoworld.
5 de octubre de 1981

DE LA IDEA AL PROTOTIPO CÉSAR GARCÍA

EXPERTO EN IMPRESIÓN 3D Y SU
IMPACTO SOCIAL Y ECONÓMICO

REVOLUCIONAR la producción industrial, acercar la fabricación a tu casa, diseñarte una prótesis a medida. La impresión 3D pronto nos rodeará sin verla.

Imprimir en tres dimensiones. ¿De qué se trata?

La impresión 3D es un proceso de fabricación digital en el que se va añadiendo material para convertir un diseño creado en nuestro ordenador en una pieza física. A futuro veremos un abaratamiento de esta tecnología, nuevos materiales para imprimir y mayor velocidad de fabricación.

¿Cómo nos puede cambiar la vida?

Hoy buscamos soluciones y productos personalizados. La impresión 3D nos ofrece métodos para hacer tiradas pequeñas y diseñar prototipos mucho más rápido. La gente puede acceder a piezas de mayor calidad, más adaptadas a sus necesidades.

¿Es accesible para un emprendedor?

Existen muchos tipos de laboratorios de fabricación digital como los FabLab o los Make Spaces, donde se puede

hacer uso de infraestructura compartida de fabricación digital y acceder a máquinas como impresoras 3D, fresadoras CNC, máquinas de corte láser o electrónica para diseñar prototipos. La idea es que sirvan como espacio de encuentro para innovadores y de producción a pequeña escala para los primeros prototipos.

¿Qué efectos económicos puede tener a corto plazo?

Todas las industrias se transforman cuando disponen de herramientas de fabricación más flexibles. Con la impresión 3D, pueden ofrecer distintos trabajos con la misma maquinaria y más ágilmente. Además, permite ver rápido si los prototipos funcionan o no.

«Todas las industrias se transforman cuando disponen de herramientas de fabricación más flexibles»

TODA LA ENTREVISTA EN
YOUTU.BE/mwOSZhwZho

¿Alguna impresión 3D con impacto social?

La impresión de prótesis adaptadas a niños con costes muy inferiores a los de antes; o los modelos de fabricación distribuida, por ejemplo. Hay nuevos modelos de negocio que tratan de acercar la fabricación al destino final: en vez de ir a un centro comercial fuera de la ciudad, optar por una tienda cerca de mi casa y fabricar allí un diseño a medida.

¿Cómo puede ayudar el Estado a innovar?

Con políticas públicas para facilitar la transferencia entre los distintos agentes del ecosistema innovador, al tiempo que impulse sistemas educativos de calidad que generen interés en contribuir a la ciencia y el ámbito social.

¿Qué expectativas tienen los innovadores para este año?

Esperamos noticias sobre cómo bajar las barreras para que emprendedores puedan empezar a desarrollar esta labor con menos trámites, menos trabas. Por ejemplo, a través de una fiscalidad progresiva, como existe en otros países.



EN BUSCA DE LOS MEJORES

**CLARA
EUGENIA
NÚÑEZ**

EXPERTA EN POLÍTICA Y GESTIÓN UNIVERSITARIA

INNOVAR en la Universidad para jugar en las grandes ligas del conocimiento. Es una tarea fundamental para el futuro, pero, en la experiencia de Clara Eugenia Núñez, no está exenta de obstáculos.

¿Cómo innova la sociedad en nuestro día a día?

Tendemos a pensar en innovaciones técnicas: máquinas, teléfonos, nuevas prácticas en medicina. Olvidamos que la sociedad también es capaz de innovar en las formas en que se organiza. La democracia, por ejemplo, es una innovación relativamente reciente, que no es fácil de implantar y que ha

«Olvidamos que la sociedad también es capaz de innovar en las formas en que se organiza»

TODA LA ENTREVISTA EN
[YOUTU.BE/SkAZNsoHkzo](https://youtu.be/SkAZNsoHkzo)

permitido prosperar a los países que la han adoptado.

¿Cuál debería ser el foco de las políticas públicas de innovación?

Eliminar trabas y obstáculos de todo tipo: administrativos, fiscales, de exceso de regulación. Y, al mismo tiempo, garantizar el control de los resultados. Es la sociedad la que tiene que innovar, no el Estado. El Estado debe innovar en la gestión de la Administración Pública, incluida la gestión de la investigación, y no lo hace.

¿Por qué no lo hace?

Porque hay intereses creados. Y siempre hay un sector que pierde cuando se innova. Habría perdedores si hiciéramos una Administración Pública más eficiente y sencilla. Entre ellos, la clase política que se ha multiplicado en España hasta extremos impensables.

¿Continuará siendo la Universidad la principal proveedora de capital humano?

Los alumnos pasarán por la Universidad para obtener un título. Pero hoy las empresas piden una formación que los titulados no garantizan. En la medida en que la Universidad

sea capaz de dar esa formación, podría recuperar protagonismo. Sería un drama que la institución en la que vamos a formar a los jóvenes para que generen el conocimiento del futuro sea incapaz de reformarse a sí misma por estar en manos de aquellos a los que beneficia la situación actual.

¿Cómo trató de innovar en el ámbito universitario?

Cuando fui responsable de la política de Ciencia y Universidad en la Comunidad de Madrid se cambió la forma de adjudicar los fondos públicos a las universidades. Se establecieron incentivos en función de los servicios que deben prestar a la sociedad: la formación de los estudiantes y los avances en el conocimiento.

¿Qué medidas esperan para el próximo año?

La mejor noticia sería que el Gobierno acordara con el mayor número posible de grupos de la oposición las bases de una política de ciencia e innovación equiparable a nivel internacional, eficaz y estable a largo plazo. La ciencia y la innovación son la clave de toda sociedad desarrollada y no pueden prosperar en manos de una Administración Pública obsoleta.



ARRIESGAR PARA COMPETIR

MANUEL VARELA

EXPERTO EN COMPRA PÚBLICA INNOVADORA

EMPRENDEDORES que se atreven a crear algo nuevo y administraciones que se atreven a ser las primeras en comprarlo: es un binomio virtuoso en el que Manuel Varela se ha especializado.

¿Qué piensas de emprender e innovar? ¿Deben ser sinónimos?

Para tener éxito, un emprendedor debe tener la innovación metida en el ADN. Cuando arranca, empieza con una actividad en la que hay otra gente trabajando. Ahí es muy importante diferenciarse de los demás, que entienda que innovar es clave para él.

¿Cómo define la innovación?

Cuando una empresa consigue aportar algo nuevo: un producto que supere en calidad, un servicio que satisfice mejor, por ejemplo a través de la experiencia de usuario del cliente.

¿Un ejemplo en primera persona?

Cuando trabajé en el Servicio Gallego de Salud, estructuramos el departamento de innovación para hacer proyectos muy

enfocados al paciente. Ahora, uno va por un hospital gallego y no se pierde porque tiene una aplicación que le va diciendo dónde tiene la cita y la ruta. O se encuentra en hospitales donde hay espacios para que empresas vayan a codesarrollar soluciones innovadoras con los profesionales.

Aquí entra la Compra Pública de Innovación (CPI). ¿De qué se trata?

Cuando una Administración tiene una necesidad sin cubrir y se plantea comprar a empresas o centros de investigación que le desarrollen una solución que no existe. Es un mecanismo superinteresante para las empresas porque les

permite desarrollar una solución para un problema real junto al cliente final y además tener la primera venta asegurada. Una gran dificultad que tienen las empresas cuando innovan es que es muy difícil que se lo compren por primera vez, por esa famosa aversión al riesgo.

¿Cuál ha sido el balance de la CPI en España durante 2016?

Si bien en España la CPI ha estado vinculada desde el inicio a la sanidad pública, empieza a haber CPI en otros ámbitos como el transporte municipal, el sector aeronáutico, en temas energéticos o temas agrarios. Eso es bueno. Pero sigue sin utilizarse en gran volumen el instrumento, con lo cual no tiene un impacto aún muy grande en la economía, en la competitividad de las empresas.

¿A dónde deben apuntar las políticas públicas de innovación?

A profundizar un cambio cultural, sobre todo muy vinculado a la famosa aversión al riesgo: que se entienda que la innovación se debe hacer, que es la única manera de progresar o de mantenerse competitivo y que se consigue arriesgando, y no de otra manera.

«La innovación es la única manera de progresar o de mantenerse competitivo»

TODA LA ENTREVISTA EN [YOUTU.BE/WJUe0vNA4pg](https://www.youtube.com/watch?v=WJUe0vNA4pg)



INNOVAR PARA CRECER

GUADALUPE GARCÍAEXPERTA EN ECONOMÍA CIRCULAR
Y DESARROLLO SOSTENIBLE

CON UN PLANETA al límite de presión sobre sus recursos, innovar es necesario para seguir creciendo. La capacidad de invertir en estos cambios es cada vez más accesible a cualquier ciudadano.

¿Cómo define la economía circular?

Es una alternativa al actual modelo de producción y consumo. Implica desvincular el crecimiento económico del consumo de recursos, manteniendo los materiales en funcionamiento durante todo el tiempo posible, reduciendo al máximo los residuos.

¿Por qué es necesaria?

El crecimiento de los últimos 250 años se ha basado en un modelo lineal, que consiste en extraer, fabricar, consumir y tirar, lo que ha provocado grandes problemas, deterioro del medio natural, presión sobre recursos, volatilidad de precios... Se hace necesario un cambio en la forma en la que el hombre interactúa con la biosfera.

¿Cómo se pasa de una economía lineal a una circular?

Hacen falta cambios disruptivos, económicos, sociales y en especial, educativos y culturales.

Necesitamos un sistema de evaluación integrado e indicadores que permitan comparar distintos sectores y economías en su avance hacia la circularidad.

¿Algún ingrediente más en la receta?

Crear nuevos perfiles profesionales. Disponer de normas coherentes y armonizadas entre distintos territorios y sectores. Incorporar el conocimiento y la tecnología en estos retos. Establecer incentivos fiscales y fomentar conceptos como compra pública verde e innovadora.

¿Y qué papel tiene la innovación?

Es clave para alcanzar la transición hacia una economía circular porque serán necesarios nuevos profesionales, nuevas tecnologías y nuevos

«La economía circular implica desvincular el crecimiento económico del consumo de recursos naturales»

TODA LA ENTREVISTA EN
[YOUTU.BE/mio3ZKnVxWQ](https://youtu.be/mio3ZKnVxWQ)

modelos de negocio. La innovación lo hará posible.

¿Quién puede liderar esta transformación?

Las grandes empresas son fundamentales, pero no pueden innovar solas en sus propias estructuras. Gobiernos y ciudadanos también pueden impulsar esta nueva economía. Por eso es necesaria la colaboración.

¿Cuál ha sido su experiencia directa con la innovación?

Principalmente al conectar con emprendedores, grandes agentes del cambio. Últimamente he estado vinculada a un fenómeno de gran innovación: las nuevas formas de financiación e inversión. Con el 'crowdfunding' las personas se convierten en inversores y esto permite democratizar la inversión. Hasta ahora estaba restringida a profesionales, 'business angels', fondos...

¿Invierten en busca de los mismos resultados?

También existe la inversión de impacto, que supone invertir en empresas que no solo buscan un beneficio económico, sino que implican un cambio positivo en la sociedad y el medio ambiente.



COMPRENDER NOS PARA INNOVAR

**FERNANDO
BRONCANO**

EXPERTO EN CULTURA DE LA INNOVACIÓN

PARA DETECTAR las necesidades de una sociedad, primero debemos conocerla. Un desafío constante ante la rápida sucesión de cambios que vivimos y que muestra el potencial de las humanidades para la innovación.

La innovación es...

La transformación en un artefacto, en un proceso, en una institución o grupo social que produce una mejora sensible y que no se da por suerte.

¿Cómo llega la innovación a la cultura y las humanidades?

En la educación, el entretenimiento, el turismo, el arte. La innovación son transformaciones tecnológicas producidas para mejorar la cultura. Por otro lado, la mejor comprensión de los procesos sociales produce innovaciones en el ámbito ingenieril. Y a su vez, transformaciones en la cultura.

¿Cómo lo ilustraría?

Por ejemplo, el caso de Facebook. La necesidad de estar en contacto con los otros se puede aprovechar para generar algo de tanta importancia económica como es ahora una red social. Una innovación

que depende de nuestra capacidad de comprensión de la cultura humana.

Y en su caso, ¿cómo la practica?

Estoy desarrollando un Máster de Creación y Guion de Videojuegos, un campo económicamente ya muy importante pero muy poco trabajado desde la creación de narraciones para juegos de divertimiento pero también educativos. Estoy muy empeñado en introducir innovaciones en las estructuras de guion de videojuegos.

¿Dónde deben apuntar las políticas públicas sobre innovación?

En ayudar a levantar un mapa de las necesidades sociales en los ámbitos de la innovación. Pensamos siempre que el mercado da información, pero no la suficiente o la más necesaria. Las políticas públicas tendrían que dirigirse a recolectar y poner en contacto a los grupos innovadores con las necesidades sociales.

¿Qué rol tienen los emprendedores?

Me parecen muy importantes los emprendedores que son "comprendedores": gente que tiene la capacidad para entender qué está esperando una sociedad, una empresa, una institución, y que sabe ver cuáles son las estructuras sociales y los puntos en los que se puede introducir una innovación.

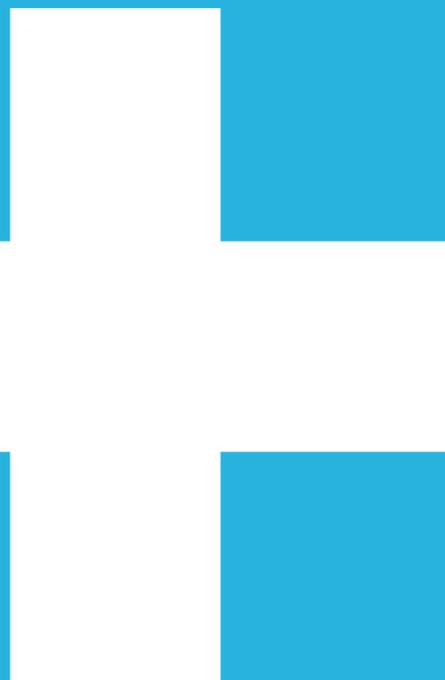
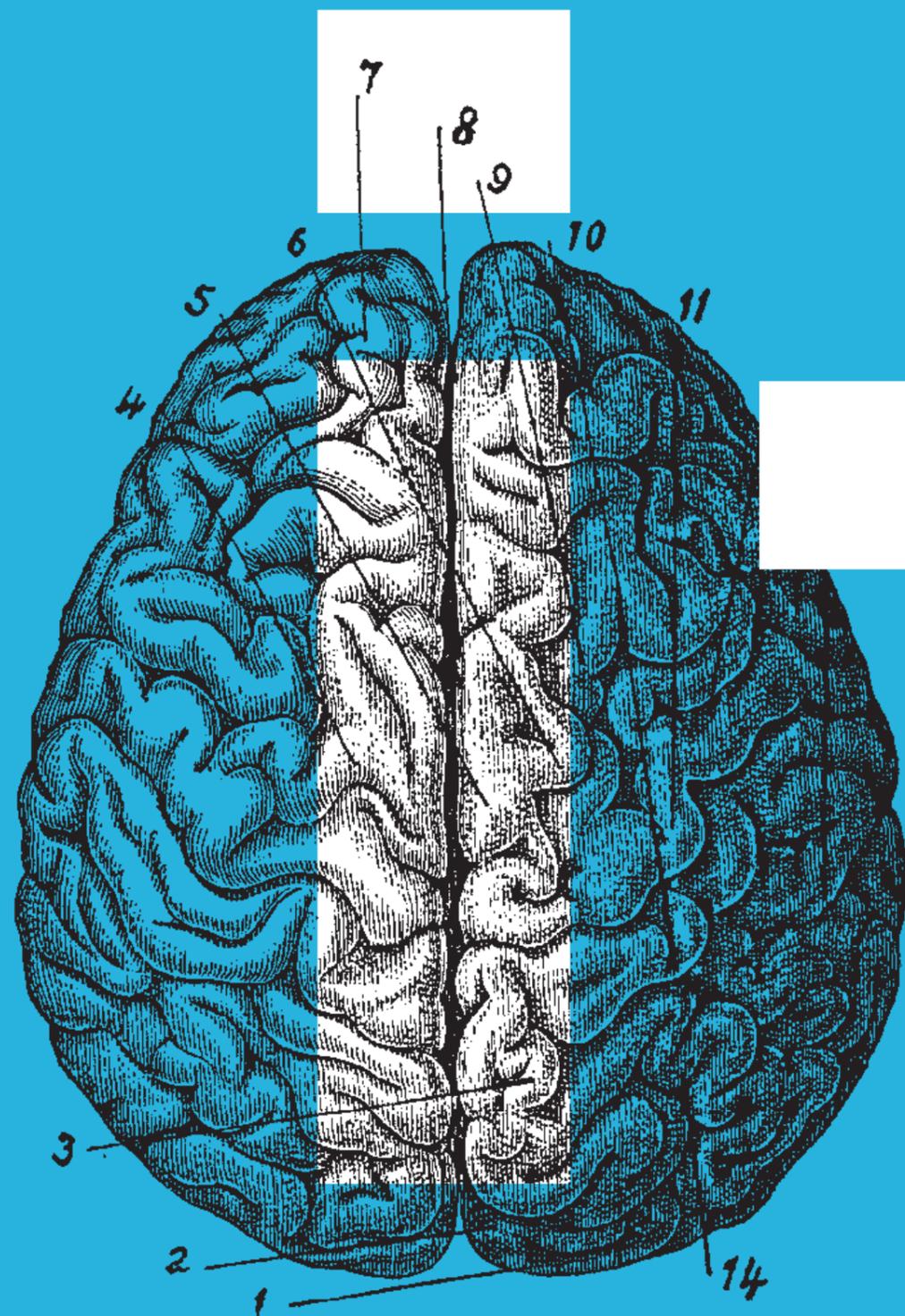
¿Cuál es el próximo desafío?

Que los empresarios, la Administración, todo el mundo de la I+D entienda la importante función de la cultura humanística en innovación. Siempre se piensa en capacidades ingenieriles y muy poco en esas capacidades hermenéuticas o de comprensión de los productos sociales. La capacidad de innovación de las humanidades está por explotar y puede desarrollarse mucho.

«La capacidad de innovación de las humanidades está por explotar y puede desarrollarse mucho»

TODA LA ENTREVISTA EN
[YOUTU.BE/LZP1DbF5B0I](https://youtu.be/LZP1DbF5B0I)





01

La I+D y la innovación tecnológica en España

EJECUCIÓN Y RESULTADOS

48	La actividad en I+D en España y comparación internacional
56	La actividad en I+D del sector público
61	La actividad empresarial en I+D e innovación
69	Resultados científicos y tecnológicos
79	Manifestaciones económicas de la innovación

21.100

subió el gasto total en I+D en España en 2015. Es la primera subida significativa desde 2008.

6,16

investigadores por cada mil ocupados había en España en 2015, por debajo del promedio europeo, que es de 7,8.

45,5%

del gasto total en I+D de las empresas españolas corresponde a las pymes.

11

Es la posición que ocupa España en el ranking de producción científica internacional.

15 736

empresas realizaron actividades de innovación en España en 2015.

LA ACTIVIDAD EN I+D EN ESPAÑA Y COMPARACIÓN INTERNACIONAL

En el año 2015, el gasto en I+D subió en todos los sectores, lo que supuso un incremento a nivel nacional del 2,7 %. Se trata de la primera subida significativa desde 2008.

Pese a esta buena noticia, el esfuerzo en I+D, es decir, el gasto en relación con el PIB, siguió retrocediendo hasta situarse en niveles de 2006.

LA ACTIVIDAD EN I+D EN ESPAÑA

El gasto total en I+D ejecutado en España en el año 2015 fue de 13 172 millones de euros, un 2,74 % más que los 12 821 millones de 2014. Es la primera subida significativa desde el máximo alcanzado en 2008 (14 701 millones), lo que reduce la diferencia respecto a ese máximo, aunque todavía el gasto total ejecutado en 2015 es un 10,40 % inferior al de 2008 (figura 1.1).

En 2015 todos los sectores aumentaron su gasto en I+D, algo que no ocurría desde 2008. Tomando ese año como referencia, la mayor reducción del gasto se ha producido en el sector empresarial, que en 2015 fue un 14,3 % inferior, mientras que en la Administración Pública y la enseñanza superior la reducción fue del 5,7 % y 5,8 % respectivamente.

En los años previos a la crisis, el sector que más aumentó su gasto en I+D fue la Administración Pública, de modo que en 2008 este era un 141 % superior al de 2002, mientras que en ese mismo periodo el sector empresarial había crecido el 105 % y el de la enseñanza superior, el 84 %. Al comienzo de la crisis el sector privado fue el primero en reducir su gasto en I+D, que ya en 2009 fue un 6,2 % inferior al de 2008, mientras que el sector público siguió aumentándolo hasta 2010 y no empezó a reducirlo hasta 2011.

En cuanto a la distribución del gasto, el sector empresarial mantiene una cuota de ejecución ligeramente por encima del 50 % (52,5 % en 2015). La máxima cuota del período más reciente la alcanzó en 2007, con el 55,9 % del total, y la mínima en 2010, con el 51,5 %.

Pese al aumento del gasto, el esfuerzo en I+D (gasto como porcentaje del PIB) cayó dos centésimas de punto, del 1,24 % de 2014 al 1,22 % en 2015 (figura 1.2), lo que indica que el ritmo de crecimiento del gasto en I+D es más lento que el de crecimiento de la economía. Se mantiene por tanto la caída de este indicador, que venía creciendo de manera continuada hasta 2010, cuando alcanzó el 1,40 %, y en 2015 volvió a valores próximos a los que tenía en 2006¹.

En 2015 realizaban actividades de I+D en España un total de 200 866 personas (en Equivalentes a Jornada Completa, EJC), de las cuales 122 437 eran investigadores. Son 633 personas (y de ellas 202 investigadores) más que en 2014, y aunque es una subida muy leve (0,3 % en personal total y 0,2 % en investigadores), es la primera que se observa desde 2010. Entonces había un total de 222 022 personas trabajando en I+D (en EJC), de las cuales 134 653 eran investigadores, de modo que la dotación española de recursos humanos para la I+D era todavía en 2015

● FIGURA 1.1

Gasto en I+D en España 2002 - 2015. En euros corrientes.

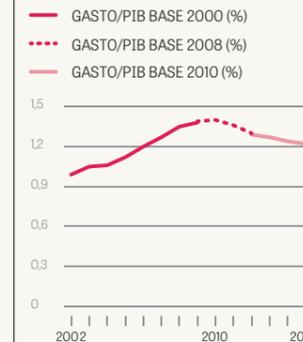
Fuente: "Estadística de I+D" (INE, 2016).



● FIGURA 1.2

Gasto en I+D en España 2002 - 2015. En porcentaje del PIB.

Fuente: "Estadística de I+D" (INE, 2016).



● FIGURA 1.3

Investigadores en EJC (izquierda) y por cada mil ocupados (derecha) en España, 2003-2015.

Fuente: "Estadística de I+D" (INE, 2017) y elaboración propia.



EN 2015 HABÍA EN ESPAÑA 122 437 INVESTIGADORES, EL 90% DE LOS QUE HABÍA EN 2010

el 90 % aproximadamente de la disponible en 2010, con cifras absolutas próximas a las de 2007 (figura 1.3).

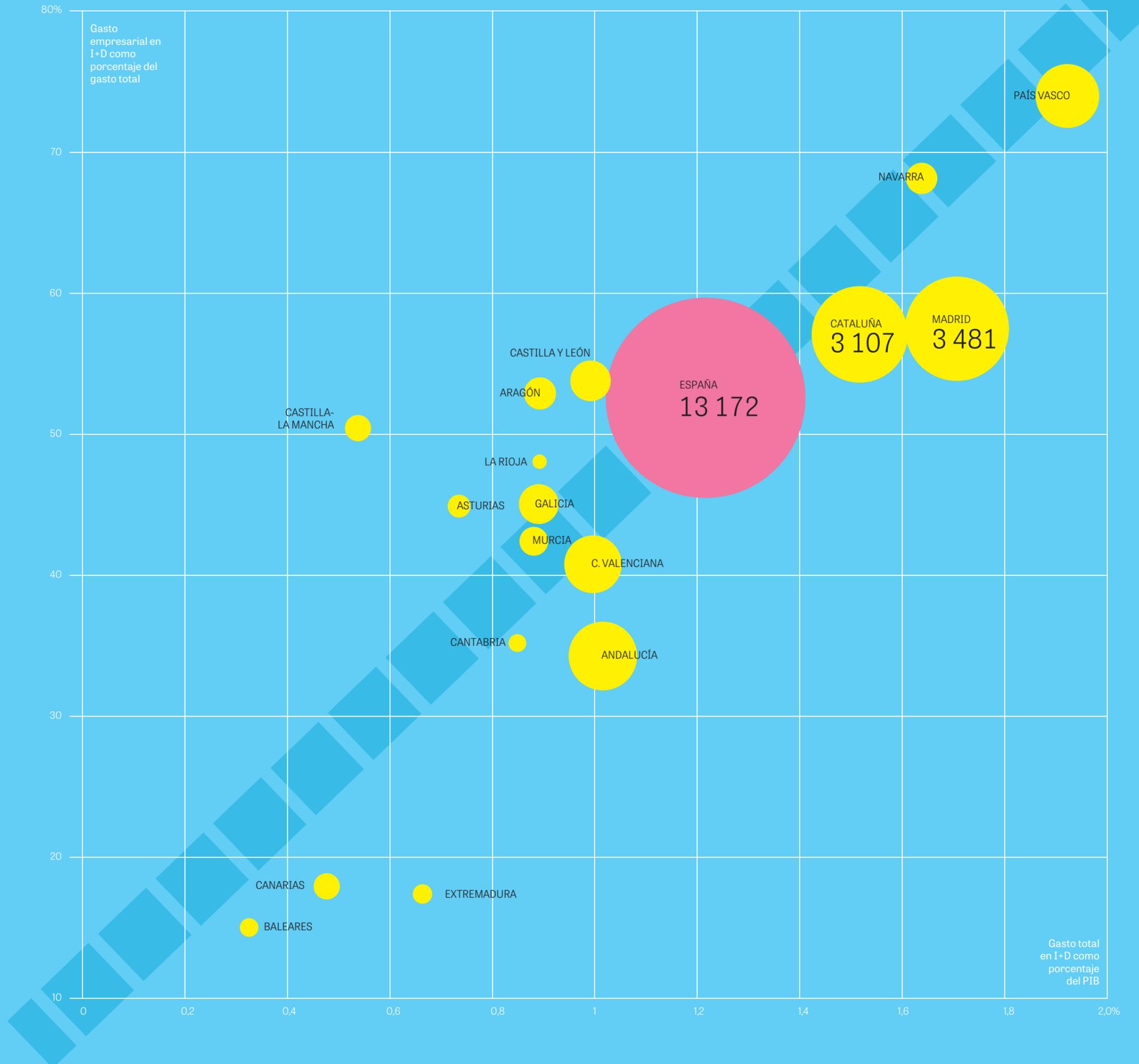
Si se observa la evolución del número de investigadores por cada mil ocupados, puede verse que crece en algunos años posteriores al inicio de la crisis, lo que indicaría que la destrucción de empleo afectó a los investigadores en menor medida que al promedio de la población. Esta tendencia se mantuvo hasta 2012, cuando se llegó a los 7,3 investigadores por cada mil ocupados, pero desde entonces este indicador disminuye, hasta llegar en 2015 a los 6,8 investigadores por cada mil ocupados. El motivo es que desde 2012 el número de ocupados ha aumentado mientras que el de investigadores se ha reducido.

El aumento del número total de investigadores en 2015 se debe casi exclusivamente al sector empresarial (figura 1.5), que tenía 462 investigadores más que en 2014 (el 1,0% más), mientras que la Administración Pública tenía 218 menos (el 1,1 %) y la enseñanza superior 49 menos (el 0,1 %)². Aunque fue el sector empresarial el primero en reducir, en 2009, su dotación de investigadores, lo ha hecho de forma muy moderada, de modo que su número en 2015 (45 151) es el 97,4 % del máximo de 2008.

● FIGURA 1.4

Gasto empresarial en I+D como porcentaje del gasto total (eje vertical) vs. gasto total en I+D como porcentaje del PIB (eje horizontal), 2015

Fuente: "Estadística de I+D" (INE, 2016) y elaboración propia.
El tamaño de los círculos es proporcional al gasto total en millones de euros corrientes.



● FIGURA 1.5
Evolución en España del número de investigadores por sector de ejecución, 2003-2015.
En Equivalentes a Jornada Completa - EJC.

Fuente: "Estadística de I+D" (INE, 2016).



● FIGURA 1.6
Gasto total en I+D de las CC.AA.
Como porcentaje de su PIB en 2015.

Fuente: "Estadística de I+D" (INE, 2016) y elaboración propia.



En cambio, la Administración Pública, que empezó a reducir el número de sus investigadores en 2011, tenía en 2015 (con 19 962) solo el 81,9 % de los que tuvo en su máximo de 2010, y los investigadores de la enseñanza superior, que también empezaron a reducirse en 2011, eran 57 107 en 2015, el 88,4 % del máximo. Esta mejor evolución del sector empresarial apoya la hipótesis de que un número significativo de empresas sigue manteniendo su actividad de I+D como operación imprescindible para su negocio.

En 2015 el sector empresarial contaba con el 36,9 % del total de investigadores, la enseñanza superior con el 46,6 % y la Administración con el 16,3 %. Se mantiene el crecimiento continuo de la cuota de investigadores empresariales que se inició en 2010, cuando estos eran solamente el 33,7 % del total.

LA ACTIVIDAD DE I+D EN LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS

El esfuerzo en I+D de las comunidades autónomas en 2015 se situaba entre el 0,32 % del PIB en Baleares y el 1,93 % en el País Vasco (figura 1.6), con pocas diferencias respecto al año anterior. Las comunidades que más aumentaron su esfuerzo son Cataluña y Madrid, aunque solamente en 3 y 2 centésimas de punto porcentual, mientras que las que más lo redujeron son el País Vasco y Navarra, con 14 centésimas de bajada.

Tomando como referencia el año de máximo esfuerzo en el conjunto de España (2010), el esfuerzo en 2015 fue menor en todas las comunidades sin excepción, con diferencias que van desde las 4 centésimas de punto porcentual de Murcia a las 4 décimas de Navarra.

El reparto del gasto en I+D entre los sectores público y privado difiere considerablemente entre las distintas comunidades autónomas. Así, mientras en el País Vasco y Navarra el gasto en I+D del sector privado se mantiene en niveles que rondan el 70-80 % del gasto total, en Baleares, Canarias y Extremadura esa proporción se sitúa en el entorno del 10-20 % (figura 1.4). En el conjunto de España, la I+D empresarial suponía el 52,5 % del total en 2015. Es apreciable la correlación general entre el esfuerzo total en I+D y la contribución del sector empresarial

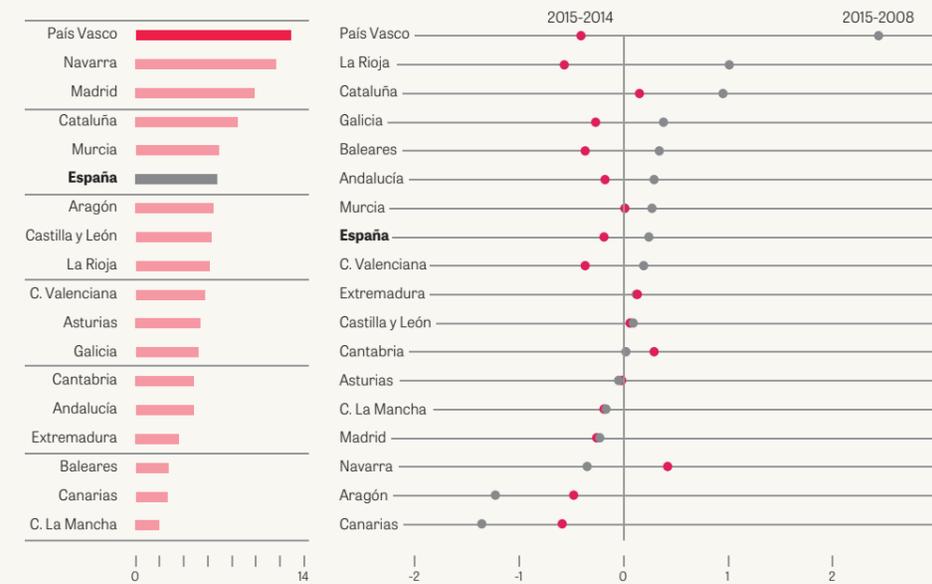
1.6

1.4

● FIGURA 1.7
Investigadores en tanto por mil de la población ocupada en 2015.

Fuente: "Estadística de I+D" (INE, 2016), EPA (INE, 2016) y elaboración propia.

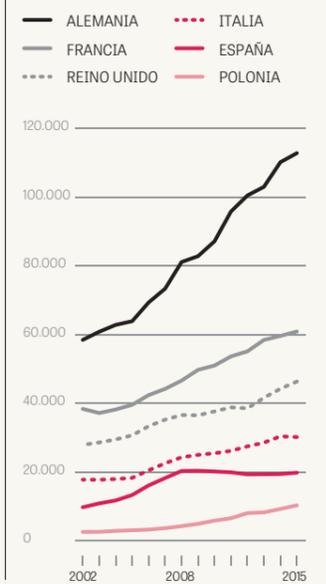
Investigadores/1000 ocupados. Diferencia 2015-2008 (●) y 2015-2014 (●). En tanto por ciento.



1.7

● FIGURA 1.8
Gasto total en I+D en España y países seleccionados, 2002-2015.
Millones \$ PPC corrientes.

Fuente: "Main Science and Technology Indicators, Vol. 2016/2" (OCDE, 2017).



a esta actividad, lo que refleja que, para lograr cifras de esfuerzo (gasto en I+D respecto al PIB) homologables con las de los países más avanzados, es importante disponer de un tejido productivo con una fuerte actividad en I+D. No es por tanto casualidad que el esfuerzo total sea mayor en aquellas comunidades con mayor presencia de la industria y menor en las que basan su economía en el sector servicios, que tradicionalmente requiere menos I+D para sustentar su actividad.

El número de investigadores referido a la población ocupada también da una buena idea del peso de la actividad en I+D en el conjunto de actividades económicas de cada comunidad autónoma. Como muestra la figura 1.7, este peso, que para el promedio de España era de 6,77 investigadores por cada mil ocupados en 2015, casi se duplicaba en el País Vasco

(12,88) o en Navarra (11,67), mientras en Castilla-La Mancha, Canarias y Baleares eran menos de tres. La tendencia general en 2015 fue una reducción de este indicador respecto al año anterior, aunque creció en las comunidades de Navarra, Cantabria, Cataluña, Extremadura y Castilla y León.

Las diferencias en 2015 respecto a 2008, cuando la actividad investigadora alcanzó su máximo, también varían. En el conjunto de España aumentó ligeramente en ese periodo la proporción de investigadores respecto a la población ocupada, en 0,4 investigadores por mil ocupados, pero en algunas comunidades se ha reducido, especialmente en Canarias (1,36 investigadores menos) y en Aragón (1,23 menos). Las comunidades donde más creció este indicador en el periodo fueron Cataluña (0,95), Rioja (1,01) y sobre todo en el País Vasco (2,44).

COMPARACIÓN INTERNACIONAL

Para poner en perspectiva la evolución de la actividad de I+D en España, se comparan a continuación sus principales indicadores con los de países de nuestro entorno y con los promedios de la UE-28 y la OCDE.

1.8 El gasto español total en I+D, medido en dólares ajustados según poder de compra (\$ PPC), creció el 2 % en 2015 hasta los 19 750 M\$ PPC (figura 1.8). Salvo Italia, que este último año redujo su gasto, todos los demás países seleccionados crecieron a mejor ritmo, desde Francia, con el 2,2 %, hasta Polonia, con el 11,4 %.

Si se observa el gasto ejecutado en I+D en estos cinco países desde el comienzo de la crisis, se hace más patente la diferente evolución española, ya que en 2015 su gasto en I+D siguió siendo inferior al máximo alcanzado en 2008 (el 2,5 % menos, en dólares PPC corrientes) mientras que en ese mismo periodo Italia aumentó su gasto un 24,3 %; Reino Unido, un 26,7 %; Francia, un 30,7 %; Alemania, un 39,1 % y Polonia, un 145,0 %³.

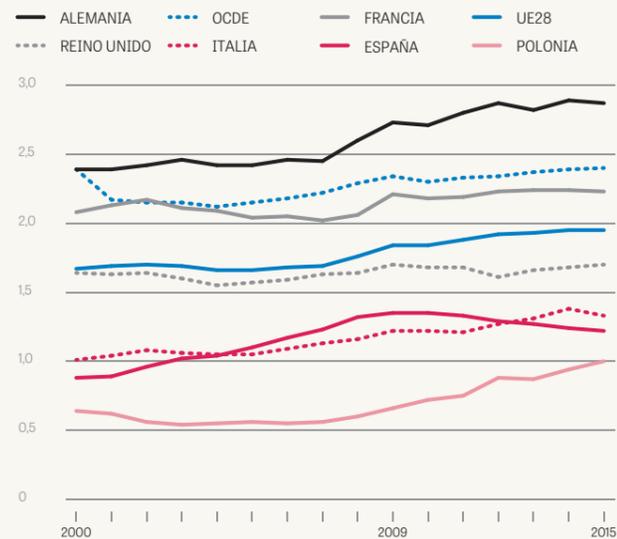
1.9a En términos de esfuerzo (gasto en I+D como porcentaje del PIB), en el caso de España se redujo dos centésimas en 2015 para caer al 1,22 %; un esfuerzo solo superior, entre los países considerados, al de Polonia (1,00 %) y muy inferior al 2,23 % de Francia o el 2,87 % de Alemania (figura 1.9a). La diferencia entre el esfuerzo español en I+D y el esfuerzo promedio en la UE-28 sigue aumentando, hasta los 0,73 puntos porcentuales en 2015, una distancia que ha crecido un 64 % desde su mínimo de 2008 y que no se veía desde 2002 (figura 1.9b).

1.9b

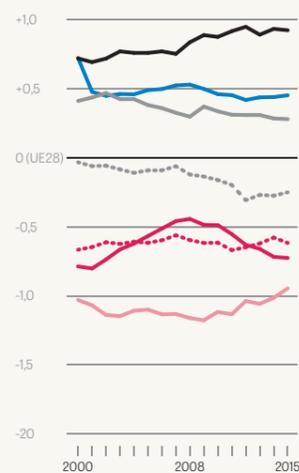
EN 2015, EL ESFUERZO EN I+D EN TODAS LAS CC.AA. FUE MENOR QUE EL DE 2010, CUANDO SE REGISTRÓ EL MÁXIMO EN ESPAÑA

● FIGURA 1.9 A
Esfuerzo total en I+D en España y países seleccionados, y diferencia con promedio UE28 y OCDE, 2000 - 2015. Como porcentaje del PIB.

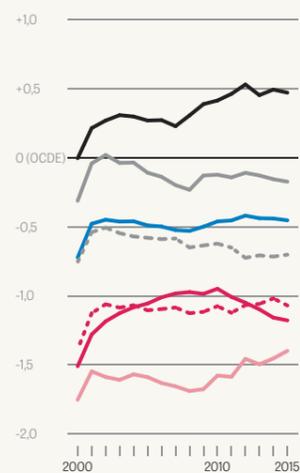
Fuente: "Main Science and Technology Indicators, Vol.2016/2" (OCDE 2017) y elaboración propia.



● FIGURA 1.9 B
Diferencia con promedio UE28. Puntos porcentuales.

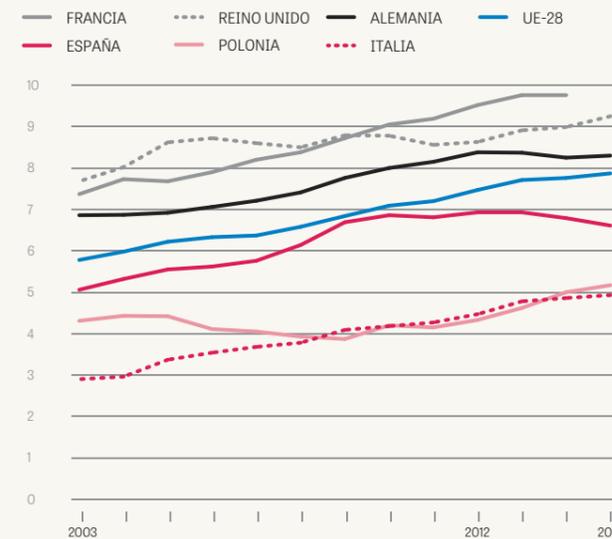


● FIGURA 1.9 C
Diferencia con promedio OCDE. Puntos porcentuales.



● FIGURA 1.11
Número total de investigadores por cada mil ocupados. En España, UE-28 y países seleccionados, 2003 - 2015.

Fuente: "Main Science and Technology Indicators, Vol.2016/2" (OCDE 2017).



● FIGURA 1.12
Distribución de los investigadores por sector de ejecución. En porcentaje del total. España, UE-28 y países seleccionados, 2015.

Nota: Los porcentajes publicados por la OCDE y mostrados en este gráfico no suman 100. La diferencia puede atribuirse a los investigadores de las IPSFL, cuyo porcentaje en el total no se publica. Datos de Francia, de 2014.

Fuente: "Main Science and Technology Indicators, Vol.2016/2" (OCDE 2017).



Algo parecido sucede si se compara el esfuerzo español con el esfuerzo promedio de la OCDE: la diferencia mínima (0,95 puntos porcentuales) se alcanzó en 2010, y en 2015 ya vuelve a ser de 1,18 puntos, similar a la que había en 2002 (figura 1.9c).

1.9c

1.10 El reparto del gasto total en I+D entre los diferentes sectores de ejecución permite evaluar el grado de participación de cada sector en el esfuerzo general (figura 1.10, en la página 72). El promedio de participación empresarial en el gasto total en la UE-28 fue del 63,3 % en 2015, superando esta participación el 65 % en el caso de Alemania, Francia y Reino Unido. En Italia y Polonia la participación empresarial es más reducida, solo el 55,3 % y el 46,6 %, respectivamente, y España se sitúa entre ambos países, con un 52,5 % de participación empresarial. En consecuencia, el porcentaje de gasto ejecutado por el sector de la Administración Pública en España (19,1 %) es 6,6 puntos superior a la media de la UE-28, y el de la enseñanza superior (28,1 %), 4,9 puntos.

1.11

1.12 En la figura 1.11 se muestra la evolución del número de investigadores por cada mil ocupados en España, UE-28 y algunos países seleccionados. Esta proporción, que en España era de 5,06 en el año 2003, llegó a alcanzar los 6,86 en 2010, acercándose ese año al promedio de 7,09 investigadores de la UE-28, pero volvió a caer a los 6,61 en 2015, de nuevo a distancia del promedio europeo, que ya era de 7,87 investigadores por cada mil ocupados. Aunque hay países como Italia y Polonia donde la proporción es aún menor, en otros como en Francia y Reino Unido superan los 9 investigadores por cada mil ocupados.

1.12 El reparto de los investigadores entre los distintos sectores de ejecución (figura 1.12) muestra el predominio general de los investigadores públicos, que suponen más del 50 % del total en el promedio de la UE-28, aunque en países como Francia o Alemania sean mayoría los investigadores empresariales. España, con una proporción aproximada del 63 % de investigadores públicos y 37 % de investigadores empresariales, está a la cola, junto a Polonia, en lo referente a porcentaje de investigadores empresariales en el total, y a 11,5

LA ACTIVIDAD EN I+D DEL SECTOR PÚBLICO

El esfuerzo en I+D tanto de la Administración Pública como de la enseñanza superior no alcanzaba en 2015 el promedio de la UE-28. No ocurre lo mismo con el número de investigadores referido a la población ocupada, que se iguala a la media de la UE en el caso de la enseñanza superior y es más alto en las administraciones públicas.

LA I+D PÚBLICA EN ESPAÑA

En 2015 aumentó por primera vez desde 2010 el gasto en I+D ejecutado por el sector público, tanto en las administraciones públicas como en la enseñanza superior, hasta situarse en los 2520 y 3704 millones de euros, respectivamente, lo que supone un crecimiento (en euros corrientes) del 4,6 y el 2,7 % respecto a 2014. Pese a esta subida, el gasto en I+D de las administraciones públicas fue en 2015 un 14 % inferior al máximo alcanzado en 2010, y el de la enseñanza superior, un 10,2 % (figura 1.13).

En cambio, el número de investigadores del sector público siguió bajando: la administración pública tenía 218 investigadores (EJC) menos en 2015 que en 2014 (el 1,1 %) y la enseñanza superior, 49 menos (el 0,1 %). Tomando de nuevo el año 2010 como referencia, las reducciones en el número de investigadores eran en 2015 del 18,1 y el 11,6 %, respectivamente.

En consecuencia, el gasto promedio por investigador aumentó hasta situarse en 2015 por encima de los 126 000 euros en las administraciones públicas y cerca de los 65 000 en la enseñanza superior. Siguió creciendo la diferencia en el gasto por investigador entre los dos sectores, de modo que en 2015 el gasto

medio por investigador en la enseñanza superior fue el 51 % del de las administraciones públicas, cuando en 2003 era el 62 %. Si se toma como referencia ese año 2003, puede verse que, gracias a su mayor ritmo de crecimiento en la fase de expansión, el sector de la administración pública acabó en 2015, y pese a las reducciones de los últimos años, con un 29 % más de investigadores y prácticamente el doble de gasto que en 2003. En el caso del sector de la enseñanza superior, su crecimiento en 2015 respecto a 2003 fue solamente del 16 % en número de investigadores y del 49 % en gasto en I+D.

LA I+D PÚBLICA EN LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS

El esfuerzo en I+D pública de cada comunidad autónoma, medido como porcentaje del PIB dedicado a esta actividad, muestra de nuevo grandes diferencias, tanto en su intensidad como en su evolución (figura 1.14).

En el conjunto de España, el gasto en I+D de las administraciones públicas equivalía en 2015 al 0,23 % del PIB. Solo las comunidades de Madrid y Cataluña superaban ese esfuerzo promedio, con un 0,44 y un 0,30 %, respectivamente. Los esfuerzos mínimos se observan en ambas Castillas, con un gasto en I+D de las administraciones públicas equivalente al 0,09 % de su PIB.

● FIGURA 1.13
Evolución del gasto en I+D y los investigadores del sector público, 2003 – 2015.

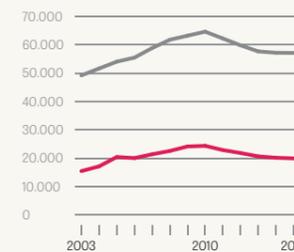
Fuente: "Estadística de I+D" (INE, 2016) y elaboración propia.

— ADMINISTRACIÓN PÚBLICA
— ENSEÑANZA SUPERIOR

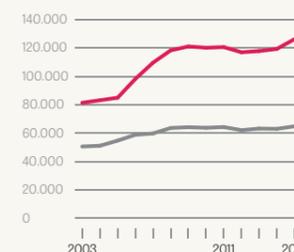
Gasto MEUR.



Investigadores EJC.



Gasto por investigador (€).



● FIGURA 1.14
Gasto público en I+D de las comunidades autónomas como porcentaje del PIB regional, 2015.

Nota: Sin datos de Navarra.

Fuente: "Estadística de I+D" (INE, 2016), Contabilidad Regional (INE, 2016) y elaboración propia.

Administraciones públicas.



Enseñanza Superior.



El gasto en I+D de la enseñanza superior en toda España equivalía al 0,34 % del PIB en 2015. En este caso hay muchas comunidades que superan este esfuerzo medio, desde la Comunidad Valenciana, con el 0,44 %, a Cataluña, con el 0,35 %. En la Comunidad de Madrid el esfuerzo fue del 0,29 %, y los esfuerzos mínimos se observan en Castilla-La Mancha (0,18 %) y Baleares (0,16 %). La reducción del esfuerzo de las administraciones públicas en 2015 respecto al máximo de 2010 fue la norma en todas las comunidades excepto en el País Vasco, que lo aumentó aunque solo fuera en dos centésimas de punto. Las mayores reducciones se observan en Extremadura (15 centésimas de punto menos en 2015 que en 2010) y en Madrid y La Rioja, 13 centésimas menos. La reducción en el conjunto de España fue de 5 centésimas en ese periodo.

En la enseñanza superior se observa una evolución parecida. El esfuerzo cayó también 5 centésimas en 2015 respecto a 2010 en el conjunto de España, pero crece en las comunidades de Castilla y León y La Rioja, 21 y 7 centésimas, respectivamente, mientras que donde más se redujo fue en Cantabria y Asturias, 23 y 19 centésimas, respectivamente.

En España había 1,10 investigadores de las Administraciones Públicas y 3,16 de la enseñanza

superior por cada mil ocupados en 2015. Solo tres comunidades tenían mayor proporción de investigadores que el promedio: Madrid (2,05), Cataluña (1,78) y Cantabria (1,18). De nuevo, las cifras mínimas se observan en Castilla-La Mancha (0,43) y Castilla y León (0,45) (figura 1.15).

1.15

En la enseñanza superior hay más comunidades que superan el promedio español, desde Murcia con 5,21 investigadores universitarios por cada mil ocupados hasta Cataluña, con 3,29. Las cifras mínimas son las de Castilla-La Mancha (0,89) y Canarias (1,65).

Los descensos de estos indicadores respecto al año 2010 son generalizados, con algunas excepciones. La cifra de investigadores de las administraciones públicas por cada mil ocupados en el conjunto de España se redujo en 0,20, y los de la enseñanza superior en 0,30. Tres comunidades aumentaron la proporción de investigadores de las administraciones públicas: el País Vasco (0,07), Extremadura (0,06) y Cantabria (0,03), mientras que en el resto de las comunidades se refujeron, con las máximas reducciones en Madrid (0,47) y en Baleares (0,38).

Donde más aumentó la proporción de investigadores universitarios fue en Castilla y León (1,00) y en el País Vasco (0,65), y donde más se redujo fue en Aragón (1,96) y Galicia (0,82).

EL GASTO EN I+D DE LA ADMINISTRACIÓN CRECIÓ EL 4,6 % EN 2015, Y EL DE LA ENSEÑANZA SUPERIOR, EL 2,7 %

● FIGURA 1.15 Investigadores del sector público (EJC) de las comunidades autónomas por cada mil ocupados, 2015.

Nota: Sin datos de Navarra. Cifras de población ocupada del 4º trimestre. Fuente: "Estadística de I+D" (INE, 2016), Contabilidad Regional (INE, 2016) y elaboración propia.

Administraciones públicas.



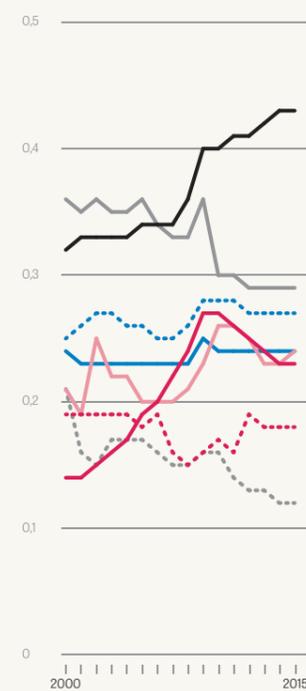
Enseñanza Superior.



● FIGURA 1.16 Gasto en I+D del sector Administración Pública. Como porcentaje del PIB. España, UE-28, OCDE y países seleccionados, 2000 - 2015.

Fuente: "Main Science and Technology Indicators. Volume 2016/2" OCDE (2017).

— ALEMANIA — POLONIA
— FRANCIA — ESPAÑA
- - - OCDE - - - ITALIA
— UE-28 - - - REINO UNIDO



En 2015.



● FIGURA 1.17 Gasto en I+D del sector Enseñanza Superior. Como porcentaje del PIB. España, UE-28, OCDE y países seleccionados, 2000 - 2015.

Fuente: "Main Science and Technology Indicators. Volume 2016/2" OCDE (2017).

— ALEMANIA — POLONIA
— FRANCIA — ESPAÑA
- - - OCDE - - - ITALIA
— UE-28 - - - REINO UNIDO



En 2015.



COMPARACIÓN INTERNACIONAL

La evolución del esfuerzo público en I+D en España y los países usados como referencia se muestra por separado para los sectores de la Administración Pública y la enseñanza superior (figuras 1.16 y 1.17), en forma de porcentaje del PIB dedicado a la I+D en cada sector.

1.16

1.17

El esfuerzo de la Administración Pública española casi se duplicó desde el 0,14 % del año 2000 hasta el 0,27 % de 2009 y 2010, superando el promedio europeo y acercándose al de la OCDE. A partir de ese año el esfuerzo español se reduce, para acabar en el 0,23 % en 2015, otra vez por debajo de dicho promedio, aunque solamente una centésima de punto. Es una cifra parecida a la de Polonia y superior a la de Italia y Reino Unido, pero poco más de la mitad del 0,43 % de Alemania, el país más destacado entre los seleccionados.

El esfuerzo de la enseñanza superior española también creció, desde el 0,26 % del año 2000 hasta el 0,38 % de 2009 y 2010, para reducirse hasta el 0,34 % en 2015. Nunca logró igualar el esfuerzo promedio europeo, que era casi una décima de punto superior en el año 2000 y volvió a estar a la misma distancia en 2015, con un esfuerzo que solo supera al de Polonia.

Si bien el esfuerzo público español en I+D, medido como gasto en relación al PIB, no alcanzaba en 2015 la media europea y quedaba lejos del de los países más avanzados de la muestra, no ocurre lo mismo con el número de sus investigadores, referido al total de la población ocupada (**figuras 1.18 y 1.19**). España, con 1,1 investigadores (EJC) por cada mil ocupados, fue en 2015 el país con mayor proporción de investigadores de la Administración Pública después de Alemania, a mucha distancia de países como Reino Unido, que solo tenía 0,2 y por encima del promedio de la UE-28 (0,9 en 2015) o de la OCDE (0,6 en 2014).

Algo parecido ocurre con los investigadores de la enseñanza superior. Los gráficos ponen claramente de manifiesto la peculiaridad de Reino Unido, que concentra sus investigadores públicos en la enseñanza superior, de modo que su peso en relación con la población ocupada prácticamente duplica al del siguiente país, que es España. Con 3,1 investigadores universitarios por cada mil ocupados en 2015, España superaba a países como Alemania (2,4), Francia (2,7 en 2014) o Italia (2,0), manteniéndose por encima de todos ellos a lo largo de prácticamente todo el periodo examinado.

● FIGURA 1.18

Investigadores de la Administración Pública (EJC).

Por cada mil ocupados. España, UE-28, OCDE y países seleccionados, 2000 - 2015.

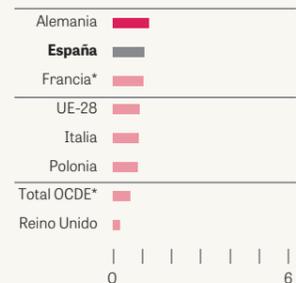
Fuente: "Main Science and Technology Indicators. Volume 2016/2" OCDE (2017).

— ALEMANIA — POLONIA
— FRANCIA — ESPAÑA
... OCDE ... ITALIA
— UE-28 ... REINO UNIDO



En 2015*.

*Datos de 2014 para Francia y el total OCDE.



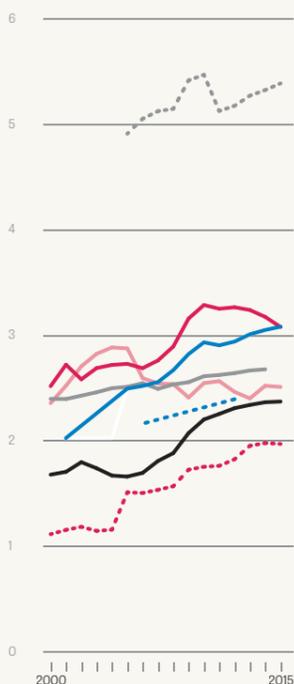
● FIGURA 1.19

Investigadores de la Enseñanza Superior (EJC).

Por cada mil ocupados. España, UE-28, OCDE y países seleccionados, 2000 - 2015.

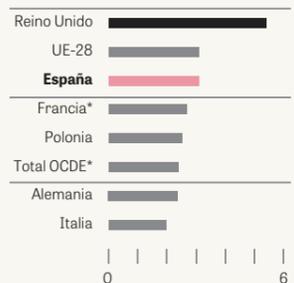
Fuente: "Main Science and Technology Indicators. Volume 2016/2" OCDE (2017).

— ALEMANIA — POLONIA
— FRANCIA — ESPAÑA
... OCDE ... ITALIA
— UE-28 ... REINO UNIDO



En 2015*.

*2014 para Francia y 2012 para el total OCDE.



EN 2015 LA PROPORCIÓN DE INVESTIGADORES EN LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA SUPERABA EL PROMEDIO DE LA UE-28

LA ACTIVIDAD EMPRESARIAL EN I+D E INNOVACIÓN

El gasto en I+D ejecutado por las empresas creció un 2 % en 2015, pero en términos de esfuerzo se mantuvo por debajo de la UE-28. Además, la proporción del gasto ejecutada por las pymes fue muy superior a la de los países más avanzados.

LA I+D EMPRESARIAL EN ESPAÑA

El gasto total en I+D de las empresas españolas creció un 2,0 % en 2015 respecto al año anterior, hasta los 6920 millones de euros. Es la primera subida de este indicador desde su máximo, de 8074 millones, alcanzado en 2008 (**figura 1.20**).

1.20

Si bien el gasto total en 2015 fue un 14,3 % inferior al de ese máximo, no todas las partidas que lo componen han sufrido la misma variación. Las retribuciones al personal investigador apenas han variado, y de hecho en 2015 fueron ligeramente superiores a las de 2008 (el 1,2 %, 99,4 millones más), mientras que el resto de gastos corrientes se redujo un 8,1 % (360,5 millones) en el mismo periodo, y sobre todo los gastos de capital, con un 66,3 % de reducción (1028,1 millones). Sin embargo, en 2015 crecieron estas dos últimas partidas y la primera se redujo.

Estas cifras parecen indicar que persiste un núcleo de empresas que ya consideran la I+D como una operación necesaria para su negocio, de modo que la siguen manteniendo, o al menos a su personal para I+D, pese a las dificultades económicas. La hipótesis se refuerza si se tiene en cuenta que el número de empresas que realizaban actividades

de I+D se redujo en un tercio en el mismo periodo (de 15 049 a 10 041), de modo que las que continuaban con esta actividad realizaban esfuerzos mayores que en 2008: el gasto total medio en I+D por empresa fue un 28,5 % mayor en 2015, y el capítulo de retribuciones al personal investigador creció un 51,7 %. La única partida cuyo promedio se redujo en el periodo es la de gastos de capital, que cayó aproximadamente a la mitad (**figura 1.21**).

1.21

EL GASTO EMPRESARIAL TOTAL EN I+D FUE UN 14,3 % INFERIOR AL DE 2008, PERO LAS RETRIBUCIONES AL PERSONAL INVESTIGADOR AUMENTARON

Una característica peculiar del sistema de innovación español es el elevado porcentaje de la I+D empresarial que es ejecutado por pymes (empresas con menos de 250 empleados), como

1.22 puede verse en la **figura 1.22**, que presenta la evolución del gasto total entre 2008 y 2015 desglosando el ejecutado por las empresas con menos y con más de 250 empleados.

Las pymes aportaban más de la mitad del gasto empresarial en I+D en 2008 (el 54,4 %), pero fueron las que más redujeron el gasto (y también su número) a partir de ese año, de modo que su peso en el gasto total se redujo al 45,5 % en 2015. Pese a ello, sigue siendo un porcentaje poco habitual en los países de nuestro entorno, como se verá más adelante.

El número de investigadores empresariales en Equivalencia a Jornada Completa (EJC) creció ligeramente (el 1,0 %) en 2015 respecto al año anterior, hasta los 45 151, pero todavía es un 2,6 % inferior al que había en 2008 (**figura 1.23**). El gasto medio por investigador también se redujo en el periodo, y en 2015 fue un 12,0 % inferior al de 2008.

1.23

● FIGURA 1.20
Evolución del gasto empresarial en I+D y sus componentes en España. En millones de euros, 2008 - 2015.

Fuente: "Estadística de I+D" (INE, varios años) y elaboración propia.



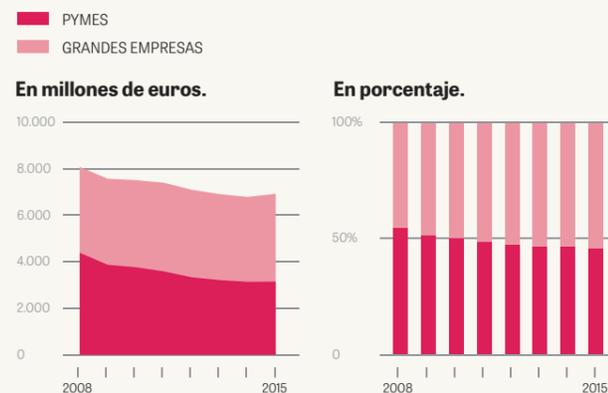
● FIGURA 1.21
Evolución del número de empresas que realizan I+D y gastos medios por empresa. En miles de euros, 2008 - 2015.

Fuente: "Estadística de I+D" (INE, varios años) y elaboración propia.



● FIGURA 1.22
Reparto del gasto empresarial en I+D interna entre pymes y empresas grandes. En millones de euros y porcentaje, 2008 - 2015.

Fuente: "Estadística de I+D" (INE, varios años) y elaboración propia.



● FIGURA 1.23
Número de investigadores empresariales (EJC) y gasto medio en I+D por investigador (en miles de euros), 2008 - 2015.

Fuente: "Estadística de I+D" (INE, 2016) y elaboración propia.



● FIGURA 1.24
Gasto empresarial en I+D de las comunidades autónomas. Como porcentaje del PIB regional, 2015.

Fuente: "Estadística de I+D" (INE, 2016), "Contabilidad Regional" (INE, 2016) y elaboración propia.



● FIGURA 1.25
Investigadores empresariales de las comunidades autónomas (EJC). Por mil ocupados, 2015.

Las cifras de población ocupada utilizadas son las del cuarto trimestre de cada año.

Fuente: "Estadística de I+D" (INE, 2016), EPA (INE, 2016) y elaboración propia.



LA I+D EMPRESARIAL EN LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS

El esfuerzo empresarial en I+D, es decir, el gasto en I+D ejecutado por las empresas como porcentaje del PIB regional, se muestra en la **figura 1.24**. El esfuerzo empresarial promedio de España en 2015 fue del 0,64 %, pero varía ampliamente entre las distintas comunidades, desde el 1,42 % del País Vasco al 0,05 % de Baleares.

1.24

Si se compara el valor de este indicador en 2015 con el que tenía en 2008, año de máxima actividad empresarial en I+D, puede verse que se redujo en todas las comunidades, salvo Andalucía, que lo mantuvo, y Murcia, donde creció 3 centésimas de punto. Las caídas, en términos absolutos, van desde las 3 centésimas de Baleares a las 26 centésimas de Castilla y León, pero en términos relativos al esfuerzo de 2008, las que más lo redujeron son precisamente las que tradicionalmente exhibían los valores más bajos: Baleares, Canarias y Extremadura, cuyos esfuerzos empresariales en I+D en 2015 estaban entre el 63 y el 65 % de los que realizaban en 2008. En ese periodo el esfuerzo empresarial medio cayó al 86 % en el conjunto de España.

Otro indicador de la intensidad de la I+D realizada por las empresas en cada comunidad es su número de investigadores respecto al total de población ocupada, que se muestra en la **figura 1.25** para el año 2015. La posición relativa de cada comunidad cuando se usa este indicador es, en general, bastante consistente con la que se observaba al comparar el gasto empresarial en I+D como porcentaje del PIB regional (**figura 1.24**). De nuevo el País Vasco y Navarra ocupan las primeras posiciones, con 8,38 y 5,44 investigadores empresariales por cada mil ocupados, y las últimas las ocupan Baleares y Canarias, con 0,25 y 0,31, respectivamente.

1.25

Las variaciones de este indicador respecto al año 2008 son más heterogéneas, ya que se redujo en aproximadamente la mitad de las comunidades y aumentó en la otra mitad. En el conjunto de España, el número de investigadores empresariales por mil ocupados creció un 7 % en el periodo, y llegó a aumentar más del 20 % en Andalucía, Galicia y Extremadura.

EL ESFUERZO EN I+D DE LAS EMPRESAS ESPAÑOLAS ES POCO MÁS DE LA MITAD DEL PROMEDIO DE LA UE-28

Gasto empresarial en I+D como porcentaje del gasto total

50

● FIGURA 1.27 BIS

Evolución del gasto en I+D ejecutado por pymes como porcentaje del PIB (eje horizontal) y del gasto total empresarial (eje vertical).

Fuente: "Research and Development Statistics" OCDE (2017) y elaboración propia.

Cada línea representa un país y su evolución desde 2008 hasta 2013. Se puede observar hacia dónde se dirige cada país y a qué ritmo.

2008 2009 2010 2011 2012 2013

40

POLONIA
0,14% | 36,41%

30

ITALIA
0,19% | 26,68%

20

REINO UNIDO
0,24% | 22,95%

FRANCIA
0,35% | 24,46%

10

ALEMANIA
0,18% | 9,69%

Gasto total en I+D como porcentaje del PIB

0

0

0,1%

0,2%

0,3%

0,4%

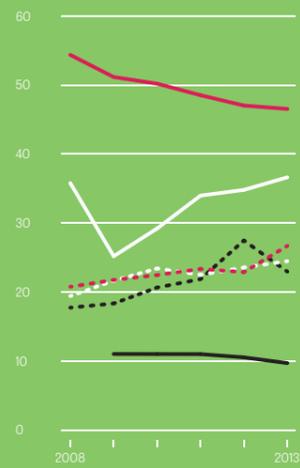
● FIGURA 1.27

Gasto en I+D ejecutado por pymes. España y países seleccionados, 2008 - 2015.

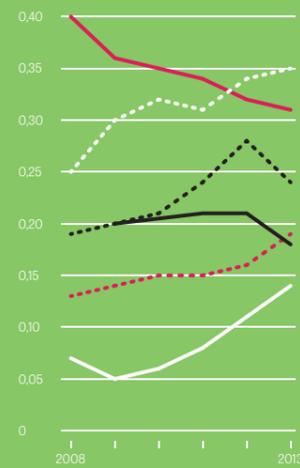
Fuente: "Research and Development Statistics" OCDE (2017) y elaboración propia.

— ALEMANIA - - - ITALIA
- - - FRANCIA — ESPAÑA
- - - REINO UNIDO — POLONIA

Como porcentaje del gasto empresarial total.



Como porcentaje del PIB.



En cambio, en Baleares, Cantabria y Castilla - La Mancha cayó en 2015 por debajo del 80 % del nivel alcanzado en 2008.

COMPARACIÓN INTERNACIONAL

Un buen indicador de la implicación empresarial con la actividad de I+D es el gasto ejecutado por las empresas referido al PIB, que se muestra en la **figura 1.26** para España, la UE-28 y algunos países seleccionados, con cifras publicadas por la OCDE.

En 2015, el gasto en I+D de las empresas españolas equivalía al 0,64 % del PIB, poco más de la mitad del promedio de la UE-28 (1,23 %) y a considerable distancia del de países como Alemania o Francia, con el 1,95 y el 1,45 %, respectivamente. Además, desde 2008, cuando el esfuerzo empresarial español alcanzó su máximo (0,72 %), la tendencia permanente es a bajar, al contrario que los demás países de la muestra. De mantenerse esta tendencia, en pocos años España pasaría a ocupar la última posición de la muestra considerada.

La elevada proporción del gasto empresarial español en I+D que es ejecutado por las empresas de menor tamaño queda de manifiesto en la **figura 1.27**. El segmento de empresas con menos de 250 empleados ejecutaba en España en 2013⁴ el 46,5 % de la I+D empresarial española, casi el doble que las de países como Italia, Francia o Reino Unido, y a enorme distancia del 10 % de las pymes alemanas. Esta concentración de la actividad de I+D en los segmentos de menor tamaño, o mejor dicho, la menor implicación de las empresas grandes en la I+D, es una clara debilidad del sistema de innovación español, ya que serían estas últimas, por su mayor tamaño, las que tendrían mejores posibilidades de comercializar los resultados de su actividad de I+D en todo el mundo.

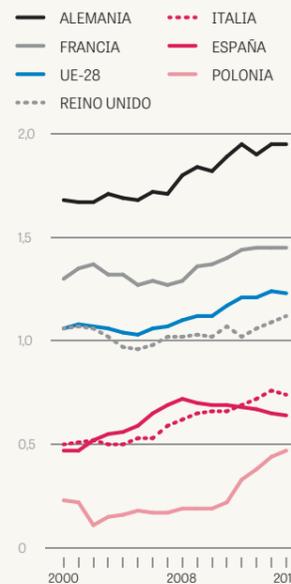
Pero la elevada contribución de las pymes españolas al gasto total en I+D no es consecuencia únicamente del reducido gasto de las empresas grandes, sino que se debe también a su mayor esfuerzo, comparado con el de las pymes de otros países (**figura 1.27 BIS**). El gasto en I+D de las pymes españolas, medido como porcentaje del PIB,

● FIGURA 1.26

Gasto empresarial en I+D como porcentaje del PIB.

España, UE-28 y países seleccionados, 2000 - 2015.

Fuente: "Main Science and Technology Indicators. Volume 2016/2" OCDE (2017).

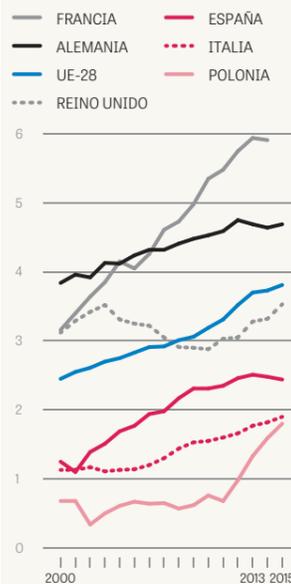


● FIGURA 1.28

Investigadores empresariales por cada mil ocupados.

España, UE-28 y países seleccionados, 2000 - 2015.

Fuente: "Main Science and Technology Indicators. Volume 2016/2" OCDE (2017).



● FIGURA 1.29

Gasto en innovación y sus componentes de gasto en I+D y en otras actividades innovadoras.

En millones de euros, 2008 - 2015.



● FIGURA 1.30

Empresas con actividades innovadoras en 2015.

Como porcentaje de las que realizaban esas actividades en 2008.

Fuente: "Encuesta sobre innovación en las empresas", INE (varios años) y elaboración propia.



Intensidad de innovación

(Gastos actividades innovadoras / Cifra de negocios)x100) del total de empresas, 2015.

Fuente: "Encuesta sobre innovación en las empresas", INE (varios años) y elaboración propia.



LA MEDIA DE INVESTIGADORES EMPRESARIALES SOBRE LA POBLACIÓN OCUPADA SE ALEJA DE LA EUROPEA

15 736

ES EL TOTAL DE EMPRESAS ESPAÑOLAS QUE REALIZARON ACTIVIDADES INNOVADORAS EN 2015

solo es superado por el de las pymes francesas desde 2012, y en 2013, con el 0,31 %, seguía muy por encima del 0,18 % de las pymes alemanas o el 0,19 % de las italianas.

El número de investigadores empresariales respecto al total de ocupados es también un buen indicador del compromiso empresarial con la I+D. Como muestra la **figura 1.28**, el crecimiento de este indicador en España ha sido prácticamente continuo en todo el periodo, pasando de 1,25 investigadores por cada mil ocupados en el año 2000 a 2,44 en 2015, alcanzando el máximo de 2,51 en 2013.

De todos modos, el promedio europeo (3,81 en 2015) sigue estando lejos, y de mantenerse la tendencia al descenso de este indicador en España (al contrario de lo que ocurre en los demás países) la distancia respecto a ese promedio seguirá aumentando en los próximos años.

LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN ESPAÑA

Un total de 15 736 empresas declararon realizar actividades innovadoras en 2015, prácticamente las mismas que en 2014 (15 748). Se frena así la tendencia a la baja iniciada a partir de 2008, cuando eran 36 183. En términos porcentuales equivalen al 11 % del conjunto de empresas que constituyen el universo de la muestra, proporción que ascendía al 17,8 % en 2008.

La evolución del gasto en innovación desglosado en sus componentes de gasto en I+D (interna y externa) y en otras actividades innovadoras (como, entre otras, la adquisición de activos para la innovación, la preparación para la comercialización o la formación) se muestra en la **figura 1.29**. El gasto máximo en innovación se produjo en 2008, cuando llegó a rozar los 20 000 millones de euros, para reducirse de forma continua hasta caer a 12 960 millones de euros en 2014. En 2015 el gasto subió por primera vez, un 5,5 % respecto al año anterior, hasta los 13 674 millones, que todavía representan el 68,7 % del de 2008.

Es también visible la distinta evolución de las componentes del gasto. La principal reducción

se produjo en las actividades distintas de la I+D, cuyo gasto en 2015 era poco más de la mitad que el de 2008, mientras que las actividades de I+D solo redujo su gasto un 15 % respecto al de ese año. En cualquier caso, el hecho de que la respuesta de las empresas españolas ante la crisis sea reducir su gasto en innovación en vez de aumentarlo refleja la escasa percepción entre el tejido productivo español de las posibilidades de la innovación como herramienta de competitividad.

LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS

Para valorar el impacto de esa reducción de la actividad innovadora en las distintas comunidades autónomas, la **figura 1.30 (izquierda)** presenta el número de empresas que siguieron declarando realizar actividades innovadoras en 2015, como porcentaje de las que lo hacían en 2008.

Los extremos son Andalucía y Canarias, donde en torno a 7 de cada 10 empresas que realizaban actividades innovadoras en 2008 han dejado de hacerlo en 2015, observándose la menor reducción en Asturias y el País Vasco, donde solo desaparecen en torno a 4 de cada 10 empresas innovadoras.

En la parte derecha de la **figura 1.30** se muestra la intensidad de innovación (gasto en actividades innovadoras como porcentaje de la cifra de negocios) del total de empresas en 2015. Destaca el País Vasco, que con un 2,04 % prácticamente duplica la de las dos siguientes, Navarra y Cataluña (1,04 %). En el conjunto de España la intensidad media fue del 0,87 %, observándose las intensidades mínimas en Baleares y Canarias, con el 0,11 y el 0,15 %, respectivamente.

La intensidad de innovación en 2015 se redujo respecto a la de 2008 en prácticamente todas las comunidades. Solo aumentó en el País Vasco y Cataluña, en un 32 y un 9 %, respectivamente, mientras en el conjunto de España cayó al 92 % de la cifra de 2008. Las mayores caídas se produjeron en Canarias y Extremadura, con intensidades que en 2015 eran solo el 30 y el 34 %, respectivamente, de las que tenían en 2008.

RESULTADOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS

La producción científica española cayó en 2015 y 2016, tras una década de crecimiento. Sí se observa una mejora relativa en cuanto a la calidad de la producción. En este apartado se ofrecen indicadores construidos a partir de los dos principales repertorios de bibliografía científica, así como algunos de los principales indicadores de propiedad industrial.

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA

Durante la última década, la producción científica española había experimentado un crecimiento sólido. El número anual de documentos científicos en los que alguno de los firmantes trabaja en una institución radicada en España se duplicó en 2014 respecto a los de 2004. Los documentos "españoles" de todas las áreas (incluyendo ciencias sociales y humanidades) indizados en Scopus han pasado de 41 000 en 2004 a cerca de 90 000 en 2014.

En números absolutos, esto supone un crecimiento equivalente a un 10 % interanual hasta el año 2014, en el que se ralentizó notoriamente. Conviene relativizar estas cifras y compararlas con el contexto en el que se producen, para minimizar el efecto de factores distorsionantes (por ejemplo, relativos a la cobertura de la base de datos, que

puede ampliarse o estar menos actualizada en periodos recientes, o intrínsecos a la ciencia, como que exista un proceso inflacionario en la producción científica).

El modo más habitual de medir la cuota que corresponde a un determinado país es el porcentaje de documentos del total en el que aparece alguna institución de ese país. Este indicador, que podemos denominar de presencia relativa, muestra también un crecimiento sostenido: las instituciones españolas estaban presentes en el 2,8 % de los documentos de Scopus (es decir, de su muestra mundial) y alcanzaron el 3,5 % en 2014, con un ligero descenso hasta el 3,3 % de 2016 (**figura 1.31**). El mismo indicador aplicado en relación a la producción de los países de Europa Occidental (WEU) revela un aumento de la presencia española en ese subconjunto de más de un punto durante el periodo, en el que pasa de un 9,1 a fijarse en un 11% en los últimos años.

1.32 La figura 1.32 ofrece una visión más general de la evolución internacional de la producción científica. En 2016, España ocupa la posición undécima en el mundo en cuanto a producción, tras ser superada por Australia en 2013. Aunque ha perdido dos posiciones desde 2006, está en el grupo de países que han aumentado su presencia relativa durante el periodo. Además del espectacular incremento de la presencia de China, otros países se han incorporado con fuerza al panorama científico mundial representado por el repertorio de Scopus.

1.33 En la figura 1.33 se refleja el ascenso de India y las 18 posiciones ganadas por Irán desde 2004; Corea del Sur y Brasil han trazado una sólida trayectoria de producción creciente. En general se detecta un mayor protagonismo de países emergentes en ciencia, lo cual hace bajar la cuota de los países anteriormente establecidos en el contexto internacional. Dado que en este proceso se ha producido un significativo aumento del número de documentos indizados en Scopus, cabe pensar que el aumento de su cobertura ha reducido los sesgos geográficos o culturales que pudiera tener, lo cual también haría menguar la presencia relativa de los países que antes estaban privilegiados.

Todo esto no excluye los propios factores internos de cada país. En el caso de España, la misma ralentización en la producción absoluta puede observarse en la base de datos del Science Citation Index, en la que la presencia relativa muestra una evolución análoga.

La presencia relativa de España en la producción mundial de las áreas de ciencias (sin incluir a las sociales ni a las humanidades) sigue un patrón similar, aunque con picos algo más elevados, en el que llega al 3,7 % en 2012 y se reduce ligeramente desde el 2014. La ligera diferencia puede explicarse porque precisamente las áreas sociales y las humanidades presentan un mayor sesgo geográfico y cultural en favor del ámbito anglosajón. Pero el frenazo en el último bienio se confirma con los datos provisionales de 2015 y 2016, en llamativo contraste con la evolución inmediatamente anterior.

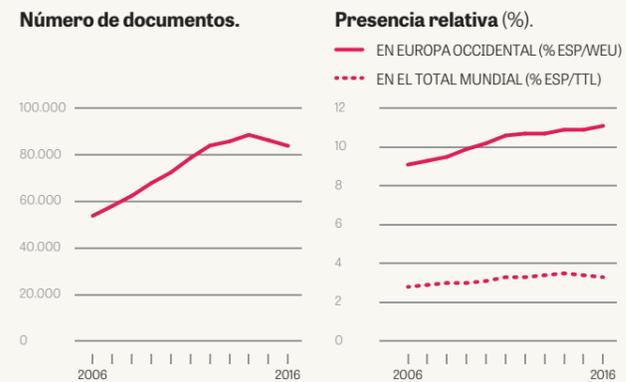
La figura 1.33 complementa los valores absolutos de producción científica. Se muestran los veinte valores superiores de entre los treinta países con mayor producción científica. La figura recoge las posiciones ordinales de los países en relación a tres indicadores sencillos: producción (número de documentos en 2014), productividad (número de documentos por cada mil habitantes) y calidad (número de citas por documento). En paréntesis se indica la variación de posición respecto al mismo indicador en 2004. Los países que ascienden posiciones se han marcado en color verde y los que las pierden, en rojo. Esto resalta rápidamente los cambios en las posiciones relativas de los países. Además de ilustrar los comentarios precedentes acerca del tamaño científico de cada país, se observa claramente cómo ciertos países no sólo ganan cuota sino también posiciones; estos cambios ilustran la dinámica de ciertos países emergentes.

1.33

● FIGURA 1.31

Producción científica española en Scopus (2006-2016) y porcentajes en el total mundial y en Europa Occidental.

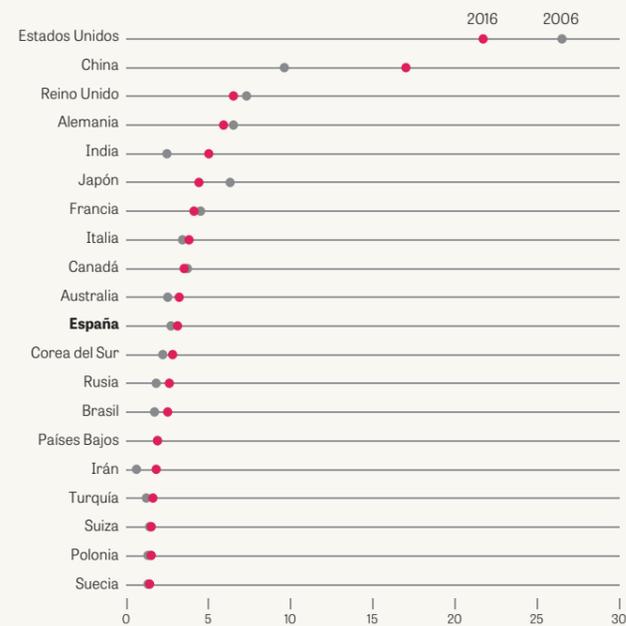
Fuente: Scopus (marzo 2017) y elaboración propia.



● FIGURA 1.32

Países con mayor producción científica en 2016 y comparación con 2006. Presencia en la producción mundial en porcentaje.

Fuente: Scopus (marzo 2017) y elaboración propia.



Otro modo de valorar los datos absolutos de producción consiste en compararlos con el tamaño de la población de cada país. Esto refleja, en cierto modo, el grado de aprovechamiento del potencial humano de cada país o, en otras palabras, la productividad científica en relación a la población. Suiza encabeza desde hace años esta clasificación, acompañada por varios países nórdicos. En la década descrita, destaca el fuerte ascenso de varios países europeos, como Portugal y Chequia. En contraste, algunos países tradicionalmente establecidos en la producción científica pierden posiciones al verse superados por los mencionados. España figura en decimoquinta posición, entre Estados Unidos y Francia. Los valores son coherentes con un mayor desarrollo social y también ligados a poblaciones menores; no obstante, es destacable el esfuerzo mostrado por los países en ascenso. Los aumentos significativos de población durante el periodo pueden penalizar este indicador, como en el caso de Estados Unidos.

Para finalizar la caracterización del contexto internacional de la producción, la tabla muestra un listado de los países que mayor número de citas reciben por artículo publicado. Es un indicador sencillo que sitúa a los países según el impacto global de su investigación. Se ha calculado, para los treinta países con mayor producción absoluta durante el año 2013, a partir de las citas recibidas durante los años siguientes hasta el año 2016.

LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA CRECIÓ UN 10 % ANUAL ENTRE 2004 Y 2014, AÑO EN EL QUE SE RALENTIZA NOTORIAMENTE

● FIGURA 1.10

Distribución de los gastos internos en I+D por sector de ejecución (en porcentaje del total).

España y países seleccionados, 2015.

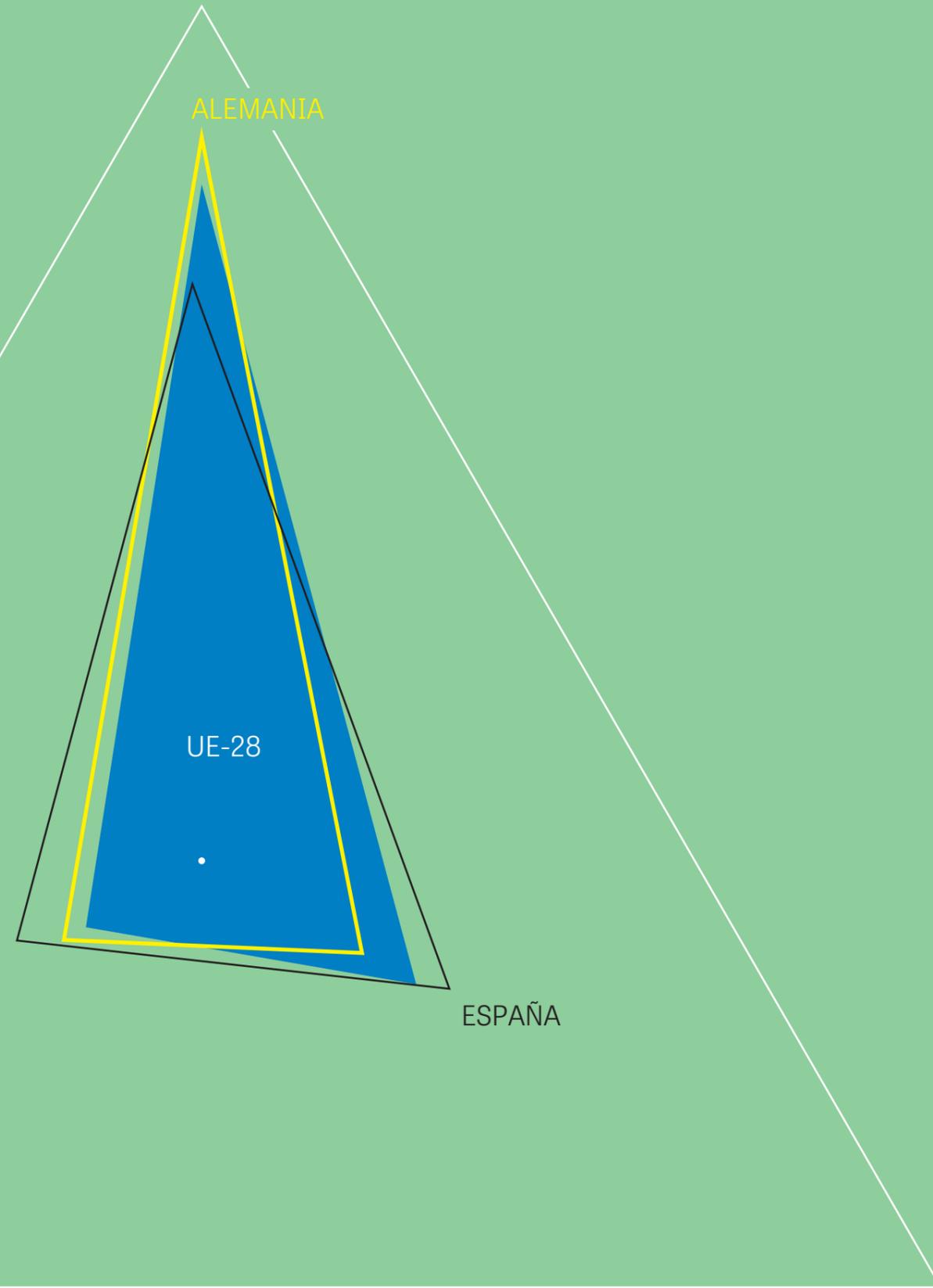
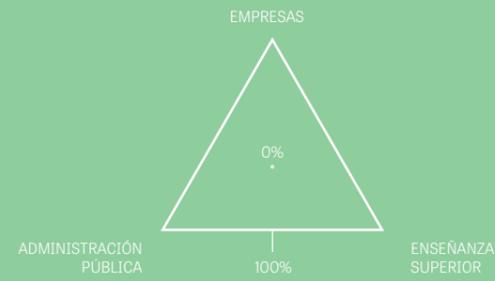
Fuente: "Main Science and Technology Indicators, Vol.2016/2" (OCDE 2017) y elaboración propia.

	EMPRESAS	ENSEÑANZA SUPERIOR	ADMÓN.
Alemania	67.74	17.35	14.91
R. Unido	65.73	25.62	6.80
Francia	65.10	20.28	13.07
UE-28	63.32	23.21	12.53
Italia	55.30	28.57	13.25
España	52.54	28.12	19.13
Polonia	46.57	28.88	24.39

Solo se desglosan en la figura los tres sectores principales de ejecución (empresas, AA, PP, y Enseñanza Superior), como hacen diversos países, y en esos casos la suma de los porcentajes de ejecución suma exactamente 100. Otros países contemplan además otros sectores como las IPSFL, que por homogeneidad no se han incluido en la figura. En esos casos, la suma de porcentajes de los tres sectores principales respecto al total es algo inferior a 100.

● FIGURA 1.10 BIS

Distribución de los gastos internos en I+D por sector de ejecución. España, Alemania y UE-28, 2015.



● FIGURA 1.33

Primeros 20 países en producción, productividad y calidad.

De entre los 30 primeros en producción.

Fuente: Elaboración propia, Scimago (marzo 2017) e INE-ONU población mundial.

Producción.

Nº de documentos (2014).

POS.	DIF. 2004	PAÍS
1º	●	Estados Unidos
2º	●	China
3º	●	Reino Unido
4º	●	Alemania
5º	●	Japón
6º	▲ +5	India
7º	● -1	Francia
8º	●	Italia
9º	● -2	Canadá
10º	●	Australia
11º	● -2	España
12º	▲ +1	Corea del Sur
13º	▲ +2	Brasil
14º	●	Holanda
15º	● -3	Rusia
16º	▲ +18	Irán
17º	● -1	Suiza
18º	● -1	Taiwán
19º	▲ +1	Turquía
20º	● -1	Polonia

Productividad.

Documentos por mil hab. (2014).

POS.	DIF. 2004	PAÍS
1º	●	Suiza
2º	▲ +1	Dinamarca
3º	● -1	Suecia
4º	●	Noruega
5º	▲ +1	Australia
6º	● -1	Países Bajos
7º	●	Reino Unido
8º	▲ +1	Bélgica
9º	● -1	Canadá
10º	●	Austria
11º	▲ +8	Portugal
12º	▲ +5	Chequia
13º	● -1	Alemania
14º	● -3	Estados Unidos
15º	●	España
16º	● -3	Francia
17º	● -3	Taiwán
18º	● -2	Italia
19º	▲ +1	Corea del Sur
20º	▲ +1	Polonia

Calidad.

Nº de citas por documento (2013).

POS.	DIF. 2004	PAÍS
1º	●	Suiza
2º	▲ +1	Países Bajos
3º	● -1	Dinamarca
4º	▲ +3	Bélgica
5º	● -1	Suecia
6º	● -1	Reino Unido
7º	▲ +5	Austria
8º	●	Noruega
9º	▲ +2	Australia
10º	● -5	Estados Unidos
11º	● -3	Canadá
12º	▲ +3	Alemania
13º	▲ +1	Italia
14º	▲ +2	Francia
15º	▲ +4	España
16º	▲ +5	Portugal
17º	▲ +9	Corea del Sur
18º	▲ +13	Chequia
19º	▲ +5	Japón
20º	▲ +7	Taiwán

EN 2016 ESPAÑA
OCUPABA LA POSICIÓN
UNDÉCIMA EN EL
RANKING MUNDIAL
DE PRODUCCIÓN
CIENTÍFICA

Es aventurado valorar un año más reciente por referirse a un periodo demasiado corto para recibir y recopilar citas. Además, se han comparado las posiciones que ocupaban, según el mismo criterio, según las citas recibidas por sus publicaciones de 2004, indicando la variación, positiva o negativa, de su posición respecto a la actual. Los tres primeros puestos están ocupados por los mismos países que en 2004, con Suiza liderando de nuevo la lista seguida de Países Bajos y Dinamarca.

España asciende cuatro posiciones respecto a 2004. De nuevo se observa un cambio del panorama científico, en el que el contexto anglosajón acaparaba la centralidad. Las diferencias en este indicador, no obstante, pueden ser muy escasas, por lo que leves cambios de posición pueden ser coyunturales. En cualquier caso, destacan de nuevo varios movimientos: Chequia, Corea del Sur y Portugal aparecen como países que están consolidando una nueva posición en la ciencia internacional.

Al igual que se vislumbraba en los datos del indicador anterior, este también sugiere un desplazamiento del centro de gravedad de la ciencia desde el ámbito anglosajón. Hay que notar que la propia fuente de los datos, Scopus, está ampliando su cobertura y parece estar siendo más inclusiva en relación al resto de los países. No obstante, parece reflejar tendencias que se van consolidando.

Todos estos indicadores sitúan la ciencia española en una posición aceptable en el contexto internacional, aunque queda mucho margen de mejora si la comparación se establece con los países más adelantados del entorno cercano, en particular del europeo. La ya conocida pérdida de posición respecto a Australia puede resultar llamativa al considerar la significativa diferencia de población entre ambos países, aunque sus producciones científicas resultan comparables en proporción a sus tamaños económicos en términos de PIB. Resulta más preocupante quizá el frenazo en la producción, en un país que debiera estar muy lejos de su techo. Al menos hay signos de mejora relativa en cuanto a la calidad de la producción.

PATENTES E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

La innovación con impacto tecnológico se desarrolla en distintos ámbitos y niveles, como se viene reconociendo en los últimos años. Tradicionalmente se ha puesto el foco en la innovación dirigida al mercado y desarrollada por empresas. En este contexto (si bien el secreto sigue siendo una opción de protección que puede hacer invisibles a algunas innovaciones) existen varios modos de creación de propiedad industrial, que es el modo formal de registrar las invenciones y que está impulsado por incentivos suficientemente poderosos. Distintos tipos de propiedad industrial reflejan la diversidad en los grados de novedad tecnológica:

- **Patentes de invención:** introducen una novedad que implica un cierto grado de ruptura con las soluciones existentes o incluso una nueva aplicación; están sometidas a requisitos formales como novedad contrastada, actividad inventiva o aplicabilidad.

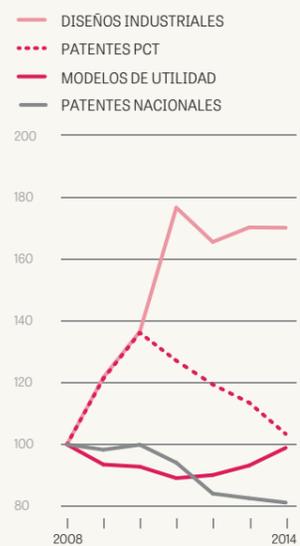
- **Modelos de utilidad:** suponen una mejora en la configuración de un artefacto que resulte en alguna ventaja práctica apreciable. Con requisitos similares a la patente, exhibe un rango inventivo menor y puede considerarse más bien incremental o adaptativa sobre artefactos previos.

- **Diseños industriales:** reflejan una peculiaridad en la forma externa tal que sirva para diferenciarse de otros equivalentes funcionales, sin aportar mejora técnica o funcional, sino formas, ornamentos, materiales o texturas que pueden añadir ventajas en su comercialización, tales como el reconocimiento asociado a la marca o la adaptación a los gustos de los usuarios.

● FIGURA 1.34

Solicitudes de origen español en la OEPM. Variación relativa 2008-2014 (2008 = base 100).

Fuente: Bases de datos de la OEPM (febrero, 2016) y elaboración propia.



● FIGURA 1.35

Patentes europeas con primer solicitante español en la Oficina Europea de Patentes, 2006-2015.

Fuente: "EPO. Annual Report 2015" (2016).

Año	SOLICITUDES	CONCESIONES
2006	1.102	361
2007	1.275	331
2008	1.318	416
2009	1.255	349
2010	1.430	392
2011	1.404	381
2012	1.544	405
2013	1.504	395
2014	1.471	467
2015	1.527	522

La protección asociada a todos ellos puede cubrir distintos ámbitos geográficos, tales como el nacional, el europeo o el internacional PCT (Tratado de Cooperación en materia de Patentes). Optar a uno u otro de estos ámbitos refleja las expectativas de explotación y la potencialidad que se atribuye a la novedad que se quiere proteger, dado que cada uno de ellos lleva asociado un proceso más o menos complejo y costoso, así como diferente mantenimiento de los derechos otorgados. Aunque suelen usarse principalmente los indicadores de patentes de invención, todos los tipos descritos permiten indagar acerca de la innovación tecnológica llevada a cabo en un país, que abarca necesariamente distintos grados, desde lo radical (o disruptivo, tan en boga) hasta lo incremental o la simple mejora de producto.

En la **figura 1.34** se muestra la evolución de las solicitudes con origen español (algún solicitante está radicado en España) presentadas ante la oficina nacional española (OEPM) y las de la vía PCT. El periodo, de 2008 a 2014, abarca la situación precedente a la crisis económica y la etapa más dura de esta. Las patentes nacionales muestran un claro declive desde un nivel estable cercano a las 2500 anuales hasta reducirse a solamente un 80% de esa cantidad en 2014 (dato corregido en 2017).

1.34

ESPAÑA DEBE
MULTIPLICAR POR
10 SUS PATENTES
PARA EQUIPARARSE A
ALEMANIA Y POR 30
PARA IGUALAR A SUIZA

Por otro lado, las patentes de la vía PCT frenan su fuerte tendencia de crecimiento hasta 2010 para descender progresivamente al nivel previo. Tampoco las solicitudes de modelos de utilidad, que por su menor coste y riesgo de desarrollo y por su mayor proximidad a la fase comercial podrían haber tomado el relevo en la época de crisis, han servido para canalizar un interés innovador; si lo ha habido, quizá se haya diluido por la desaparición de pequeñas y medianas empresas o se ha visto cercenado por la urgencia de la supervivencia. Solo las solicitudes de protección de diseños industriales han tenido un incremento notable, lo que abunda aún más en la impresión de que no se ha usado la innovación como respuesta a un mercado más complicado, sino que más bien se han tratado de cumplir meramente los mínimos requeridos para diferenciar un producto o para presentarlo bajo un nuevo aspecto, eligiendo el modo de innovación más sencillo, barato, rápido y con menor grado de incertidumbre.

Aunque la vía nacional sigue teniendo importancia como canalizadora de solicitudes que pueden llegar a ampliar su ámbito de protección, la oficina nacional se consolida como la ventana de presentación de solicitudes internacionales, especialmente desde la simplificación de los trámites relacionados con las patentes europeas y PCT. La Oficina Europea de Patentes (EPO) es destino, directo o indirecto, de estas solicitudes que buscan protección internacional. El informe anual de la EPO (*EPO. Annual Report 2015*, publicado en 2016) ofrece una información estadística detallada de las solicitudes y concesiones internacionales que esta entidad gestiona en algún momento del proceso. Ese conjunto de datos es de gran valor para describir la situación de las patentes incluso a nivel mundial, ya que cualquier invención de cierto alcance será también protegida en Europa. La evolución reciente de la participación española (en términos de solicitudes encabezadas por una persona o entidad radcada en España) muestra una tendencia ascendente no exenta de tropiezos (**figura 1.35**). En particular, los tres últimos años han supuesto un descenso respecto al nivel alcanzado en 2012, con una leve recuperación en el año 2015.

1.35

En torno a un tercio de las solicitudes fructifican en una concesión, tras un proceso de varios años. Aunque las concesiones son las patentes efectivas, las solicitudes representan un indicador muy valioso acerca de la actividad inventiva: primero porque reflejan la situación más actual, más vinculada al año de referencia; segundo porque, al tratarse de un proceso complejo y oneroso, la solicitud de patente refleja confianza y expectativa en un resultado innovador, lo cual refleja un interés y una capacidad innovadora incluso aunque no concluya con una concesión.

Para ilustrar la evolución en el peso que los países tienen en la innovación, se muestra la comparación entre los porcentajes sobre el total de solicitudes de patentes europeas correspondientes a los años 2006 y 2015 (**figura 1.36**). La solicitud se atribuye al país en el que está radicado el primer solicitante. Estados Unidos encabeza la lista según la cuota de solicitudes y además gana cuota; Alemania, Reino Unido y Japón, por el contrario, pierden peso relativo. España ocupó, en 2015, el puesto 17º en la lista, aunque registra un aumento de su cuota en relación con el año 2006. Comparado con otros indicadores socioeconómicos, incluso por su capacidad científica, parece ocupar un lugar bastante inferior al que debería aspirar. Esta apreciación toma mayor fuerza al relativizar el número de solicitudes respecto a la población de cada país: en número de patentes por millón de habitantes, España figura en la posición 24ª, con un valor de 31,7 que debería multiplicar por 10 para situarse al nivel de Alemania o de los países nórdicos y casi por 30 para sustituir a Suiza en el primer lugar de la lista (**figura 37**).

1.36

1.37

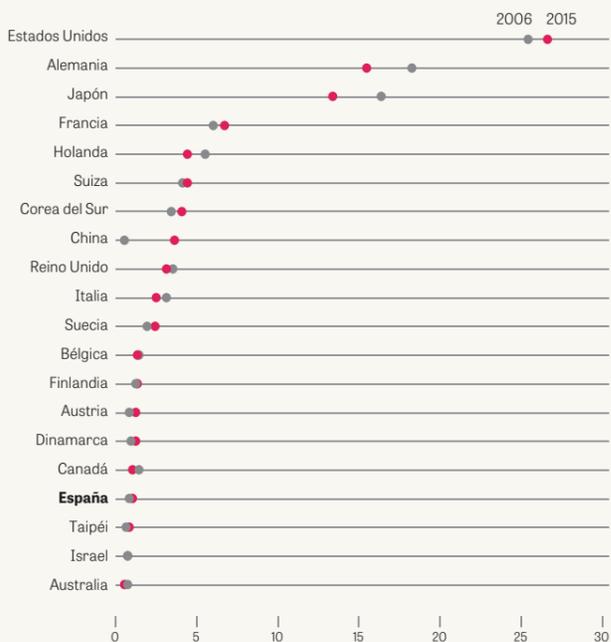
En cuanto a la distribución por comunidades autónomas, se mantiene una elevada concentración: Cataluña destaca claramente del resto con un 34 % de las solicitudes españolas a patente europea durante 2015, seguida de Madrid (23 %) y País Vasco (13 %), con lo que esas tres comunidades suman el 70 % de todas las solicitudes españolas.

● FIGURA 1.36

Solicitudes de patentes europeas por países. Comparación de las cuotas 2006 y 2015. Porcentaje sobre el total de solicitudes.

La solicitud se atribuye al país del primer solicitante.

Fuente: "EPO. Annual Report 2015" (2016).



● FIGURA 1.37

Solicitudes de patentes europeas por millón de habitantes.

Fuente: "EPO. Annual Report 2015" (2016).



MANIFESTACIONES ECONÓMICAS DE LA INNOVACIÓN

En 2015 España perdió posiciones en el mercado mundial de productos farmacéuticos y en el mercado aeroespacial.

El país ha mantenido su modesta posición en el mercado mundial de informática, electrónica y óptica.



EL TREN DE LA I+D

España 2016. Sigue cayendo el esfuerzo en I+D. Cada vez más lejos de Europa.

ESCANEA ESTA IMAGEN CON LA APLICACIÓN DE REALIDAD AUMENTADA PARA VER EL VÍDEO



EL COMERCIO EXTERIOR DE BIENES DE EQUIPO

1.38

El comercio español de bienes de equipo acumuló déficits crecientes que llegaron a superar los 27 300 millones de euros en 2007 (figura 1.38). A partir de entonces se produjo un ajuste; al principio con una fuerte caída de las importaciones, que entre 2007 y 2009 se redujeron un 36 % al tiempo que las exportaciones también disminuían un 17 %, y en años sucesivos con un crecimiento sostenido de las exportaciones y cierta contención en las importaciones, que de los 67 000 millones de 2007 se mantuvieron entre 2009 y 2014 por debajo de los 50 000 millones.

Así se llegó a un saldo positivo en 2012, que alcanzó su máximo, de 6100 millones, en 2013. A partir de ese año, las importaciones volvieron a crecer con más fuerza que las exportaciones, de modo que en 2015 el sector ya volvía a tener un saldo negativo de 6400 millones y en 2016 supera los 8500 millones.

El total se desglosa en las cuatro categorías de bienes de equipo para apreciar el distinto comportamiento de cada una de ellas.

La única que mantiene un saldo positivo en prácticamente todo el periodo considerado es el material de transporte. Este sector llegó a alcanzar un superávit de 8900 millones en 2013, pero los años siguientes aumentaron las importaciones al mismo tiempo que se redujeron las exportaciones, cayendo el saldo por debajo de los 5000 millones. En 2016 volvieron a crecer las exportaciones, y aunque lo hicieron a menor ritmo que las importaciones, el saldo comercial creció un 8 %, hasta los 5400 millones de euros.

En cambio, el sector del equipo de oficina y telecomunicaciones siempre ha sido deficitario, con un saldo negativo que llegó a los 17 800 millones en 2008; se redujo a 7800 en 2012 y 2013 y volvió a crecer desde entonces, llegando en 2015 a los 9300 millones y reduciéndose ligeramente en 2016, hasta los 9100 millones.

Los dos sectores restantes muestran el mismo tipo de evolución, con déficits crónicos que se ajustan con una reducción y contención de las importaciones al tiempo que crecen las exportaciones, de modo que el saldo negativo

● FIGURA 1.38

Evolución del comercio exterior español de bienes de equipo.

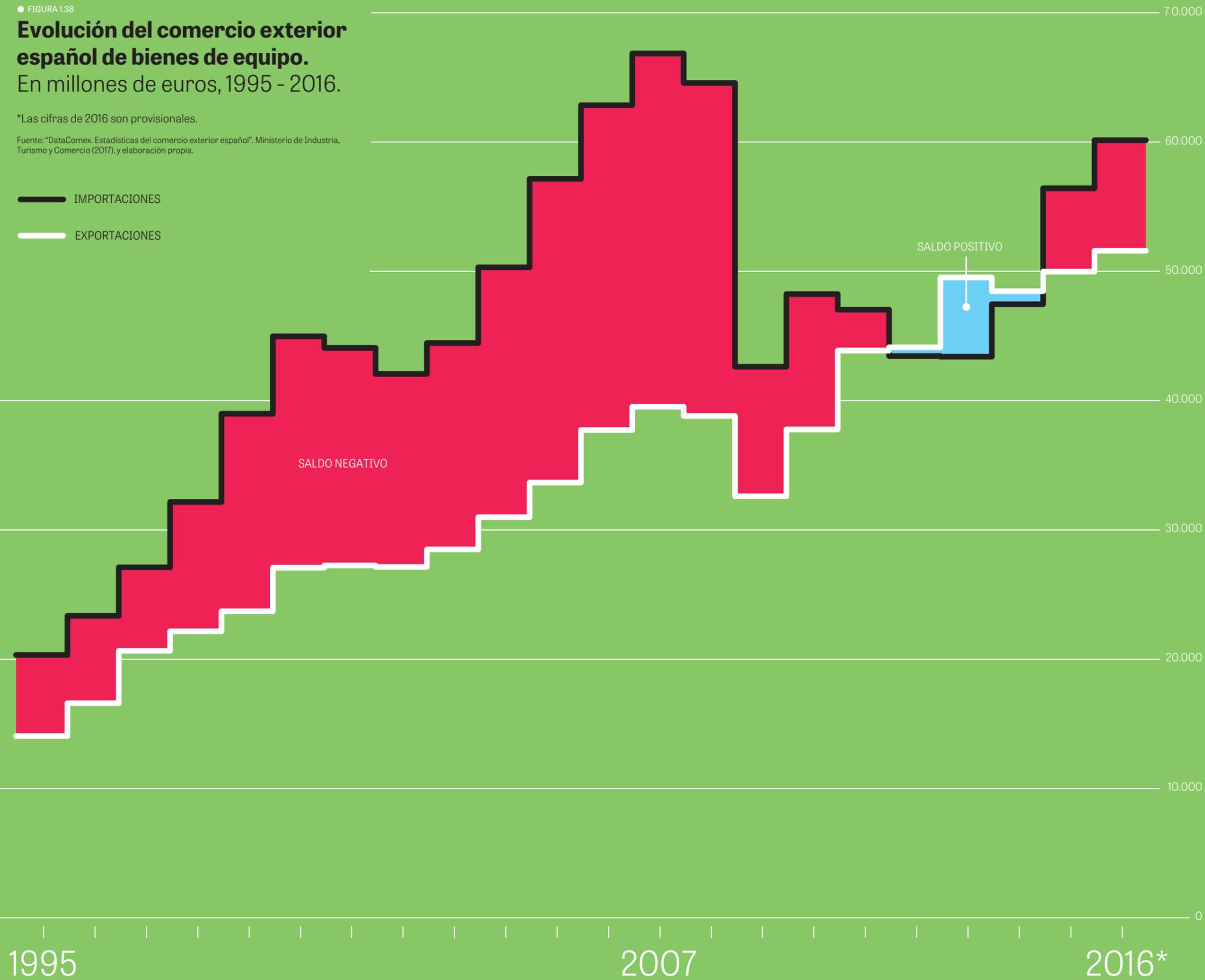
En millones de euros, 1995 - 2016.

*Las cifras de 2016 son provisionales.

Fuente: "DataComex. Estadísticas del comercio exterior español". Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (2017), y elaboración propia.

— IMPORTACIONES

— EXPORTACIONES



● FIGURA 1.38 BIS

Desglose del comercio exterior

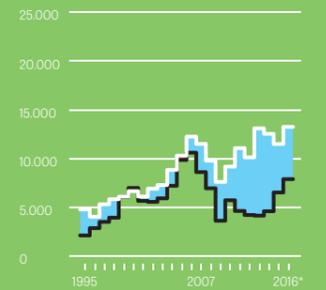
Maquinaria específica ciertas industrias



Equipo oficina y telecomunicaciones



Material transporte



Otros bienes de equipo

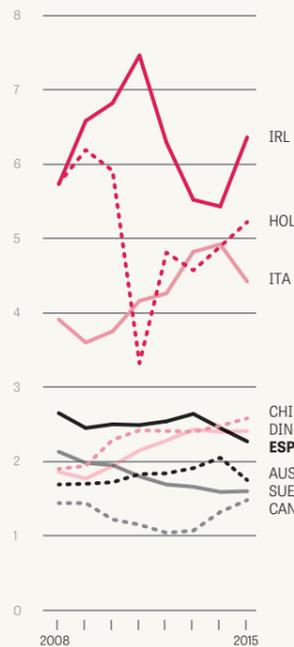


● FIGURA 1.39

Industria farmacéutica: Posición competitiva de España y países próximos según su cuota del mercado mundial, 2008 - 2015.

Fuente: "Main Science and Technology Indicators. Volume 2016/2" OCDE (2017) y elaboración propia.

— IRLANDA — ESPAÑA
 - - - - HOLLANDA - - - - AUSTRIA
 - - - - ITALIA - - - - SUECIA
 - - - - CHINA - - - - CANADÁ
 - - - - DINAMARCA



Posición en el ranking mundial.

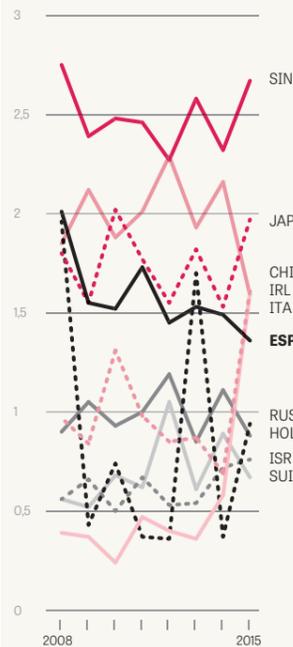


● FIGURA 1.40

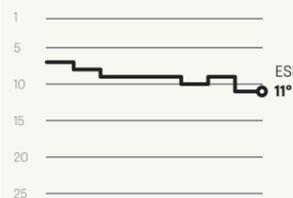
Industria aeroespacial: Posición competitiva de España y países próximos según su cuota del mercado mundial, 2008 - 2015.

Fuente: "Main Science and Technology Indicators. Volume 2016/2" OCDE (2017) y elaboración propia.

— SINGAPUR — ESPAÑA
 - - - - JAPÓN - - - - FED. RUSA
 - - - - CHINA - - - - HOLLANDA
 - - - - IRLANDA - - - - ISRAEL
 - - - - ITALIA - - - - SUIZA



Posición en el ranking mundial.

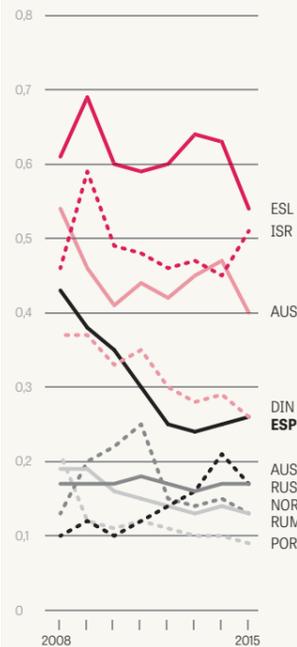


● FIGURA 1.41

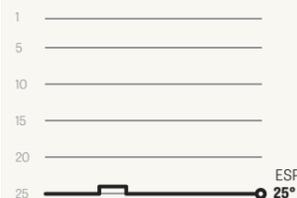
Informática, electrónica y óptica: Posición competitiva de España y países próximos según su cuota del mercado mundial, 2008 - 2015.

Fuente: "Main Science and Technology Indicators. Volume 2016/2" OCDE (2017) y elaboración propia.

— R. ESLOVACA - - - - AUSTRALIA
 - - - - ISRAEL - - - - FED. RUSA
 - - - - AUSTRIA - - - - NORUEGA
 - - - - DINAMARCA - - - - RUMANÍA
 — ESPAÑA - - - - PORTUGAL



Posición en el ranking mundial.



de 8600 millones del sector de maquinaria específica en 2007 se convirtió en un superávit de 2700 millones en 2013, y en el sector de otros bienes de equipo el déficit máximo, de 6400 millones también en 2007, pasó a un superávit de 2300 millones en 2013. Pero a partir de ese año volvieron de nuevo a crecer las importaciones a mayor ritmo que las exportaciones, con lo que el saldo comercial de ambos sectores volvió a los números rojos en 2015, y en 2016 creció hasta llegar a los 2700 y 2100 millones, respectivamente.

EL COMERCIO MUNDIAL DE BIENES DE ALTA TECNOLOGÍA

La OCDE publica cada año datos sobre el comercio de bienes de alta tecnología (Productos farmacéuticos; Informática, electrónica y óptica, e Industria Aeroespacial) de sus países miembros y asociados, que abarcan la práctica totalidad del comercio mundial. En este apartado se presenta la evolución de la situación competitiva de España en cada una de estas áreas, según su cuota de mercado desde 2008 a 2015, comparándola con la de sus competidores más directos.

En el mercado de productos farmacéuticos (figura 1.39), cinco países vienen acumulando más de la mitad de las exportaciones mundiales: Alemania, Suiza, Estados Unidos, Bélgica y Reino Unido, con cuotas que en 2015 estaban entre el 14,49 y el 6,95 %. La cuota española ese año era del 2,27 %, cayendo unas décimas por debajo del 2,64 % de 2013, bajando del puesto 10 que ocupaba desde 2008 hasta el puesto 12, rebasada por China y Dinamarca y alejándose de los países que la precedían aquel año (Italia, Holanda e Irlanda), cuyas cuotas se mantienen en 2015 más de dos puntos por encima de las españolas.

NOTAS:

1. Debe tenerse en cuenta que en este indicador incide la base de cálculo del PIB, que ha cambiado dos veces en el periodo considerado: base 2000 hasta 2009; base 2008 entre 2009 y 2011 y base 2010 desde 2012 en adelante. El cambio de base 2000 a 2008 hizo subir una centésima el esfuerzo en I+D de 2009 (del 1,38 % al 1,39 %), mientras que la nueva base 2010, que hizo aumentar el PIB contabilizado, redujo el esfuerzo en 2012 del 1,30 % calculado con la base anterior al 1,29 %.
2. Las IPSFL también aumentaron el número de investigadores en 2015 hasta 218; ocho más que en 2014.
3. El rápido crecimiento de Polonia se ve ayudado por el hecho de que parte de una posición inicial mucho menor.
4. Último año con datos internacionales disponibles.

Los cuatro principales proveedores del mercado aeroespacial vienen siendo Estados Unidos, Francia, Alemania, y Reino Unido, con cuotas que van desde el 9,23 al 33,28 % en 2015, acumulando más del 70 % del mercado mundial.

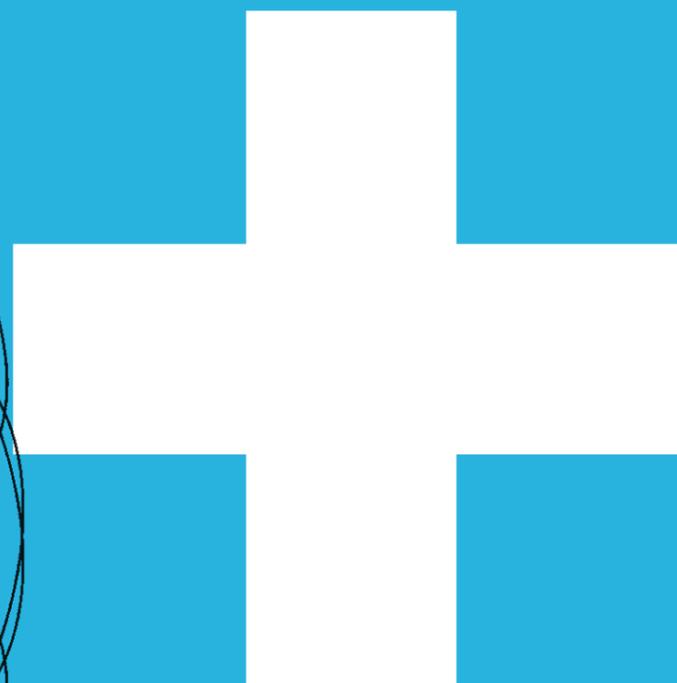
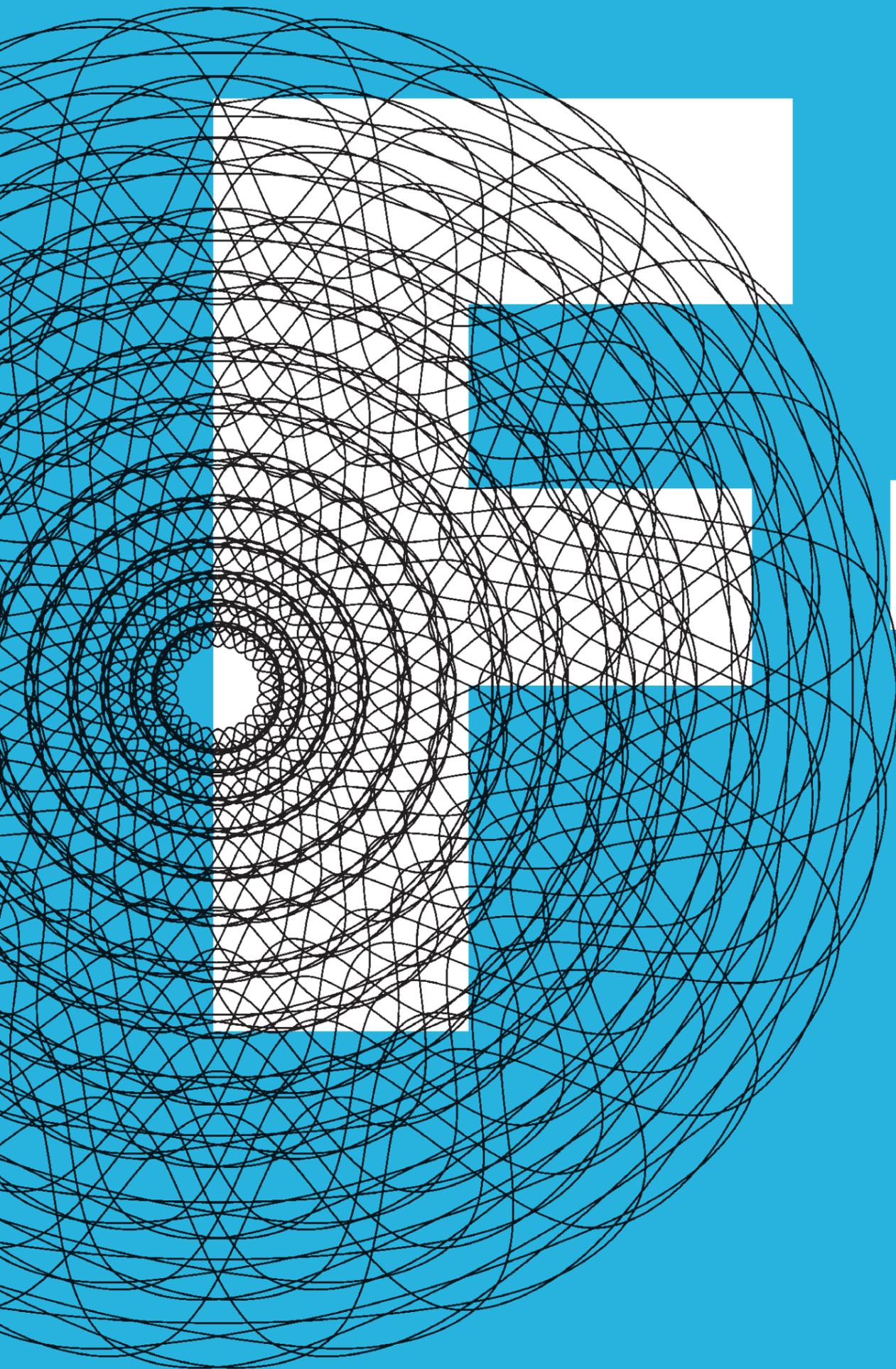
La cuota española llegó a estar por encima del 2 % en 2013, año en que alcanzó el puesto número 7, superando a Italia y a Japón (figura 1.40). En 2015 bajó al puesto número 11, con una cuota que ha caído al 1,36 %, volviendo a quedar por debajo de los dos países citados y siendo además superada por China e Irlanda.

El mercado de la informática, electrónica y óptica (figura 1.41) se ha visto fuertemente alterado por la entrada de China, país que ha aumentado cada año su cuota del comercio mundial de estos productos, desde el 4,35 % que tenía en el año 2000 hasta el 28,12 % de 2015. Junto con Estados Unidos (8,05 %), Corea (5,96 %), Singapur (5,36 %) y Taiwán (5,22 %), acumulaban en total más de la mitad del comercio mundial en 2015.

El resultado es una reducción general de las cuotas de todos los países excepto China. Así, España mantuvo en 2015 el mismo puesto (25) que tenía en 2008, aunque su cuota cayera al 0,26 % desde el 0,43 % que tenía ese año, y viéndose superada, aunque por escaso margen, por Dinamarca. Las cuotas de los países que siguen a continuación (Australia y Rusia) todavía se mantienen a casi un punto de distancia, mientras que las cuotas de los que precedían a España en 2008 (Israel y Austria) estaban en 2015 más alejadas de la cuota española.

1.40

1.41



02 | La financiación de la I+D+i en España

ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS

88	Origen de la financiación de la I+D en España
94	Financiación pública de la I+D+i
101	Financiación de la I+D empresarial
104	Financiación de la I+D procedente del exterior

x2

ha aumentado la financiación recibida en la última década por las pymes procedente del exterior

x6

se ha multiplicado el número de pymes que solicitan informes motivados para deducción de I+D+i

de cada 10 euros del presupuesto de la Política 46 no se ejecuta

47,0%

de la inversión en I+D fue financiada por el sector privado en 2015

6920

millones de euros de inversión privada en I+D se registraron en 2015

136

136 millones más que en 2014

ORIGEN DE LA FINANCIACIÓN DE LA I+D EN ESPAÑA

El sistema español de innovación se caracteriza por ser relativamente estable en el tiempo en términos de cuotas de participación de las distintas fuentes de financiación.

Sin embargo, en contraste con la mayoría de los países desarrollados, la implicación del sector privado español en la financiación de la I+D es sistemáticamente inferior.

ORIGEN DE LA FINANCIACIÓN DE LA I+D EN ESPAÑA

El sistema español de innovación se caracteriza por ser relativamente estable en el tiempo en términos de cuotas de participación de las distintas fuentes de financiación. Tanto el sector público como el privado financian en proporciones similares la inversión en I+D (45 % y 47 %, respectivamente), muy por encima del sector exterior (8 %)¹, si bien debe destacarse que este último ha incrementado su aportación en los últimos años.

En contraste con la mayoría de los países desarrollados, la implicación del sector privado español en la financiación de la I+D es sistemáticamente inferior (figura 2.1). En este sentido, en los países más intensivos en I+D esta fuente de financiación aporta por encima de los dos tercios del total, destacando de manera especial el comportamiento de los países asiáticos (Japón, China y Corea del Sur, que lideran también los rankings globales de inversión).

También es característico del caso español el limitado volumen de flujos financieros cruzados

que existe entre el sector público y el sector privado en este ámbito. En este sentido, y en línea con la situación observada en años anteriores, el sector público siguió financiando en 2015 el 85 % de la I+D realizada por el propio sector. Este patrón –que se observa tanto en la administración pública, como en la enseñanza superior– se produce también de manera análoga en el sector privado.

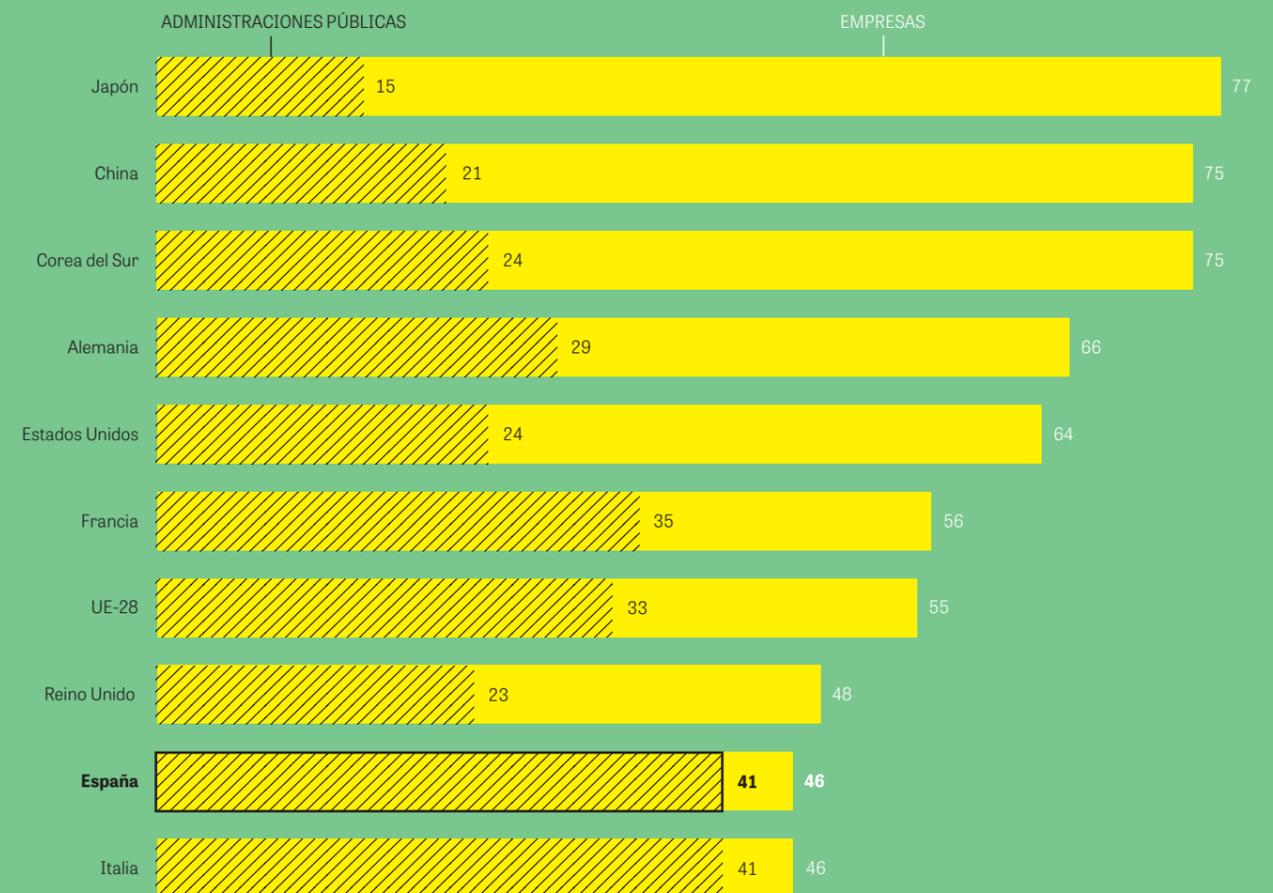
El conjunto de las empresas españolas financia el 82% de la inversión privada en I+D (aunque este dato será matizado en la sección 3 de este mismo capítulo). Existe, por lo tanto, un evidente margen de mejora en la colaboración público-privada en España.

La figura 2.2 recogen la comparación entre las distribuciones de ejecución y financiación de la inversión en I+D, según los sectores institucionales. A continuación, los siguientes apartados tratan de describir con mayor nivel de detalle la situación de cada una de las tres las fuentes principales de financiación (pública, privada y extranjera) del sistema español de innovación, prestando atención a las novedades más significativas.

● FIGURA 2.1

Comparativa internacional del origen de financiación de la I+D. Pocercentage sobre el total.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de OCDE, Main Science and Technology Indicators (2016). Los últimos años disponibles según el país son 2014 y 2015.



	EMPRESAS	ADMINISTRACIONES PÚBLICAS	EXTRANJERO	OTROS*
Japón	77	15	1	8
China	75	21	1	3
Corea del Sur	75	24	1	0
Alemania	66	29	4	1
Estados Unidos	64	24	5	7
Francia	56	35	8	2
UE-28	55	33	10	2
Reino Unido	48	23	18	6
España	46	41	7	6
Italia	46	41	9	4

*Incluye enseñanza superior e instituciones privadas sin fines de lucro

● FIGURA 2.2

Financiación y ejecución de la inversión en I+D según sectores institucionales.

En millones de euros. 2015.

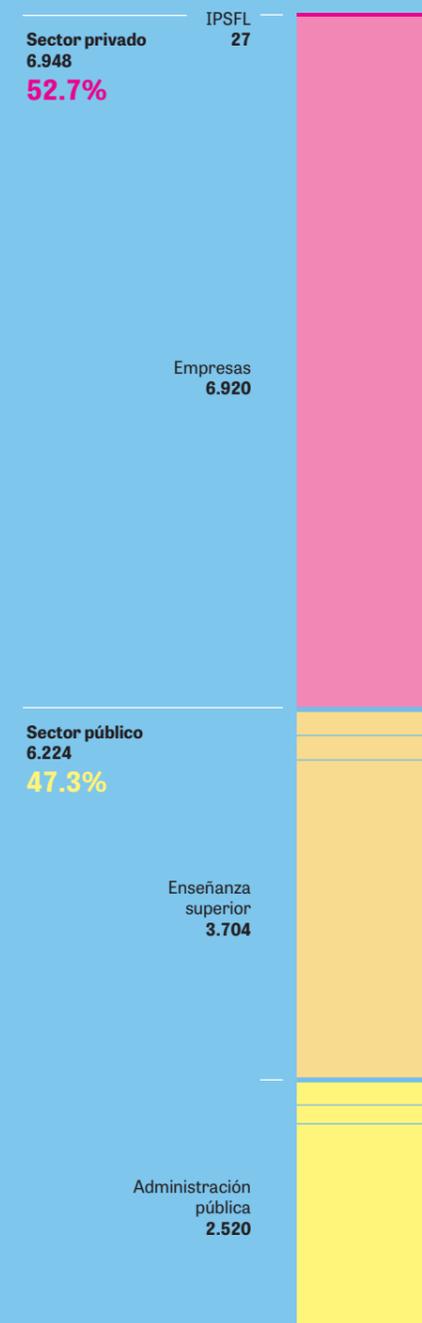
Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE)

SECTORES DE EJECUCIÓN

SECTORES DE FINANCIACIÓN

	Sector público			Sector privado			Extranjero	Total
	ADMINISTRACIÓN PÚBLICA	ENSEÑANZA SUPERIOR	TOTAL	EMPRESAS	IPSFL	TOTAL		
Sector público	4.736	541	5.277	363	70	433	514	6.224
ADMINISTRACIÓN PÚBLICA	2.075	7	2.082	152	36	188	251	2.520
ENSEÑANZA SUPERIOR	2.661	534	3.195	211	34	245	264	3.704
Sector privado	655	27	682	5.675	45	5.721	545	6.948
EMPRESAS	648	27	675	5.669	32	5.700	544	6.920
IPSFL	7	0	7	7	13	20	1	27
Financiación de I+D interna	5.391	568	5.959	6.039	115	6.153	1.059	13.172
% FINANCIACIÓN	40.9%	4.3%	45.2%	45.8%	0.9%	46.7%	8%	100%

EJECUCIÓN



● FIGURA 2.3

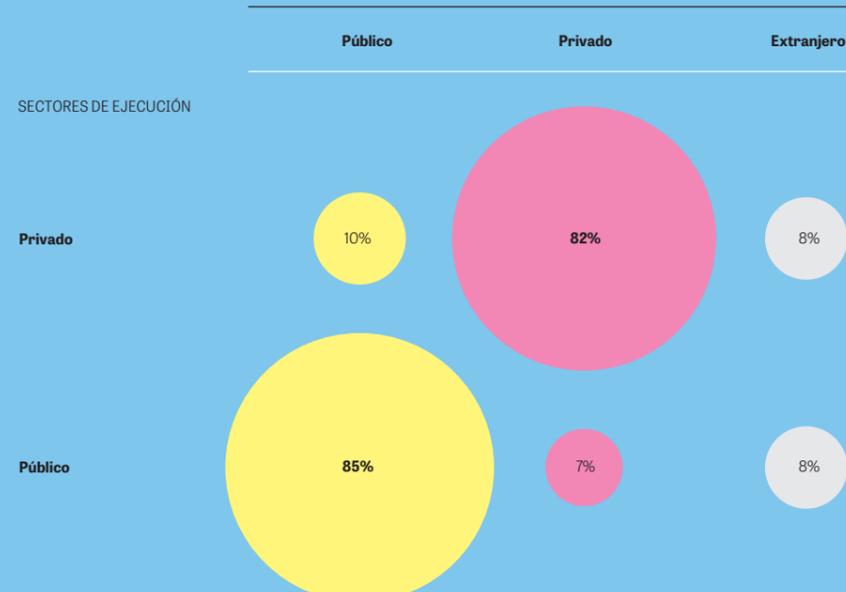
Financiación y ejecución del gasto en I+D según sectores institucionales.

En porcentajes. 2015.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE)

SECTORES DE FINANCIACIÓN

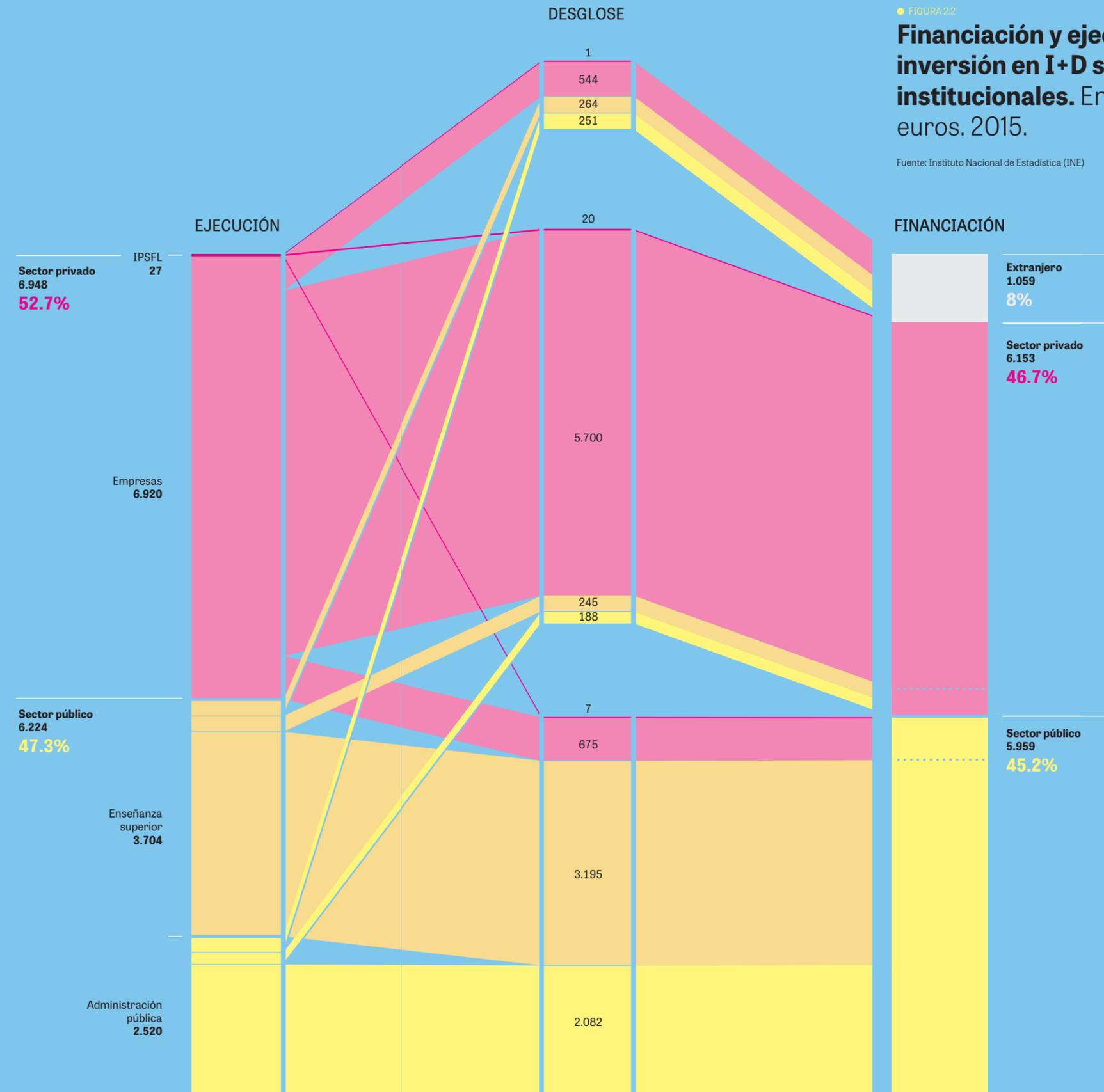
SECTORES DE EJECUCIÓN



● FIGURA 2.2

Financiación y ejecución de la inversión en I+D según sectores institucionales. En millones de euros. 2015.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE)



FINANCIACIÓN PÚBLICA DE LA I+D+i

En los presupuestos públicos de I+D+i, existe una creciente brecha entre las previsiones iniciales de asignación de recursos y el gasto real ejecutado al final del periodo presupuestario.

En 2015 se registró una tasa de ejecución presupuestaria del 61 %, la menor desde que existen datos.

En febrero de 2016, la Fundación Cotec acogió la presentación por parte del director del Departamento de Asuntos Fiscales del Fondo Monetario Internacional (FMI), Vitor Gaspar, del capítulo monográfico “Fiscal policies for innovation and growth” contenido en la publicación de la organización supranacional *Fiscal Monitor. Acting Now, Acting Together*, 2016.

El informe destaca la necesidad de llevar a cabo una apuesta estratégica y estable en el tiempo de impulso a la I+D+i desde el sector público, que considera clave para aumentar la productividad y el crecimiento económico en el medio y largo plazo. Según estima el FMI, si el sector público invirtiera un 0,4 % del PIB adicional en impulsar la I+D empresarial, el nivel del PIB de las economías avanzadas podría aumentar un 5 % adicional a largo plazo.

EJECUCIÓN DE LOS PRESUPUESTOS PÚBLICOS EN I+D+i (POLÍTICA 46)

Sin embargo, el gasto público en I+D+i ha presentado en España un elevado grado de volatilidad en los últimos años, algo que no se observa en la perspectiva temporal internacional. La Política 46, incluida en el área de gasto de actuaciones de carácter económico, comprende

el conjunto de programas que pone en marcha la Administración General del Estado (AGE) para fomentar las actividades de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación en el ámbito nacional. Más allá del importante recorte a partir de 2009 en las partidas consignadas para esta política en los Presupuestos Generales del Estado (PGE) –en torno a un 30 %, superior al observado en los presupuestos de las comunidades autónomas–, de manera adicional se ha producido una creciente brecha entre las previsiones iniciales de asignación de recursos (“créditos definitivos”) y el gasto real ejecutado al final del período presupuestario (“obligaciones reconocidas”).

En este sentido, la **figura 2.4** presenta la evolución temporal del grado de ejecución presupuestaria de la Política 46 desde que la Intervención General de la Administración del Estado (IGAE) ofrece estos datos con periodicidad anual. Como puede observarse, la tasa de ejecución de esta política presenta un perfil descendente desde 2007, que se va acentuando en el tiempo. Pasa de registrar valores superiores al 90 % en 2007 a comenzar un rápido descenso hasta alcanzar un mínimo en la serie histórica del 61 % en 2015 (último dato disponible). Prácticamente 4 de cada 10 euros del presupuesto no se ejecuta.

2.4

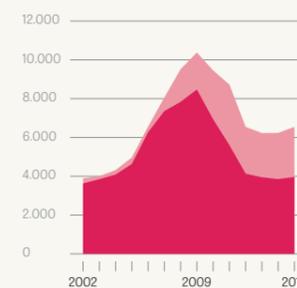
● FIGURA 2.4

Política 46 (Investigación, Desarrollo e Innovación). 2002-2015.

Fuente: Elaboración propia a partir de los Informes de Liquidación de los Presupuestos de 2002 a 2014 de la Intervención General de la Administración del Estado (IGAE). La IGAE ha facilitado a Cotec los datos correspondientes a 2015, a pesar de no haberse publicado todavía el Informe de Liquidación de ese año.

CRÉDITOS DEFINITIVOS
OBLIGACIONES RECONOCIDAS

Presupuesto vs Ejecución. En millones de €.



Porcentaje de ejecución.

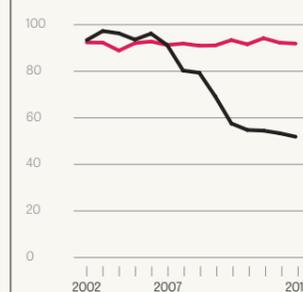


● FIGURA 2.5

Ejecución presupuestaria de los subsectores de la Política 46. En porcentaje, 2002-2015.

Fuente: Elaboración propia, a partir de los Informes de Liquidación de los Presupuestos de 2002 a 2014 de la Intervención General de la Administración del Estado (IGAE). La IGAE ha facilitado a Cotec los datos correspondientes a 2015, a pesar de no haberse publicado todavía el Informe de Liquidación de ese año.

ESTADO
ORGANISMOS AUTÓNOMOS Y AGENCIAS ESTATALES



El grado de ejecución presupuestaria en las partidas relacionadas con el apoyo a la I+D es un indicador, entre otros aspectos, de factores como la eficacia de los gestores públicos en la ejecución de los programas o del interés y la capacidad para acceder a estos apoyos por parte de los destinatarios finales de los mismos.

La unión de ambos factores –menores partidas consignadas en los PGE y menor grado de ejecución de las mismas– hace que mientras en 2009 el gasto realmente ejecutado era de 8469 millones de euros, en 2015 fue de tan solo 3963 millones de euros, acumulando una caída del 53 %. España parece consolidar desde 2012 unos niveles de gasto ejecutado similares a los existentes antes del punto de inflexión en esta política que se observa a partir de 2005.

Los PGE de 2015 eran los primeros desde 2009 que preveían un incremento de recursos para la Política 46. Pero frente a una dotación prevista de 6395 millones de euros (312 M€ más que en 2014), al final se han ejecutado realmente 3963 millones (112 M€ más que en 2014).

La información que elabora la IGAE permite diferenciar la evolución del subsector Estado, es decir, los órganos de los distintos departamentos ministeriales, del subsector organismos autónomos y agencias estatales, que son organizaciones instrumentales del Estado que cuentan con un presupuesto propio y pueden autofinanciar sus actividades, complementando las cantidades asignadas en los presupuestos con otros ingresos y gastos.

Tal y como puede apreciarse en la **figura 2.5**, el subsector Estado, responsable de en torno a tres cuartas partes de la Política 46, lo es también de la caída en la ejecución presupuestaria que esta política ha experimentado. Mientras que este subsector ha visto reducida su tasa de ejecución presupuestaria en torno a 40 puntos porcentuales desde que se disponen datos (pasando del 90 % en 2007 al 51,9 % en 2015), el subsector de organismos autónomos y agencias estatales se ha mantenido en niveles de ejecución presupuestaria mucho más estables y elevados (por encima del 90 % en todo el periodo considerado).

2.5

EL PROYECTO DE PRESUPUESTOS PARA 2017 REFUERZA EL GASTO FINANCIERO, QUE ES EL QUE MENOS SE EJECUTA

En el conjunto de este período se produce una recomposición importante dentro del presupuesto del subsector Estado, con un aumento notable del peso relativo del capítulo VIII (activos financieros, o créditos) en relación al capítulo VII (subvenciones), que presentan niveles de ejecución presupuestaria muy dispares. En este sentido, en 2015 el grado de ejecución del capítulo VIII –destinatario de más de casi el 80 % del presupuesto global de este subsector– fue tan solo del 41 %. Por el contrario, el capítulo VII –destinatario del 16% del total de los recursos presupuestados– presentó una tasa de ejecución del 88 % (véase figura 2.6).

2.6

En el momento del cierre de la edición de este Informe se ha presentado el proyecto de Presupuestos Generales del Estado para 2017. La dotación prevista para la política de investigación, desarrollo e innovación civil incluye créditos por importe de 6029 millones de euros, un 4,1 % más que en 2016. En relación a la composición, debe notarse que el proyecto de Presupuesto refuerza las partidas de gasto financiero (un 9,2 %, hasta los 3583 millones de euros), que –como se ha señalado anteriormente– son las que menos se ejecutan. Y en paralelo, se reduce (un 2,6 %, hasta los 2446 millones de euros) el volumen de recursos previstos para los capítulos de gasto no financiero –1 a 7–, de mayor tasa de ejecución presupuestaria.

COMPRA PÚBLICA DE INNOVACIÓN (CPI)

Como es conocido, la Compra Pública de Innovación es una actuación administrativa de fomento de la innovación orientada a potenciar el desarrollo de nuevos mercados desde el lado de la demanda, a través del instrumento de la contratación pública.

A pesar de que su introducción en España es relativamente reciente, se puede constatar que la posición española en términos de CPI en comparación con otros países vecinos es relativamente favorable. Por este motivo, los organismos multilaterales como el Banco Iberoamericano de Desarrollo (Moñux et al., 2016²) o la Comisión Europea (Bos, 2015³) sitúan a España entre sus casos de estudio para extraer lecciones a promover en otros países.

En el ámbito de las novedades legislativas, debe destacarse el Proyecto de Ley de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014. Se espera que dicho proyecto se convierta en ley dentro del primer semestre de 2017 y aportará dos importantes novedades en el ámbito de la compra pública de innovación.

Por un lado, por fin se regulan las consultas preliminares del mercado, instrumento ya existente en las directivas europeas, pero que por primera vez aparecerá en la ley española. Este mecanismo, especialmente indicado en la Compra Pública de Innovación, permite al sector público explorar conjuntamente con el mercado cuáles pueden ser las características de posibles soluciones innovadoras a retos sin resolver por parte del órgano comprador. La experiencia en España ha demostrado que la participación por parte de empresas, especialmente de las pymes innovadoras, en este tipo de procesos les permite competir mejor en futuras licitaciones de CPI, además de lógicamente implicar que la Administración seleccione mejor las posibilidades que el mercado le ofrece.

Por otro lado, la nueva ley introducirá un nuevo procedimiento de adjudicación, la llamada Asociación para la Innovación. Dicho procedimiento permitirá al sector público adjudicar contratos de obras, suministros o servicios, que requieran del desarrollo de una solución innovadora, a aquellas empresas que mejor resuelvan los retos planteados por el comprador público. Es, sin duda, un procedimiento de vital importancia para el impulso de la competitividad del tejido empresarial. Si se utiliza de la manera adecuada, permitirá no solo que la Administración profundice en la adquisición de soluciones innovadoras, sino que además puede resultar un incentivo decisivo a la inversión privada en I+D. Mediante la Asociación para la Innovación se le ofrece a la empresa la adjudicación de un concurso público (y además la primera venta de un producto/servicio innovador) si desarrolla con éxito la solución requerida por la Administración.

● FIGURA 2.6

Subsector Estado. Ejecución presupuestaria de los capítulos de gasto de la Política 46.

En millones de euros. 2015.

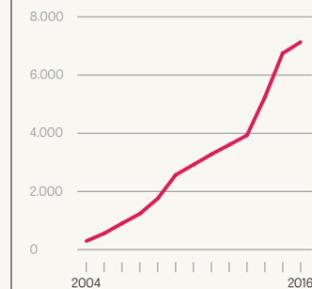
Fuente: Intervención General de la Administración del Estado (IGAE).



● FIGURA 2.7

Número de solicitudes de informes motivados. 2004-2016.

Fuente: Ministerio de Economía y Competitividad (MINECO).



En el ámbito de la gestión e implementación de la CPI, cabe destacar algunos ejemplos significativos, como el hecho de que varias administraciones hayan decidido comenzar a implementar este mecanismo, a gran escala, sin depender ya, como venía ocurriendo hasta la fecha en la mayoría de los casos en España, del incentivo económico ofrecido hasta ahora por los fondos europeos.

Entre ellas, destaca la Civil Uavs Initiative, de la Axencia Galega de Innovación, que a través de una inversión inicial de 40 M€ de fondos propios de la Xunta de Galicia está impulsando el desarrollo de un polo tecnológico en aviones no tripulados (conocidos comúnmente como drones) con la CPI como instrumento clave, siendo merecedora esta iniciativa del Premio Nacional de Innovación en 2016.

También destaca el anuncio del Ayuntamiento de Madrid de sostener una inversión media de 7 M€ de su presupuesto anual en procesos de CPI, dando lugar ya a algunos ejemplos destacados como el concurso lanzado por la Empresa Municipal de Transportes (EMT).

Ambos ejemplos indican que la CPI se está extendiendo en España a otros sectores más allá del sanitario, como pueden ser el del transporte o la aeronáutica.

INCENTIVOS FISCALES A LA I+D+i

En este apartado se presenta la evolución en los últimos años de las solicitudes de Informes Motivados Vinculantes (IMV), un instrumento que aporta información sobre el interés creciente por la utilización de los incentivos fiscales a la I+D+i por parte de las pequeñas y medianas empresas.

Igualmente, se recogen las novedades regulatorias recientes en el ámbito de la fiscalidad de la I+D+i, que resultan de interés por las tendencias que apuntan, tanto a nivel internacional (propuesta de directiva de la Comisión Europea para una base común consolidada del Impuesto sobre Sociedades) como a nivel nacional (desarrollo, sobre todo en las comunidades forales del País Vasco y Navarra, de mecanismos de transferencia de créditos fiscales).

LA COMISIÓN
EUROPEA PLANTEA
LA NECESIDAD DE
APOYAR FISCALMENTE
LA I+D+i

Solicitudes de Informes Motivados Vinculantes

Un mecanismo esencial para que las empresas puedan deducirse fiscalmente la I+D+i realizada son los Informes Motivados Vinculantes⁴, que constituyen la forma más eficaz para poder evaluar y validar la naturaleza de los proyectos sujetos a deducción fiscal por actividades en I+D+I, tal y como se contempla en el artículo 35 de la Ley del Impuesto sobre Sociedades.

Las estadísticas publicadas por parte del Ministerio de Economía y Competitividad (MINECO) apuntan a una utilización cada vez mayor de este mecanismo. En los últimos años, el número de solicitudes de informes motivados para la deducción fiscal de I+D+i ha crecido sustancialmente, superando las 7000 solicitudes en 2016 (véase figura 2.7), con una media de 2,2 solicitudes por empresa. Debe destacarse, en este sentido, el peso creciente de las pequeñas y medianas empresas en estas solicitudes. En concreto, entre 2007 y 2016 se multiplicaron por 6 el número de pymes que solicitaron informes motivados, pasando de 272 a 1730. Este tipo de empresas ya representan, en la actualidad, el 60 % de las empresas solicitantes.

Propuesta de directiva de la Comisión Europea para una base común consolidada del Impuesto sobre Sociedades. El pasado 25 de octubre de 2016 el comisario de Asuntos Económicos y Financieros, Fiscalidad y Aduanas de la Comisión Europea, Pierre Moscovici, presentó una propuesta de directiva que persigue conseguir una base común consolidada del Impuesto sobre Sociedades (BICIS). Se trata de que las empresas cuenten con un código normativo único para calcular sus bases imponibles en la UE en su conjunto.

Debe destacarse que esta propuesta de directiva plantea, de manera explícita, la necesidad de apoyar fiscalmente la I+D en la Unión Europea. Y, en concreto, aboga por la aplicación de una “superreducción” sobre sus costes en I+D, buscando beneficiar especialmente a las empresas innovadoras y a las empresas de nueva creación. De esta manera, plantea que las pymes y *start-ups* innovadoras disfruten de una deducción del 100 % de sus gastos en esta actividad, y el resto de empresas, del 50 % de los primeros 20 millones invertidos y un 25 % en la cantidad que supere esta cifra.

Transferencia de créditos fiscales a la I+D+I

En el ámbito nacional, los cambios normativos más recientes en la fiscalidad de la I+D+i se han producido en las comunidades autónomas de régimen foral. Desde hace una década en España se han habilitado instrumentos que han permitido transferir créditos fiscales, por parte de quienes los generaban y no tenían la capacidad fiscal o interés en aplicarlos, a otros contribuyentes interesados en aplicar estos créditos fiscales, a cambio de financiar las actividades de aquellos. Ejemplos paradigmáticos de estos esquemas se han dado en el sector de la construcción de buques y en la producción cinematográfica.

En esta línea se ha empezado a trabajar más recientemente en el ámbito de la I+D+i para incrementar no solo la inversión empresarial en estas actividades, sino también las deducciones aplicadas en el corto plazo. De este modo, mediante consulta vinculante de la Dirección General de Tributos (DGT) de 8 de agosto de 2014, y su ampliación de diciembre de 2014, se validó un esquema general de transferencia de créditos fiscales en el ámbito de la I+D+i por medio del uso de la figura de las Agrupaciones de Interés Económico (AIE).

A través de este mecanismo se transfieren tanto los créditos fiscales asociados a la deducción en cuota por actividades de I+D+i, como las bases imponibles negativas asociadas al gasto incurrido en la ejecución del proyecto I+D+i, lo que diferencia este esquema de la monetización. De este modo, una empresa puede encontrar una cofinanciación alternativa para el desarrollo de su proyecto de I+D+i.

Esta modalidad de transferencia indirecta se puso en práctica durante 2015 y 2016 en las comunidades autónomas de régimen común, y recientemente la DGT volvió a emitir una consulta vinculante favorable a la aplicación de este esquema, con fecha 11 de noviembre de 2016. Pero, en cualquier caso, ha sido en las provincias de Vizcaya, Guipúzcoa y en la Comunidad Foral de Navarra donde se ha implantado un esquema de transferencia directa de créditos fiscales entre contribuyentes,



COMPRA PRIVADA DE INNOVACIÓN: EL CASO DE IBERDROLA

La introducción de políticas de apoyo a la innovación desde el lado de la demanda, como la Compra Pública de Innovación, supone una gran oportunidad para las empresas innovadoras. Existe ahora la oportunidad de trasladar al sector privado esta experiencia desarrollada en el ámbito de las políticas de contratación pública. Iberdrola es una de las empresas que, de manera pionera, ha puesto en marcha procedimientos específicos de compra innovadora.

En mayo de 2015, Iberdrola lanzó su Programa de Innovación con Proveedores, que tiene como objetivo promocionar y acelerar el desarrollo de nuevos productos y servicios que resuelvan las necesidades futuras de la compañía y le ayuden a dar respuestas a los retos del sector energético en el que opera. El proyecto refuerza el efecto tractor que ejerce la compañía sobre el tejido empresarial en las zonas donde desarrolla su actividad.

Esta iniciativa pionera se articula en torno a tres ejes: 1) facilitar el acceso a instalaciones, *know-how* y a mecanismos de financiación de I+D+I (privada y pública) para los proveedores; 2) impulsar la creación conjunta de empresas (*spin-offs* con proveedores); y 3) la compra innovadora a pymes, mediante la adquisición de sus productos/servicios durante sus primeros años de vida para facilitar su entrada en el mercado. En el marco de este programa se refuerza también la colaboración público-privada para fomentar la innovación. El Ministerio de Economía y Competitividad e Iberdrola comparten buenas prácticas en los procedimientos de compra innovadora, así como oportunidades de coinversión y financiación.

Durante el año 2015 Iberdrola presentó el Programa de Innovación con Proveedores a más de 1000 empresas, contando con la colaboración del CDTI. En el año 2016 acumuló un volumen de compras en España a empresas con menos de 5 años de existencia de 46 millones de euros.

Como ejemplo concreto de éxito de la iniciativa cabe citar aGD EnergyServices (GDES). Anteriormente conocido como Grupo Dominguis, es una compañía valenciana de ámbito internacional y líder en la prestación de servicios a la industria en distintas áreas de actividad (tratamiento de superficies, mantenimiento

industrial, servicios a renovables y emergencias). Su grado de diversificación y su apuesta por la innovación sitúan al grupo como una de las compañías con mayor proyección en el sector energético (nuclear, fósiles y renovables, petroquímico y gas).

Proveedor de referencia de Iberdrola, a finales de 2014 se decidió dar un paso más para compartir riesgos y oportunidades: la creación de GDES Tech4Services, coparticipada por Grupo Dominguis (60 %) e Iberdrola a través de su Capital Riesgo PERSEO (40 %) y con la misión de desarrollar nuevas soluciones para la operación y mantenimiento de las infraestructuras energéticas.

De este modo, se ponen en valor las sinergias de un desarrollador de tecnología como GDES y una empresa destacada en la operación y mantenimiento de sus activos como Iberdrola. Hasta la fecha, la nueva sociedad ha lanzado tres nuevos productos al mercado en las áreas de energía nuclear y renovables, consistentes en soluciones robóticas para la operación y mantenimiento. Tras la primera compra por parte de Iberdrola, estos productos ya se están comercializando a terceros por todo el mundo.

● FIGURA 2.8

Origen de la financiación de la I+D empresarial.

En millones de euros, 2011-2015.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE).

- FONDOS PROPIOS
- PRÉSTAMOS (públicos y privados)
- FINANCIACIÓN PÚBLICA (subvenciones y contratos)
- FONDOS PROCEDENTES DEL EXTRANJERO
- OTROS (empresas del mismo grupo y otras fuentes nacionales)

Origen de la financiación.



Desglose sectorial, 2015.



● FIGURA 2.9

Financiación de la I+D empresarial vía préstamos (públicos y privados). En millones de euros, 2011-2015.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Instituto Nacional de Estadística (INE).

- PRÉSTAMOS SECTOR FINANCIERO
- PRÉSTAMOS ADMINISTRACIÓN



que se erige como alternativa a la transmisión indirecta vía AIE⁵. De hecho, las Normas Forales del Impuesto de Sociedades en Vizcaya y Guipúzcoa vetan la posibilidad de que una AIE pueda imputar créditos fiscales de I+D+i a sus partícipes⁶.

De esta manera, solo podrán transferirse créditos fiscales asociados a la deducción en cuota por I+D+i, y no las bases imponibles negativas asociadas al gasto de ejecución de dichos proyectos. La transmisión se produce, previa renuncia a su aplicación por parte de la empresa de I+D+i, en virtud de un contrato de financiación que firmarán la empresa y los inversores interesados en adquirir dichos créditos fiscales, a cambio de dinero invertido en la empresa de I+D+i, sin que exista obligación por parte de esta de devolverlo. El contenido mínimo del contrato de financiación es el siguiente:

- Identidad de los contribuyentes que participan en el proyecto.

- Descripción del proyecto de investigación, desarrollo o innovación tecnológica y su presupuesto.
- Forma de financiación del proyecto, especificando separadamente las cantidades que aporte el contribuyente que realiza el proyecto, las que aporte el contribuyente que participe en su financiación y las que correspondan a créditos de instituciones financieras, subvenciones y otras medidas de apoyo.

En este contexto, el contribuyente (inversor) que participa en la financiación del proyecto no podrá aplicar una deducción superior al importe correspondiente, en términos de cuota, resultante de multiplicar por 1,20 el importe de las cantidades por él desembolsadas para la financiación del proyecto. El exceso podrá ser aplicado por el contribuyente que realiza el proyecto de investigación, desarrollo o innovación tecnológica.

FINANCIACIÓN DE LA I+D EMPRESARIAL

Las empresas que operan en España financian con recursos propios la mayor parte de su inversión en I+D, pero resulta llamativo que el incremento de inversión en innovación registrado en 2015 vino en su totalidad de recursos ajenos.

En esta sección se presenta el detalle del origen de la financiación de la I+D empresarial en España, a partir de extracciones de datos específicos de la “Encuesta sobre actividades de I+D” del INE, que permiten una aproximación más precisa a esta cuestión que en ediciones anteriores de este Informe Cotec.

Los últimos datos disponibles, correspondientes al año 2015, confirman que las empresas que operan en España financian con recursos propios la mayor parte de la inversión en I+D que llevan a cabo. Los recursos propios – 4535 millones de euros, que suponen el 66 % de la financiación total – han ganado peso (en torno a 10 puntos porcentuales adicionales) en el último quinquenio, en detrimento de los recursos ajenos (véase figura 2.8).

Sin embargo, resulta interesante destacar que el incremento en la inversión privada en I+D registrado en España en 2015 –en torno a 136 millones de euros más que en 2014, hasta los 6.920 M€– vino financiado en su totalidad por una mayor atracción de recursos ajenos. En concreto, se produjo vía un incremento de recursos procedente de empresas del mismo grupo (120 millones de euros adicionales), préstamos (20 millones de euros más) y de fondos procedentes

del extranjero (17 millones de euros más). El año 2015 supone, por lo tanto, un punto de inflexión respecto de los años anteriores, interrumpiendo la evolución al alza de los fondos propios de las empresas en la financiación de la I+D.

Este patrón general presenta, no obstante, significativas diferencias sectoriales. Mientras que en el sector industrial la financiación a través de fondos propios fue claramente mayoritaria (76 % del total), en el sector servicios⁷ se observa un mayor equilibrio entre fondos propios (54 %) y recursos ajenos (46 %).

EL CRÉDITO DEL SECTOR FINANCIERO PARA ACTIVIDADES DE I+D CAYÓ MÁS DE LA MITAD DESDE 2011

La información estadística disponible vuelve a confirmar que el volumen anual de crédito destinado a financiar actividades de I+D por parte del sector financiero es limitado: supone cerca del 4 % del total (271 M€), y se ha reducido más de la mitad desde 2011 (véase figura 2.9). Pero debe subrayarse igualmente que, por primera vez en los últimos cuatro años, la encuesta del INE detecta un cambio de tendencia en esta partida, con un crecimiento interanual del 30 %. Se trata de una evolución en el último año opuesta a la que experimentan los préstamos a la I+D empresarial concedidos por parte del sector público, que se reducen un 15 %.

2.9

En relación a esta cuestión, la Fundación Cotec acogió en septiembre de 2016 la presentación del informe *Banking on IP? The role of IP and intangible assets in facilitating business finance*, encargado por la oficina de protección de patentes de Reino Unido a un grupo de expertos. El documento señala como principal conclusión que el sistema financiero internacional está centrado en la financiación de los activos tangibles de las empresas (maquinaria, edificios, etc.), a pesar de que los activos intangibles (que son característicos de la economía del conocimiento, como bases de datos, software, I+D, patentes, formación del capital humano, diseño, etc.) representan una parte cada vez más importante del conjunto de la inversión del sector privado. En Estados Unidos y Reino Unido, los activos intangibles representan ya la parte más importante de la inversión empresarial, en torno al 60 % del total, mientras que en Europa representan alrededor del 40 %.

En el informe se presentan varias iniciativas pioneras que se están desarrollando en países del sureste asiático como Malasia o Singapur, donde se están impulsando instrumentos de riesgo compartido entre el sector público y el sector financiero que permiten la utilización de algunos activos intangibles (por ejemplo, las patentes) como colateral en los procesos de financiación de las empresas.

● FIGURA 2.10

Evolución de la inversión en venture capital tecnológico y venture capital tradicional. En millones de euros, 2004-2015.

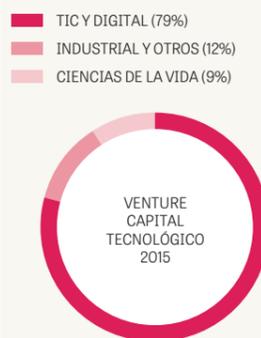
Fuente: Informe ASCRI (2016).



● FIGURA 2.11

Distribución sectorial de la inversión en venture capital tecnológico. En porcentaje, 2015.

Fuente: Informe ASCRI (2016).



509 MILLONES

ES EL MÁXIMO HISTÓRICO QUE ALCANZÓ EN 2015 LA INVERSIÓN EN VENTURE CAPITAL

FINANCIACIÓN EMPRESARIAL VÍA CAPITAL PRIVADO

En cualquier caso, resulta preciso hacer un inciso en la financiación empresarial a través de capital privado (*venture capital*+*private equity*), por la importancia que tiene como mecanismo financiero para impulsar diferentes etapas del ciclo de vida de las empresas innovadoras.

Los inversores extranjeros siguen gestionando la mayor parte de los recursos, seguidos de lejos por las instituciones financieras. En 2015 siguió creciendo el número de operadores activos en España hasta alcanzar los 258, de los cuales 132 eran entidades internacionales (con una tasa de crecimiento del 35 % interanual), 109 eran entidades nacionales privadas y 17 eran operadores nacionales de carácter público.

La inversión en capital privado experimentó un retroceso importante en 2015, del -15 %, hasta los 2939 millones de euros. No obstante, se logró el segundo mejor registro histórico en inversión en empresas tecnológicas (1132 M€), que representan, aproximadamente, el 40 % del total de capital privado invertido.

En esta línea, y dentro del segmento de *venture capital*¹⁸, el volumen de inversión en empresas tecnológicas se elevó hasta los 509 millones (y ya suponen el 95 % del total), máximo histórico, tras un incremento del 100 % interanual. La figura 2.10 recoge la tendencia creciente que ha seguido en los últimos años la inversión tecnológica en las primeras etapas, en detrimento de la inversión en empresas tradicionales.

2.10

La inversión tecnológica de *venture capital* se concentra mayoritariamente en empresas TIC y Digital, que, junto a Ciencias de la Vida, son los sectores que alcanzaron, en 2015, sus mayores niveles en volumen de inversión: 423 millones de euros y 49 millones de euros, respectivamente (véase figura 2.11).

2.11

Por último, hay que destacar el importante papel que sigue teniendo el sector público como inversor, principalmente a través del CDTI (Innvierte) e ICO (Fond- ICO Global), que junto a los fondos promovidos por las comunidades autónomas ejercen un efecto tractor muy significativo sobre los fondos privados. La inversión pública en *venture capital* se mantiene en el 28 % del total.



LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO

Cómo la inversión en I+D aumenta el potencial de crecimiento de la economía y se vuelve rentable para toda la sociedad.

ESCANEA ESTA IMAGEN CON LA APLICACIÓN DE REALIDAD AUMENTADA PARA VER EL VÍDEO



FINANCIACIÓN DE LA I+D PROCEDENTE DEL EXTERIOR

Las pymes españolas han experimentado un progreso extraordinario en la última década a la hora de conseguir financiación procedente del exterior (fundamentalmente de los programas de la UE). Han doblado el volumen de recursos recibidos, hasta conseguir, por primera vez en 2015, superar a las grandes empresas como receptoras de fondos.

La financiación de la I+D procedente del exterior presenta una clara tendencia ascendente a lo largo de la última década, en la que ha doblado el volumen anual de recursos captados hasta alcanzar los

2.12

1059 millones de euros en 2015 (véase figura 2.12). En términos porcentuales, ha pasado de aportar el 6% de la financiación total en 2004 al 8% en 2015.

A nivel cualitativo, pueden destacarse dos cambios que se han producido en este período. Por un lado, se ha producido una convergencia entre el volumen de recursos del exterior destinados a la financiación de empresas –que se ha mantenido en cifras muy estables– con los crecientes recursos destinados a financiar otras entidades (OPIS, universidades, centros de investigación, etc.) procedentes de programas de la UE, principalmente del Programa

2.13

Marco (figura 2.13). En este sentido, en 2015 las empresas que operan en España recibieron 544 millones de euros de financiación exterior, una cifra muy similar a la obtenida por otras entidades (515 millones de euros).

Por otra parte, se ha producido una recomposición de los fondos procedentes del exterior, experimentando las pymes un intenso proceso de convergencia con las grandes empresas (véase figura

2.14

2.14). En este sentido, las pymes han incrementado

su participación en los programas de la UE (incluso llegan a superar en los últimos años a las empresas grandes) y, en general, en cualquiera de los fondos extranjeros. En el periodo considerado, las pymes han doblado su participación global pasando de obtener una financiación exterior por valor de 131 millones de euros en 2004 a los 277 millones de euros en 2015, lo que supone actualmente más del 50% de los fondos procedentes del extranjero.

RESULTADOS PROVISIONALES DE LA PARTICIPACIÓN ESPAÑOLA EN HORIZONTE 2020 (2014-2016)

El año 2016 fue el tercero de funcionamiento de Horizonte 2020 (H2020), la octava edición del Programa Marco de Investigación e Innovación de la Unión Europea, principal instrumento de financiación de actividades de investigación, desarrollo tecnológico, demostración e innovación en Europa, que cuenta con un volumen de recursos agregado de 74 828 millones de euros para el período 2014-2020.

Los primeros resultados provisionales disponibles permiten constatar que los agentes económicos españoles han obtenido una subvención de 1933,8 millones de euros en las convocatorias adjudicadas en el período 2014-2016.

● FIGURA 2.12

Financiación de la I+D procedente del exterior.

En millones de euros, 2004-2015.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE).



● FIGURA 2.13

Financiación de la I+D por tipo de entidad procedente del exterior, según destinatario.

En millones de euros, 2004-2015.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE).

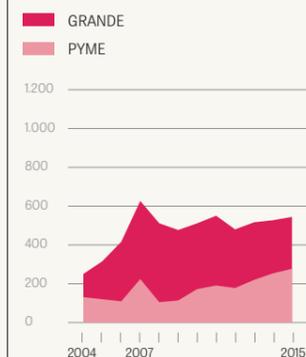


● FIGURA 2.14

Financiación de la I+D procedente del exterior, según tamaño empresarial.

En millones de euros, 2004-2015.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE).



Esto implica para España un retorno del 9,8%, ocupando la cuarta posición en el ranking de países por subvención captada, por detrás de Alemania, Reino Unido y Francia. Estos resultados superan los alcanzados en el conjunto del VII Programa Marco (retorno del 8,3%).

Un total de 2893 de las actividades de I+D+i financiadas cuentan con participación de entidades españolas, y en la mitad de ellas la española actúa como entidad coordinadora.

En la distribución de los beneficiarios, las empresas españolas ocupan la primera posición (con una cuota del 38,2% del total de la financiación obtenida), seguidas por las universidades (19,5%), centros públicos de investigación (11,4%), centros tecnológicos (10%), administraciones públicas (5,8%), asociaciones (4%) y organismos europeos (0,2%).

En cuanto a la distribución territorial, más de dos tercios del total de los fondos obtenidos se concentran en tres comunidades autónomas: la comunidad autónoma que consigue un mayor volumen de fondos es Cataluña (28,6% del total), seguida por la Comunidad de Madrid (25%) y el País Vasco (15,7%).

La figura 2.15 recoge los resultados que España obtiene, según áreas temáticas. Destaca, principalmente, como país europeo que mayor retorno consigue en “Innovación en las PYME” (del 17,4%), gracias a los resultados del “Instrumento Pyme”.

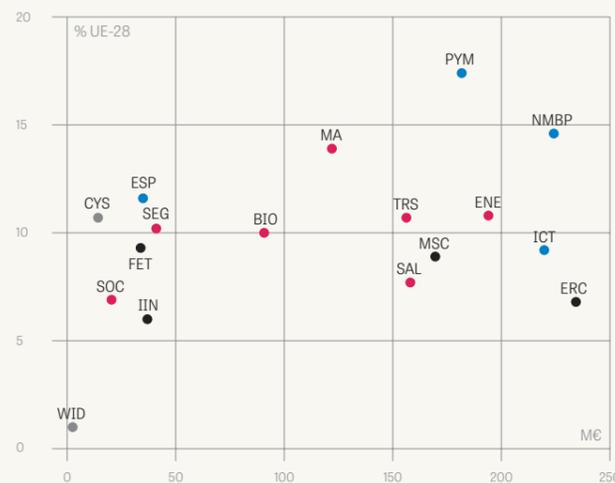
2.15

● FIGURA 2.15

Resultados provisionales de España en H2020, según área temática. 2014-2016.

Fuente: CDTI.

TEMA / ÁREA	RETORNO ES	
	M€	% UE-28
Retos sociales	782,2	
● (ENE) Energía segura, limpia y eficiente	194,0	10,8
● (SAL) Salud, cambio demográfico y bienestar	158,0	7,7
● (TRS) Transporte inteligente, ecológico e integrado	156,2	10,7
● (MA) Acción por el clima, medio ambiente, eficiencia de recursos y materias primas	121,9	13,9
● (BIO) Seguridad alimentaria, agricultura y silvicultura sostenibles, investigación marina y marítima y de aguas interiores, y bioeconomía	90,7	10,0
● (SEG) Sociedades seguras	41,0	10,2
● (SOC) Sociedades inclusivas, innovadoras y reflexivas	20,4	6,9
Liderazgo industrial	660,4	
● (NMBP) Nanotecnologías, materiales avanzados, fabricación avanzada y biotecnología	224,1	14,6
● (ICT) Tecnologías de la información y la comunicación	219,7	9,2
● (PYM) Innovación en las PYME, acceso rápido a la innovación y acceso a la financiación del riesgo	181,7	17,4
● (ESP) Espacio	34,9	11,6
Ciencia excelente	474,5	
● (ERC) Consejo Europeo de Investigación	234,3	6,8
● (MSC) Acciones Marie S. Curie	169,5	8,9
● (IIN) Infraestructuras de Investigación	36,9	6,0
● (FET) Tecnologías Futuras y Emergentes	33,8	9,3
Otros	16,7	
● (CYS) Ciencia con y para la Sociedad	14,2	10,7
● (WID) Difundir la excelencia y ampliar la participación	2,5	1,0
Total	1.933,8	9,8



NOTAS:

- Los últimos datos disponibles en España son de 2015. El sector privado lo componen las empresas y las instituciones privadas sin fines de lucro, y el sector público, las administraciones públicas y la enseñanza superior.
- Moñux, D., Uyarra, E., Li, Y., Esteban, A., Ospina, M., Edler, J., & Rigby, J. (2016): 'Spurring Innovation-led Growth in Latin America and the Caribbean through Public Procurement', Washington, IDB.
- Bos, L. (2015): "Innovation Procurement (PCP and PPI) in Horizon 2020 - Possible Synergies with ESIF", DG CONNECT Communication networks). Disponible en https://www.ffg.at/sites/default/files/pcp_and_ppi_in_h2020.pdf
- Estas son las entidades que emiten informes motivados: Dirección General de Innovación y Competitividad (MINECO), Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI), Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) y la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM).
- Las Normas Forales del Impuesto sobre Sociedades de ambos territorios históricos recogen en su artículo 64.bis una deducción por la "Participación en proyectos de investigación y desarrollo o innovación tecnológica". En Navarra se ha incorporado el régimen de "Participación en proyectos de investigación y desarrollo o innovación tecnológica" dentro del artículo 62 de la Ley Foral 26/2016, de 28 de diciembre, del Impuesto sobre Sociedades.
- A nivel procedimental, en Guipúzcoa se exige, con anterioridad a la firma del contrato de financiación, que se haya obtenido el informe motivado de la SPRI, que deberá presentarse en una comunicación a la Administración tributaria. Vizcaya ha flexibilizado el precedente requisito, permitiendo firmarse el contrato de financiación, siempre y cuando se haya solicitado el informe motivado SPRI y no se haya obtenido, en los tres primeros meses de ejecución del proyecto. En Navarra, los proyectos y memorias explicativas de las actividades de investigación y desarrollo e innovación deberán ser presentados por los contribuyentes ante el órgano competente en materia de innovación y tecnología, el cual emitirá informe sobre si dichas actividades cumplen con los requisitos y condiciones para que puedan ser acogidas a la deducción.
- Cerca de la mitad de la I+D realizada en el sector servicios proviene del subsector servicios de I+D (CNAE 72).
- Según definición de ASCRI, 'venture capital' es la aportación de capital en una empresa que se encuentra en fase inicial o de desarrollo temprana (capital semilla, capital arranque). Normalmente, la inversión de 'venture capital' se dirige a empresas tecnológicas o con un fuerte componente innovador.



EL PAPEL DE LAS SOCIEDADES DE GARANTÍA RECÍPROCA EN INNOVFIN

En noviembre de 2016 el vicepresidente del BEI, Román Escolano, participó en una de las reuniones del Comité de Financiación de la Innovación de la Fundación Cotec, y compartió el cambio de orientación que el organismo multilateral había emprendido en los últimos años. Más allá de multiplicar su balance para jugar un papel contracíclico en la economía europea durante la crisis, el BEI diversifica el tipo de proyectos que financia, apostando por la innovación y el apoyo a la pequeña y mediana empresa.

Escolano presentó la nueva generación de instrumentos financieros y de servicios de asesoramiento –el programa “Financiación de la UE para Innovadores - InnovFin”– para ayudar a las empresas innovadoras a acceder más fácilmente a la financiación lanzados por la Comisión Europea y el Grupo Banco Europeo de Inversiones (BEI y FEI) en el marco de H2020. Y destacó que los agentes económicos españoles

están empezando a involucrarse de manera más activa en este programa.

Esta sección presenta un primer balance de la utilización que las sociedades de garantía recíprocas españolas han hecho de uno de estos instrumentos, el producto Garantía InnovFin para las PYME.

Este instrumento proporciona garantías y contragarantías sobre la financiación de la deuda, por un importe comprendido entre 25 000€ y 7,5 M€, a fin de mejorar el acceso a la financiación mediante préstamos a pequeñas y medianas empresas innovadoras y a pequeñas empresas innovadoras de capitalización media (hasta 499 empleados). Es ejecutado por el FEI y se despliega a través de intermediarios financieros (bancos y otras instituciones financieras, como las SGR) de los estados miembros de la UE. En virtud de este instrumento, los intermediarios financieros están garantizados por el FEI contra una parte de las pérdidas sufridas como consecuencia de la financiación de la deuda cubierta por el instrumento.

Elkargi, la entidad avalista líder dentro del sistema de garantía nacional representado por la Confederación Española de Sociedades de Garantía Recíproca (CESGAR), ha sido pionera a la hora de utilizar, de la mano de la empresa pública CERSA, estos fondos europeos para la financiación de proyectos empresariales.

Durante el año 2016 el conjunto del sistema de garantías formalizó operaciones financieras dentro del programa InnovFin por un importe agregado de 62 millones de euros. El 16 % de esta financiación, más de 10 millones de euros, fueron avalados por Elkargi, reforzando su apuesta por el fomento de la I+D+i.

La figura 2.16 presenta la distribución sectorial de la financiación concedida por Elkargi en el marco de este programa, acompañada por las cifras agregadas de inversión que consiguió movilizar en 2016.

2.16

● FIGURA 2.16

Efecto multiplicador de la financiación de ELKARGI en InnovFin-SME Guarantee. 2016.

Fuente: ELKARGI.

	Financiación ELKARGI (millones €)	Financiación Total (millones €)	Efecto multiplicador
Industrial	6,56	34,01	5,18
Servicios	2,61	4,03	1,55
Construcción	0,55	0,55	1
Audiovisual	0,36	0,51	1,44
Total	10,08	39,11	3,88



03 Educación e innovación

LA SITUACIÓN FORMATIVA
DE LA POBLACIÓN
ESPAÑOLA

- 111 La educación como condición necesaria para la innovación
- 112 Oferta: la dotación educativa y de competencias de la población
- 122 ¿Cómo se incorporan las cualificaciones educativas al sistema productivo? La interacción entre la oferta y la demanda de cualificaciones en el mercado de trabajo

de trabajadores en puestos de baja cualificación

10

puntos porcentuales ha disminuido el abandono escolar prematuro en España desde el inicio de la crisis

68,7 %

de los graduados superiores españoles están ocupados, frente al 93,3% de Alemania

14 %

de los estudiantes europeos del programa Erasmus escogieron España como país de destino, convirtiéndola en el principal país receptor

LA EDUCACIÓN COMO CONDICIÓN NECESARIA PARA LA INNOVACIÓN

Una tecnología no es más que una combinación específica de capital físico y capital humano. La cantidad y calidad de ambos limitan el crecimiento e innovación de una economía.

La educación, competencias y habilidades de la población son, por lo tanto, una condición necesaria para la creación de valor añadido.

En este capítulo se presenta la situación formativa de la población española, poniéndola en relación con el mercado laboral. La acepción amplia de innovación empleada en este capítulo lleva necesariamente al análisis de elementos del sistema educativo cuya relación con los procesos de innovación resulta directa, como la formación en áreas STEM, las tasas de graduación en los niveles educativos más elevados o la implementación de programas de formación profesional dual.

Ahora bien, dicha acepción también implica otras cuestiones cuyo vínculo puede resultar de inicio más tenue, como la educación infantil o la distribución de las competencias en educación primaria. Sin embargo, por ejemplo, estas últimas determinan los niveles de capital humano en el medio y largo plazo y, por tanto, resultan de una importancia crucial para la comprensión de la evolución previsible del *stock* de capital humano de la sociedad española. Así pues, una acepción amplia del concepto "innovación" requiere la realización de una mirada comprehensiva al sistema educativo y formativo.

Por consiguiente, las siguientes páginas pretenden dar respuesta a dos preguntas básicas aplicadas al caso español. En primer lugar: ¿cómo se producen las cualificaciones educativas? La respuesta a

esta pregunta conduce al análisis de los procesos de producción de cualificaciones, prestándose especial atención a sus resultados en términos de adquisición de competencias.

En segundo lugar, este capítulo responde a la siguiente pregunta: ¿cómo encajan las cualificaciones educativas en el sistema productivo? Se estudia, por tanto, cómo se relaciona la oferta de cualificaciones con la demanda que proviene del mercado de trabajo. En ese sentido, se tratan aspectos como hasta qué punto las cualificaciones permiten acceder al mercado de trabajo (tasas de desempleo y ocupación), cómo se retribuyen las cualificaciones (primas salariales) y qué desajustes se producen entre los niveles de educación y cualificación de los trabajadores y su utilización en el puesto de trabajo.

Las respuestas a ambas preguntas se presentan a través de una serie de indicadores con valores referidos al caso español y, cuando resulte posible, a otros países europeos de referencia en el European Innovation Scoreboard (Comisión Europea, 2016). Estos países son: Alemania, como ejemplo de país líder en innovación; Francia, miembro del grupo de países seguidores en innovación; Italia, país que, como España, se encuentra entre los innovadores moderados; y, finalmente, Rumanía, país modesto en términos de innovación.

OFERTA: LA DOTACIÓN EDUCATIVA Y DE COMPETENCIAS DE LA POBLACIÓN

El nivel de formación de la población constituye uno de los factores de oferta laboral que condiciona en un mayor grado las posibilidades de crecimiento, al constituir uno de los límites a la innovación. Así, resulta relevante no solamente el nivel de educación formal, sino la traducción de esta en competencias y habilidades.

Esta edición del Informe se centrará en la competencia matemática. Naturalmente, la distribución de competencias de la población posibilitará o impedirá la implementación de cambios en la estructura productiva. Por ello, en este apartado no se analiza solamente la dotación educativa de las personas con los niveles educativos más elevados –que constituyen el núcleo principal de líderes potenciales para la generación de la innovación– sino también de aquellos trabajadores con niveles educativos intermedios y bajos, ya que posibilitan la aplicación de procesos de innovación o, en el caso de estar muy escasamente cualificados, lo impiden.

Un país en el que parte de la población quede excluida del proceso formativo verá condicionada su capacidad innovadora. Idéntica afirmación podría realizarse para aquellos países con sistemas formativos poco permeables a las experiencias internacionales o insensibles a las innovaciones educativas recientes.

LA EDUCACIÓN FORMAL EN ESPAÑA: NIVELES Y DISTRIBUCIÓN

La estructura de cualificaciones de la población española ha experimentado cambios importantes en las últimas décadas, pasando

de una media de 4,3 años de educación formal a 9,8, entre los años 1980 y 2014, respectivamente¹. Este rápido crecimiento del nivel educativo de la población ha resultado clave para el desarrollo de actividades económicas de mayor valor añadido. Pese a ello, persisten algunas disfunciones en la estructura de cualificaciones de la población española que pueden comprometer futuras transformaciones del modelo productivo y la incorporación de innovaciones. A continuación, por tanto, se revisa la estructura de cualificaciones desde sus niveles inferiores.

La educación infantil tiene efectos importantes sobre la trayectoria educativa y laboral de las personas (Cunha y Heckman, 2010²). La inversión en educación infantil se encuentra, de hecho, entre las más eficientes que puede realizar un país (OCDE, 2001). Por ello, una visión amplia y estratégica de la formación como palanca para la innovación debe partir del análisis del sistema educativo desde su nivel inicial. La situación española, en términos de escolarización (figura 3.1.), resulta equiparable a la de países líderes en innovación como Alemania. España ha alcanzado la universalización de la educación infantil, sin que esta resulte obligatoria.

3.1

● FIGURA 3.1

Porcentaje de niños con edades comprendidas entre los 4 años y la edad de escolarización obligatoria que participa en educación infantil. Año 2015.

Fuente: Eurostat. (*)Año 2014.

	%
España	97,1
Alemania	97,7
Francia	100
Italia*	96,5
Rumanía	87,6
UE-28*	94,3

● FIGURA 3.2

Proporción de la población de entre 18 y 24 años que no ha completado la educación secundaria postobligatoria y que ha dejado de estudiar. Por género. Año 2015.

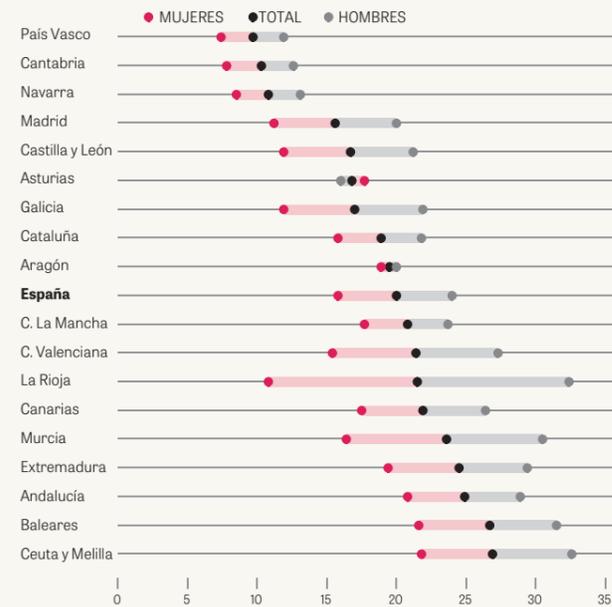
Fuente: Eurostat.

	Total	Hombres	Mujeres
España	20,0	24,0	15,8
Alemania	10,1	10,4	9,8
Francia	9,2	10,1	8,4
Italia	14,7	17,5	11,8
Rumanía	19,1	19,5	18,5
UE-28	11,0	12,4	9,5

● FIGURA 3.3

Proporción de la población de entre 18 y 24 años que no ha completado la educación secundaria postobligatoria y que ha dejado de estudiar. Por comunidades autónomas y género. Año 2015.

Fuente: Elaborado a partir de MECD (2016).



LA TASA DE ABANDONO ESCOLAR PREMATURO EN ESPAÑA ES LA MÁS ALTA DE LA UE

Así pues, en la actualidad la práctica totalidad de los alumnos españoles recibe, al menos, 13 años de escolarización (desde los 3 a los 16 años de edad). Ahora bien, en una sociedad avanzada, sujeta a continuos cambios tecnológicos, las competencias adquiridas en los niveles educativos inferiores pueden no resultar suficientes para el desarrollo de una vida plena. De ahí la introducción como objetivo de la Estrategia UE-2020 la reducción de la tasa de abandono escolar prematuro. El objetivo a alcanzar para el conjunto de la UE es del 20 %; en el caso español, del 15 %, dado el elevado punto de partida en el momento de diseño de la estrategia. Pese a tener la mayor tasa de abandono escolar prematuro de la UE, España ha reducido dicha tasa en más de 10 puntos porcentuales desde el inicio de la crisis económica, situándose en la actualidad en el 20 % (figura 3.2). Dicha evolución está vinculada principalmente al cambio en el ciclo económico, que ha reducido el coste de oportunidad de estudiar. En otras palabras: el fuerte aumento en la tasa de desempleo juvenil ha reducido el coste asociado a permanecer en el sistema educativo.

Además de su elevado nivel, el abandono escolar prematuro presenta dos particularidades adicionales en el caso español. En primer lugar, y de forma similar a Italia, su especial incidencia entre los hombres (figura 3.2); en segundo lugar, la heterogeneidad de situaciones entre comunidades autónomas (figura 3.3). Mientras que comunidades como Navarra, Cantabria o País Vasco habían alcanzado en 2015 el objetivo marcado para 2020 –de hecho, el País Vasco se situaba por debajo del objetivo de la UE-28–, las tasas de abandono escolar prematuro de comunidades como Andalucía, Baleares o Ceuta y Melilla rondaban o superaban el 25 %. Ello condicionará en el medio y largo plazo el tipo de actividades que podrán ser desarrolladas en diversas regiones, constituyendo una amenaza a la convergencia económica entre comunidades autónomas.

La base de la pirámide educativa española resulta amplia; por el contrario, la proporción de población con niveles educativos intermedios es excepcionalmente reducida en términos internacionales (figura 3.4).

3.2

3.3

3.4

Mientras que en los cuatro países de referencia más del 40% de la población de entre 25 y 34 años ha completado la educación secundaria postobligatoria, principalmente en su rama vocacional, dicha cifra era de solamente el 24,5 % en España. Adicionalmente, más de la mitad de dichas personas habían optado por la rama académica (bachillerato).

Ello puede constituir un cuello de botella para la introducción de innovaciones en los procesos de producción de determinados sectores que no sean capaces de encontrar en el mercado laboral español determinados perfiles técnicos. Ahora bien, tal y como se verá, las todavía elevadas tasas de desempleo para las personas graduadas en formación profesional en España sugieren que la cuestión anteriormente apuntada puede circunscribirse a sectores específicos.

3.5 Finalmente, la **figura 3.5**. aporta información sobre la parte alta de la pirámide educativa española. En concreto, el indicador aportado constituye uno de los indicadores básicos de la Estrategia UE-2020. La situación de España en este indicador resulta óptima, al haberse superado en 2015 el objetivo fijado para el conjunto de la UE (40%). En el caso de España, el objetivo específico a alcanzar en 2020 es del 44%, tasa ya superada por las mujeres. Cuestión diferente es la capacidad del mercado laboral español para absorber graduados universitarios. Ello será analizado en el siguiente apartado y resulta de especial interés, ya que es previsible que la evolución de las tasas de graduación en estudios universitarios se prolongue durante los próximos años, al seguir históricamente las tasas de matriculación universitaria una tendencia anticíclica –debe considerarse que el indicador se centra en un grupo de población que, en su mayor parte, se graduó en estudios universitarios unos 10 años antes–.

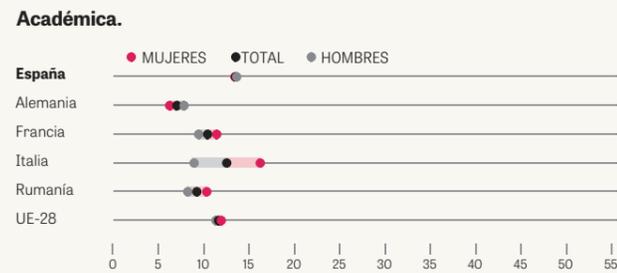
LAS COMPETENCIAS MATEMÁTICAS DE LA POBLACIÓN ESPAÑOLA: NIVELES Y DISTRIBUCIÓN

La capacidad de innovación de las personas no depende solamente del nivel educativo alcanzado (componente cuantitativo de la formación), sino también de un componente cualitativo (en qué habilidades y competencias se transforman la educación y formación recibidas).

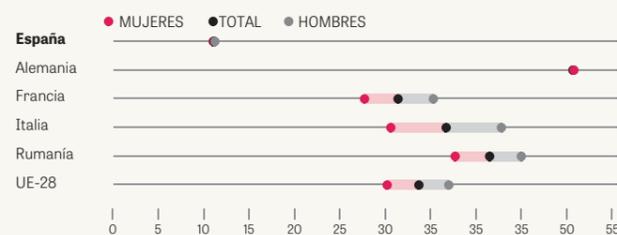
● FIGURA 3.4

Proporción de la población de entre 25 y 34 años con educación postobligatoria intermedia. Por género y orientación académica. Año 2015.

Fuente: Eurostat.



Vocacional.



● FIGURA 3.5

Proporción de la población de entre 30 y 34 años con estudios universitarios (ISCED o superior). Por género, año 2015.

Fuente: Eurostat.

	Total	Hombres	Mujeres
España	40,9	34,8	47,1
Alemania	32,3	32,2	32,4
Francia	45,0	40,3	49,6
Italia	25,3	20,0	30,8
Rumanía	25,6	24,2	72,2
UE-28	38,7	34,0	43,4

● FIGURA 3.6

Nivel y distribución de las competencias matemáticas a los 9/10 años de edad en TIMSS. Año 2015.

Niveles: avanzado, 625 puntos; elevado, 550; intermedio, 475; bajo, 400.

Fuente: Elaborado a partir de TIMSS 2015.

	Puntuación			% de alumnos que alcanzan el nivel			
	Media	P25	P75	Avanzado	Elevado	Medio	Bajo
España	505	459	554	3	27	67	93
Alemania	522	479	566	5	34	77	96
Francia	488	438	540	2	21	58	87
Italia	507	461	556	4	28	69	93

● FIGURA 3.7

Nivel y distribución de las competencias matemáticas a los 15 años de edad en PISA 2015.

Fuente: Elaborado a partir de PISA 2015.

	Puntuación			% de alumnos	
	Media	P25	P75	< Nivel 2	> Nivel 4
España	486	428	546	22,2	7,2
Alemania	506	445	568	17,2	12,9
Francia	493	425	564	23,5	11,4
Italia	490	426	555	23,3	10,5
Rumanía	444	384	502	39,9	3,3
OCDE	490	428	553	23,4	10,6

LA ESCASEZ DE POBLACIÓN CON ESTUDIOS INTERMEDIOS PUEDE FRENAR LA INNOVACIÓN

Un elevado nivel educativo no implica, necesariamente, un elevado nivel de competencias. Adicionalmente, tal y como sucede con los niveles educativos, no solo resulta relevante el nivel medio de competencias, sino la distribución de estas entre la población.

El desarrollo de evaluaciones internacionales por parte de instituciones como la OCDE o International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA) ha permitido una mejor comprensión de los procesos educativos a nivel internacional. Hasta la actualidad, estas evaluaciones se han centrado en el análisis de competencias cognitivas como las matemáticas, lectura o ciencias. Esta edición del Informe se centra en las competencias matemáticas, por lo que las evaluaciones revisadas han sido las olas más recientes de TIMSS (2015, IEA), PISA (2015, OCDE) y PIAAC (2011, OCDE), que permiten seguir la evolución de dichas competencias entre los 9 y 65 años de edad. Cabe introducir de forma previa una nota de cautela en la comparación entre estas evaluaciones, ya que existen ligeras diferencias conceptuales en las competencias medidas y las escalas de puntuación, referidas en los tres casos a medias calculadas para conjuntos distintos de países. Ello condiciona por tanto la comparabilidad entre evaluaciones, si bien siguen resultando útiles para conocer la posición relativa de un país en una evaluación en un momento del tiempo.

La adquisición de competencias básicas en los niveles más bajos del sistema educativo resulta fundamental para el posterior desempeño del alumno, dado su carácter transversal. La **figura 3.6** presenta los resultados correspondientes a las pruebas de competencias matemáticas de TIMSS 2015. El nivel medio de los alumnos españoles de cuarto curso de primaria se sitúa ligeramente por encima de la media de los países participantes en TIMSS (500). España se caracteriza a su vez por la reducida proporción de alumnos en los niveles superiores de competencias matemáticas, en comparación con Alemania, país líder en innovación, aunque su situación resulta más favorable que la de Francia.

3.7

La brecha respecto a Alemania parece mantenerse en PISA, a los 15 años de edad (figura 3.7). Pese a ello, las competencias matemáticas de los alumnos españoles nacidos en 2000 se situaban próximas a la media de otro país innovador moderado, como Italia, o el promedio de la OCDE. Un elemento reseñable es la reducida dispersión de los resultados de los alumnos españoles: tanto la proporción de alumnos excelentes (superiores al nivel 4 de PISA) como de alumnos de bajo rendimiento (por debajo del nivel 2 de PISA) se sitúan por debajo de la media de los países de la OCDE. La interpretación positiva de este hecho es que pocos alumnos se quedan atrás. Ahora bien, esta distribución de los resultados tiene implicaciones adicionales. Por un lado, los alumnos con un elevado nivel de competencias matemáticas en 4º de ESO son aquellos con un mayor potencial para continuar con estudios vinculados a áreas STEM. Por otro lado, según Schleicher (2007)³, los alumnos con una puntuación menor al nivel 2 de PISA tienen un mayor riesgo de abandono escolar prematuro. Existe un desajuste relativo entre la proporción de alumnos españoles con un bajo nivel de competencias a los 15 años de edad y la tasa de abandono escolar prematuro, en comparación con otros países europeos como Alemania, Francia, Italia, o incluso Rumanía, en los que niveles reducidos de competencias –los casos de Francia, Italia o Rumanía– no se acaban traduciendo en tasas de abandono escolar tan elevadas como en España.

3.8

PIAAC, en el año 2011, proporcionó la primera fotografía de las competencias matemáticas de la población adulta en España. Los resultados pusieron de manifiesto el muy reducido nivel de competencias de esta (figura 3.8), estando la distribución de competencias notablemente desplazada hacia la izquierda (una elevada proporción de personas en los niveles inferiores

LA FORMACIÓN PROFESIONAL DUAL MEJORA LA COORDINACIÓN ENTRE EL SISTEMA EDUCATIVO Y EL MERCADO LABORAL

y un reducido porcentaje de adultos en los niveles superiores). Ello puede limitar la capacidad de innovación de la economía española. En todo caso, parte de las competencias se adquiere en el lugar de trabajo, por lo que la explicación de esta situación desfavorable no puede atribuirse exclusivamente al funcionamiento del sistema educativo. Cabe matizar, adicionalmente, que la diferencia en España entre la puntuación en las competencias matemáticas de las personas de 18-24 años y la de las personas de entre 56 y 65 años de edad es la mayor entre los países presentados en el figura 3.8 –de hecho, la segunda mayor, tras la de Corea del Sur, entre los países participantes en PIAAC–. Ello implica un importante proceso de puesta al día, no obstante insuficiente para cerrar la brecha frente a los países más desarrollados de la OCDE. La naturaleza transversal de los datos de PIAAC impide determinar si este proceso puede atribuirse a un efecto generacional, a una mejora en la calidad educativa o a otros factores. En todo caso, la publicación de la próxima ronda de PIAAC, prevista para 2021, permitirá determinar si esta evolución se ha mantenido.

LA FORMACIÓN PROFESIONAL DUAL EN ESPAÑA

Una de las condiciones para que la formación pueda transformarse en mejoras en la productividad e innovación es su coordinación con el tejido productivo. Con una larga tradición en países como Alemania, la introducción en el año 2012 de la formación profesional dual constituye un ejemplo claro de innovación en el sistema educativo español, consistente precisamente en la implicación de las empresas en el sistema educativo. La formación profesional dual tiene múltiples potencialidades como, por ejemplo, aumentar la motivación de los jóvenes para proseguir con sus estudios, facilitar su inserción laboral y, en definitiva, mejorar la coordinación entre sistema educativo y mercado laboral.

La reciente implementación de los programas de formación profesional dual, así como su descentralización a nivel autonómico, han llevado a una escasez relativa de información en relación a su evolución a nivel nacional. Los datos más recientes fueron publicados por la Subdirección

● FIGURA 3.8

Nivel y distribución de las competencias matemáticas de la población adulta (16 a 65 años) en PIAAC. Año 2011.

Fuente: Elaborado a partir de PIAAC 2011.

	Puntuación			% de personas		Diferencia entre la puntuación de las personas de 18-24 y 56-65 de edad
	Media	P25	P75	< Nivel 2	> Nivel 3	
España	245,8	216,3	280,9	30,6	4,1	34,6
Alemania	271,7	238,4	309,3	18,4	14,3	18,7
Francia	254,2	219,9	293,9	28,0	8,3	29,2
Italia	247,1	215,4	281,9	31,7	4,5	21,9

● FIGURA 3.9

Participación de alumnos, centros y empresas en programas de formación profesional dual en España. Cursos 2012/13 y 2013/14.

Fuente: Elaborado a partir de Subdirección General de Orientación y Formación Profesional (2014) y datos del MEC.

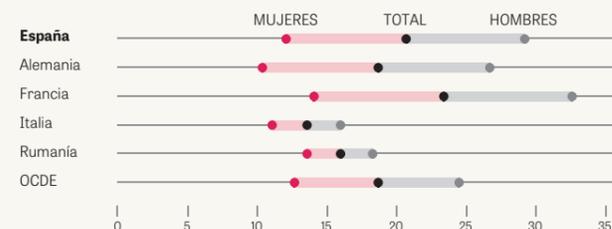


● FIGURA 3.10

Proporción de graduados en educación superior (ISCED 5 a 8) en áreas STEM, manufacturas y construcción (% de la población entre 20 y 29 años de edad), por género. Año 2014.

Nivel ISCED 5, educación superior de ciclo corto; ISCED 6, grado universitario; ISCED 7, másteres y posgrados; ISCED 8, doctorado.

Fuente: Eurostat.



General de Orientación y Formación Profesional y corresponden al curso 2013/14. Un resumen de dicha información se presenta en la figura 3.9. En dicha figura se observa un rápido crecimiento en el número de alumnos que escogen estudiar ciclos formativos de grado medio (CFGM) o superior (CFGS) duales. Lamentablemente, la información aportada por la Subdirección no permite desagregar los resultados entre CFGM y CFGS⁴. Las comunidades autónomas con un mayor número de alumnos en programas de formación profesional dual fueron, en el curso 2013/14, Andalucía y Cataluña, con 2562 y 2545 alumnos (2,16 % y 2,15 % de sus matriculados en ciclos formativos, respectivamente). En términos relativos, la comunidad autónoma con un mayor grado de implementación de la formación profesional dual era Castilla-La Mancha, donde el 4,55 % de sus alumnos de formación profesional cursaban programas duales. Pese a esta rápida implementación, España se sitúa lejos de países como Alemania, donde la vía dual constituye el núcleo de su sistema de formación profesional (en 2014, 1 391 000 jóvenes alemanes estaban cursando ciclos de formación profesional dual).

LA FORMACIÓN EN ÁREAS CLAVE PARA LA INNOVACIÓN

Los procesos de creación e introducción de innovaciones tecnológicas y organizativas requiere la formación de trabajadores, altamente cualificados, capaces de liderar dichos procesos. En este aspecto cobran relevancia los graduados universitarios en áreas específicas –STEM, en concreto– y las personas que han completado estudios de posgrado universitario.

La figura 3.10 describe la proporción de jóvenes graduados en educación superior en áreas consideradas clave para la innovación. En términos agregados, la posición de España resulta positiva, al situarse por encima de la media de la UE-28. Se observa, no obstante, un importante desequilibrio de género, a favor de los hombres, en la compleción de estudios en áreas STEM. La promoción de estudios de este perfil entre las mujeres constituye por consiguiente una de las políticas más efectivas en el medio y largo plazo para alcanzar mejoras sustanciales adicionales en

3.9

3.10

este indicador. El único nivel, dentro de la educación superior, en el que España se sitúa por debajo del promedio europeo en términos de graduación en estas áreas clave es, precisamente, en el grupo más numeroso: graduados universitarios (7,3 frente al 9,6 % de la UE, en el nivel ISCED 6). Este hecho, combinado con, como se verá, las menores tasas de desempleo de los graduados universitarios en áreas STEM, parece poner de relieve un desajuste entre la oferta de grados universitarios y las necesidades del mercado laboral.

Este subapartado se cierra con un análisis de la parte superior de la pirámide educativa: los doctorados universitarios. Se trata de una franja cuantitativamente reducida de la población, pero cualitativamente importante para la generación de innovación. En la **figura 3.11** se observa que España se sitúa ligeramente por debajo de la media europea, pero a una distancia considerable de Alemania. En términos de composición de los graduados (**figura 3.10**), la proporción de doctorados españoles en áreas clave para la innovación sí resulta similar a la de los países innovadores líderes, destacando a su vez una menor brecha de género.

LA FORMACIÓN A LO LARGO DE LA VIDA

Las competencias pueden adquirirse a través de diversos canales (educación formal, no formal o informal) y los cambios acelerados en los paradigmas tecnológicos exigen su renovación y reciclaje a lo largo de la vida. La **figura 3.12** describe las tasas de participación en actividades de formación continua en el año 2015. España se encuentra en una posición intermedia, por debajo de la media de la UE. Resulta preocupante el hecho de que las personas con menores niveles educativos, con mayores tasas de desempleo y menores niveles de competencias, son quienes participan con menor asiduidad en actividades de formación permanente. Paralelamente se observa que, al contrario de lo que sucede en promedio a nivel europeo, en España las personas desempleadas participan con mayor intensidad en actividades de formación permanente. Cabe destacar también la reducida participación de los trabajadores por cuenta propia en actividades de

● FIGURA 3.11

Proporción de población de entre 25 y 34 años que ha complementado estudios de doctorado. Porcentaje. Año 2014.

Fuente: Comisión Europea. European Innovation Scoreboard 2016.

	%
España	1,6
Alemania	2,7
Francia	1,7
Italia	1,5
Rumanía	1,9
OCDE	1,8

● FIGURA 3.12

Proporción de población entre 25 y 64 años que participa en actividades de educación y formación. Por género, por nivel educativo y situación en el mercado laboral. Año 2015.

Fuente: Eurostat. (*) 2013.

	Total	Hombres	Mujeres	ISCED 0-2	ISCED 3-4	ISCED 5-8
España	9,9	9,2	10,7	3,6	9,9	17,5
Alemania	8,1	8,2	8,0	3,4	7,2	12,3
Francia	18,6	15,9	21,1	7,7	15,4	29,7
Italia	7,3	6,9	7,7	2,0	8,4	17,0
Rumanía	1,3	1,3	1,3	0,3	1,2	3,1
UE-28	10,7	9,7	11,7	4,3	8,8	18,8

	Activos	Ocupados	Asalariados	No asalariad.	Parados	Inactivos
España	10,7	10,0	10,9	4,6	11,2	8,6
Alemania	7,8	7,9	7,9	6,8	6,2	9,8
Francia	20,1	20,7	21,2	13,5	14,7	12,8
Italia	7,4	7,6	7,6	6,6	5,3	7,2
Rumanía	1,3	1,2	1,6	0,7*	2,1	1,4
UE-28	11,4	11,6	12,3	6,7	9,5	8,2

● FIGURA 3.13

Gradiente socioeconómico en PISA: efecto del nivel socioeconómico de los hogares sobre el nivel de competencias matemáticas de los alumnos de 15 años de edad.

Nota: El índice ESCS de estatus socio-económico, social y cultural de PISA combina las siguientes variables: máximo nivel educativo de los padres del alumno; un índice de riqueza del hogar; un índice de recursos educativos materiales del hogar; un índice de bienes culturales; y un índice socio-económico de estatus ocupacional de los padres.

Fuente: OCDE (2016).

	Porcentaje de la varianza de los resultados en competencias matemáticas explicado por el nivel socioeconómico del hogar	Diferencia entre los resultados de matemáticas de los alumnos en el 25 % superior del índice ESCS y los alumnos en el 25 % inferior
España	14,3	82,7
Alemania	14,6	89,1
Francia	20,1	110,1
Italia	9,6	77,7
Rumanía	15,2	88,3
OCDE	13,0	83,6

formación continua y que, pese a no mostrarse en la **figura 3.12**, la tasa de participación en actividades de formación continua decae a medida que la población envejece.

LA IGUALDAD DE OPORTUNIDADES EDUCATIVAS

Tal y como se ha descrito a lo largo del apartado, la distribución de la educación y competencias no resulta homogénea entre la población. Más allá de sus implicaciones éticas, garantizar la igualdad de oportunidades educativas, tanto en términos de acceso como de resultados, permite reducir en origen futuras desigualdades laborales o la posible brecha digital asociada a la introducción de innovaciones.

3.13

La **figura 3.13** presenta la intensidad de la asociación entre el nivel socioeconómico de los padres, aproximado a través del índice ESCS⁵ elaborado por la OCDE, y el nivel de competencias matemáticas de los alumnos de 15 años. Cuanto mayor sea dicha asociación, menor la igualdad de oportunidades educativas. En España, en 2015, esta asociación resulta ligeramente superior a la media de la OCDE, si bien muy por debajo de la fuerte desigualdad de oportunidades educativas por motivos socioeconómicos que se observa, por ejemplo, en Francia. En el caso español, la diferencia entre los resultados en las competencias matemáticas de los alumnos situados en el cuartil superior del índice ESCS, respecto a los situados en el cuartil inferior, es de 82,7 puntos o, lo que es lo mismo, una diferencia superior a dos cursos académicos. Sobre las competencias matemáticas de la población española se ha expuesto la correlación entre situarse en un nivel inferior a 2 en las pruebas de PISA y el riesgo de abandono escolar prematuro. El abandono escolar prematuro tiene efectos negativos importantes sobre la trayectoria vital de una persona en una economía innovadora, por lo que debe analizarse el vínculo entre nivel socioeconómico y el riesgo de abandono escolar, no solo como una cuestión vinculada a la equidad, sino también a la eficiencia productiva. La **figura 3.14** proporciona una batería de indicadores que muestran la fuerza explicativa del nivel socioeconómico sobre el riesgo de abandono escolar

3.14

prematuro. Los cuatro indicadores deben analizarse por pares. La comparación de las dos primeras columnas permite observar la mayor acumulación de alumnos con un bajo nivel socioeconómico en los niveles inferiores de PISA. Para el caso español, esta acumulación resulta moderada, en comparación con países como Rumanía o Francia, y se sitúa en un nivel próximo al de Italia y la media de la OCDE. Los dos indicadores restantes (3ª y 4ª columna de la **figura 3.14**) complementan a los dos anteriores, mostrando el resultado de la ratio entre la probabilidad de obtener una puntuación menor al nivel 2 de PISA cuando el alumno pertenece a un hogar de bajo nivel socioeconómico, frente a esa misma probabilidad, pero para otro conjunto de alumnos (el resto del alumnado –3ª columna– o los alumnos con un elevado nivel socioeconómico –4ª columna–). Cuanto mayor sean estas ratios (*odds ratios*), mayor la desigualdad en el riesgo de abandono escolar prematuro que puede atribuirse al nivel socioeconómico. Ambas ratios indican que los alumnos provenientes de entornos desfavorecidos soportan un mayor riesgo de situarse en los niveles inferiores de PISA. Resulta muy interesante observar que, mientras que en el tercer indicador España parece situarse, nuevamente, en unos niveles de desigualdad similares a los de la media de los países desarrollados –por debajo, incluso, de Alemania–, en el cuarto indicador se sitúa muy por encima de la media. Ello implica que en España pertenecer al grupo con un mayor nivel socioeconómico reporta unos beneficios, en términos de reducción del riesgo de abandono escolar prematuro, muy superiores a los de la mayoría de países de su entorno.

Finalmente, la (**figura 3.15**) aporta información sobre el vínculo entre el nivel de competencias de los adultos y el nivel educativo de sus padres. Tal y como se observa, en los cuatro países analizados los adultos cuyos padres tenían un mayor nivel educativo obtuvieron una mayor puntuación en las competencias numéricas evaluadas por PIAAC. La relación entre ambas variables (gradiente socioeconómico, en la **figura 3.15**) resulta menos intensa en el caso español que en los otros tres países analizados.

3.15

● FIGURA 3.14

El efecto del nivel socioeconómico del hogar sobre la probabilidad de situarse en el nivel inferior a 2 de competencias matemáticas en PISA 2015.

Nota: Odds-ratio estadísticamente significativas al 99%.

Fuente: OCDE (2016).

	% alumnos por debajo del nivel 2 de competencia matemática	% alumnos del menor cuartil de ESCS por debajo del nivel 2 de competencia matemática	Ratio entre la probabilidad de situarse por debajo del nivel 2 de competencias matemáticas de los alumnos del menor cuartil de ESCS frente al resto de alumnos	Ratio entre la probabilidad de situarse por debajo del nivel 2 de competencias matemáticas de los alumnos del menor cuartil de ESCS frente a los alumnos del cuartil superior ECSC
	%	%	Odds-ratio	Odds-ratio
España	22,2	37,0	2,85	6,42
Alemania	17,2	28,8	3,11	2,60
Francia	23,5	41,3	3,61	7,87
Italia	23,3	36,3	2,53	3,71
Rumanía	39,9	59,0	2,85	5,70
OCDE	23,4	36,8	2,82	4,54

● FIGURA 3.15

Efecto del nivel educativo de los padres sobre el nivel de competencias matemáticas de lo adultos en PIAAC 2011.

Fuente: Survey of Adult Skills (PIAAC).

	Educación de los padres			
	Máximo ESO Puntuación	Al menos uno con educación secundaria obligatoria Puntuación	Al menos uno con educación superior Puntuación	Gradiente socioeconómico Puntuación
España	238,1	261,1	278,1	20,6
Alemania	232,5	270,8	292,7	27,4
Francia	237,0	265,9	290,6	27,2
Italia	238,6	267,2	278,4	23,4

LA INTERNACIONALIZACIÓN DEL SISTEMA EDUCATIVO ESPAÑOL

La internacionalización del alumnado permite la generación de redes de conocimiento y la adquisición de una cultura de la movilidad que favorece un ajuste futuro entre oferta y demanda laboral. Adicionalmente, obliga a los países de la Unión a profundizar en la unificación del Espacio Europeo de educación superior y en el reconocimiento de competencias. Finalmente, aunque imperfecto, resulta un indicio de la capacidad del país para atraer talento extranjero. De ahí que la Estrategia “Educación y Formación” de la Comisión Europea estableciera en 2011 dos referencias específicas que deben ser alcanzadas en el año 2020. En primer lugar, al menos el 20 % de las personas de entre 18 y 34 años graduados en educación superior deben haber tenido alguna experiencia formativa en el extranjero. En

segundo lugar, ese porcentaje debe ser de al menos el 6 % para los graduados en formación profesional inicial. La información proporcionada por las instituciones europeas u otras fuentes sobre el grado de cumplimiento de la segunda de estas referencias resulta escasa. Sí existe, no obstante, información relativa al grado de internacionalización en los niveles universitarios.

En la **figura 3.16** se observa que España es uno de los países europeos con una mayor proporción de graduados en educación superior provenientes del extranjero. Tanto en el nivel de grado como en el de máster resulta llamativa la elevada participación de alumnos no provenientes de países europeos.

Ahora bien, las estadísticas de graduados cubren solo una parte de la movilidad de alumnos ya que,

3.17

por ejemplo, dentro de la UE hay un importante flujo de estudiantes de educación superior que solo cursa parcialmente sus estudios en el extranjero. Por ello, conviene complementar la **figura 3.16** con información relativa a las tasas de matriculación y al principal programa de intercambio de estudiantes de la UE, Erasmus+⁶. Tal y como muestra la **figura 3.17**, los alumnos españoles utilizan con mayor intensidad el programa Erasmus para realizar estancias de estudios en el extranjero que los países de referencia y el promedio de la UE. Adicionalmente, según el Mobility Scoreboard elaborado por la Comisión Europea en 2016, España fue durante el curso 2013/14 el principal país receptor de alumnos y aprendices del programa Erasmus (el 14 % del total de alumnos europeos escogieron España como país de destino). Existe, en ese sentido, un fuerte desequilibrio entre el número de alumnos extranjeros que desean cursar parte de sus estudios superiores en España y el número de aquellos que desea graduarse en centros españoles.

3.18

De forma complementaria, la **figura 3.18** presenta la evolución del flujo de estudiantes extranjeros de educación superior. El caso español se caracteriza por la estabilidad en el número de alumnos que deciden formarse en el extranjero –aunque con un ligero repunte en 2012–, y una tendencia creciente en el número de alumnos extranjeros que recibe. Resulta relevante el hecho de que, a partir de 2009, el número de alumnos extranjeros que cursan parte de sus estudios superiores en España supera a los alumnos españoles que estudian en países extranjeros. Esta evolución puede ser parcialmente explicada por los efectos de la crisis económica, más aguda en España –los precios en España han pasado a ser más competitivos–, si bien la evolución creciente del número de estudiantes extranjeros en España se puede observar también durante el período 2001-2007.

● FIGURA 3.16

Porcentaje de graduados provenientes del extranjero. Por nivel educativo. Año 2015.

Fuente: Eurostat. (*) Año 2014.



● FIGURA 3.17

Porcentaje de alumnos que participaron en el programa Erasmus. Sobre el total de matriculados en el curso 2013/14.

Fuente: Comisión Europea/EACEA/Eurydice (2016).

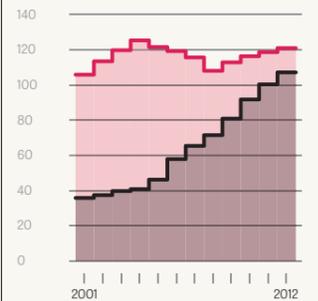
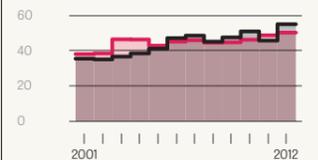
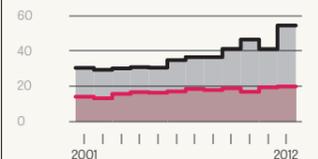
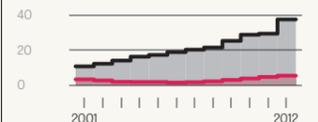


● FIGURA 3.18

Evolución del flujo de estudiantes (x 1000) de educación superior con destino o procedentes de países de la UE-27, EEA y países candidatos. Entre 2011 y 2012.

Fuente: Elaborado a partir de Eurostat. In, alumnos extranjeros en el país; out, alumnos del país en el extranjero. Niveles ISCED 5 a 8.

— (IN) EXTRANJEROS EN EL PAÍS
— (OUT) DEL PAÍS EN EL EXTRANJERO

**Alemania.****Francia.****Italia.****Rumanía.**

¿CÓMO SE INCORPORAN LAS CUALIFICACIONES EDUCATIVAS AL SISTEMA PRODUCTIVO?

La incorporación de cualificaciones al sistema productivo es especialmente problemática en el caso español y se distancia considerablemente de las pautas que observamos en países definidos como “líderes en innovación” y “seguidores en innovación”.

En este apartado nos centraremos en cómo interactúan en España una serie de factores referidos a la oferta de cualificaciones, que han sido tratados en el apartado anterior, con la demanda que proviene de una estructura productiva y un mercado de trabajo determinado. El efecto final de las evoluciones y mejoras que tienen lugar en el sistema educativo depende de hasta qué punto la estructura productiva las absorbe e integra.

LA UTILIZACIÓN DE LAS CUALIFICACIONES POR PARTE DEL SISTEMA PRODUCTIVO

El sistema productivo utiliza unas cualificaciones determinadas en función de sus necesidades (valor añadido de la producción, por ejemplo) y del tipo de cualificaciones que ha producido previamente el sistema educativo. Resulta previsible que las economías con un mayor nivel de innovación empleen una proporción mayor de personas con niveles educativos elevados. Una primera mirada a las cifras referidas a España nos indica que nuestra situación se diferencia claramente de las pautas medias de la Unión Europea y, muy especialmente, de las que encontramos en países como Alemania y Francia. La **figura 3.19** nos describe una presencia muy abundante de trabajadores ocupados con un nivel de cualificaciones muy

bajo (inferior a educación secundaria superior): en España, con el 34,21 %, se dobla la proporción de la media europea y casi se triplica la proporción que encontramos en Alemania, donde únicamente el 12,36 % de los ocupados carecen de estudios de secundaria superior. Hay que tener presente, adicionalmente, que esta abundancia de ocupados con cualificaciones bajas se presenta después de que, durante la Gran Recesión, asistiéramos a la destrucción de una gran cantidad de puestos de trabajo de baja cualificación, especialmente en el sector de la construcción.

La ya conocida forma de reloj de arena en la estructura de cualificaciones de nuestro mercado de trabajo se plasma en una proporción extraordinariamente baja de trabajadores con cualificaciones de educación secundaria postobligatoria (Bachillerato y Ciclos Formativos de Grado Medio). Esta proporción es prácticamente la mitad de la media europea y 2,5 veces la que encontramos en Alemania. Merece la pena destacar cómo justamente en Alemania, país líder en innovación, la participación de los trabajadores con estudios superiores en el mercado de trabajo es comparativamente reducida, teniendo una mayoría de la población ocupada cualificaciones intermedias y, muy especialmente, cualificaciones profesionales intermedias, la zona más deficitaria en el caso español.

● FIGURA 3.19

Distribución de la población ocupada en función del nivel educativo. Porcentajes. En 2015.

Fuente: Elaborado a partir de European Labour Force Survey, EUROSTAT.



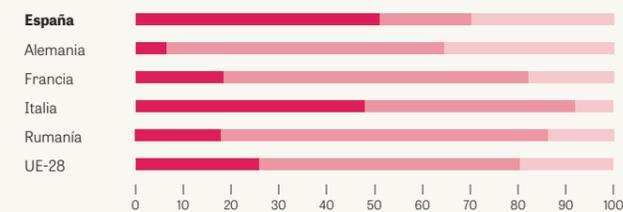
● FIGURA 3.20

Distribución de la población ocupada en función del nivel educativo, para diferentes sectores de actividad. Porcentajes. En 2014.

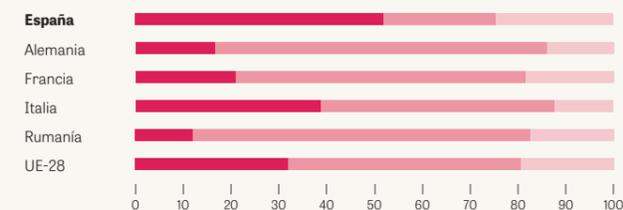
Fuente: Elaborado a partir de microdatos de EU-SILC (EUROSTAT).



Construcción.



Servicios hostelería y alimentación.



La presencia en España, en la parte alta del reloj de arena, de una gran proporción de ocupados con titulaciones superiores es un fenómeno que se da con una magnitud similar únicamente en el caso de Francia. Veremos más adelante, sin embargo (véase la **figura 3.27**), cómo el desajuste medido en términos de competencias es el más alto de los países que comparamos, lo que indica que una proporción elevada de los titulados superiores ocupan puestos de trabajo cuya necesidad de competencias es menor al nivel adquirido en la educación superior.

La elevada participación de trabajadores con poca cualificación se exagera en algunos sectores productivos, como puede observarse en la **figura 3.20**. En el sector de la construcción y en los servicios de hostelería y alimentación los trabajadores con un nivel educativo más bajo suponen en España algo más de la mitad del total. En el sector de la construcción en Alemania, por ejemplo, estos trabajadores son únicamente el 6,4 % del total. Una participación masiva de trabajadores sin cualificación condiciona las posibilidades de generar valor añadido de varios sectores productivos españoles. Solo en Italia, de entre los países que tomamos en consideración, se da una situación similar en los sectores de la construcción y los servicios de hostelería y alimentación.

El sector de la extracción e industria utiliza una fuerza de trabajo con mayor nivel de cualificación, pero, aun así, comparando con la media europea, la participación de trabajadores menos cualificados es el doble de la media europea y la participación de los trabajadores con cualificaciones intermedias es menos de la mitad.

La abundante presencia de trabajadores con baja cualificación hace que España resulte especialmente vulnerable ante los cambios tecnológicos que permiten, mediante la automatización, eliminar fuerza de trabajo no cualificada. Estos cambios son muy acelerados y están ya produciéndose, si bien las proyecciones para los próximos años merecen una atención muy especial. En el trabajo de Osborne y Frey (2013)⁷, aplicado a Estados Unidos, se situaba en un 47 % la proporción de empleos amenazados por la automatización. En Arntz et al. (2016)⁸, aplicado a 21 países de la OCDE, se estima el riesgo de pérdidas

3.21 La perspectiva de la información contenida en la figura 3.21 es complementaria con respecto a la de la figura 3.19. Mientras que en la figura 3.19 aparece la distribución de los trabajadores en función de su nivel educativo, la figura 3.21 se refiere a la cualificación requerida por el puesto de trabajo ocupado (con independencia de quién lo ocupe).

Al considerar este indicador partimos de la idea de que un sistema productivo de alto valor añadido, innovador, habrá definido una proporción elevada de los puestos de trabajo (en función de la inversión en capital físico directo e infraestructuras) como puestos en los que se requiere un alto nivel de capital humano. Encontramos un dato especialmente preocupante, desde este punto de vista, en la situación del mercado de trabajo español: el 25,4 % de los puestos de trabajo son definidos, por los propios trabajadores, como susceptibles de ser ocupados por trabajadores con cualificaciones bajas (como máximo educación primaria). Incluso en otro país innovador moderado, como es Italia, este porcentaje es mucho menor (9,7 %).

Nos centramos ahora en la tasa de ocupación y su relación con los niveles de cualificación. La tasa de ocupación (ocupados sobre población total) sintetiza dos informaciones alternativas: la que se refiere a la tasa de actividad (activos sobre población total) y la referida a la tasa de desempleo (desempleados sobre población activa). Como puede verse en la figura 3.22, en el caso español, debido al desempleo, la tasa de ocupación es especialmente baja, 16 puntos por debajo de la alemana y 8 puntos por debajo de la media europea.

3.22

● FIGURA 3.21

Porcentaje de trabajadores en en puestos de trabajo de alta cualificación y baja cualificación. En 2011.

Nota: "Baja cualificación" corresponde a puestos de trabajo que deben ser ocupados por trabajadores con titulaciones de educación primaria o menores. "Alta cualificación" corresponde a puestos de trabajos que deben ser ocupados por trabajadores con titulaciones de educación superior.

Fuente: PIAAC (OCDE).



● FIGURA 3.22

Tasa de ocupación en función del nivel educativo. En 2015.

Fuente: Elaborado a partir de European Labour Force Survey, EUROSTAT.

	Inferior a secundaria superior	Secundaria superior	Superior	Total
España	50,6	60,8	76,7	62,0
Alemania	58,6	78,4	87,8	78,0
Francia	51,4	69,4	81,5	69,5
Italia	49,4	64,2	76,3	60,5
Rumanía	53,3	66,0	85,3	66,0
UE-28	52,6	70,7	82,7	70,1

● FIGURA 3.23

Tasa de ocupación de los jóvenes recién graduados. En 2015.

Nota: El indicador muestra las tasas de empleo de los graduados de educación superior con edades comprendidas entre 20 y 34 años que se graduaron entre uno y tres años previamente y que no participan actualmente en ningún programa de educación formal o informal.

Fuente: Elaborado a partir de European Labour Force Survey, EUROSTAT.

	Secundaria superior	Superior	Total
España	54,9	68,7	62,2
Alemania	88,2	93,3	88,9
Francia	62,3	79,4	70,9
Italia	40,7	57,5	48,3
Rumanía	59,8	77,1	68,0
UE-28	70,9	81,9	75,8

● FIGURA 3.24

Ingresos relativos de los trabajadores con diferentes niveles educativos con respecto a los trabajadores con educación secundaria superior. En 2014.

Nota: Los ingresos de los trabajadores con titulación de educación secundaria superior se igualan a 100.

Fuente: OCDE Education at a glance 2016.

	Inferior a secundaria superior	Superior
España	80	140
Alemania	84	158
Francia	89	141
Italia	86	142
Rumanía	n.d.	n.d.
UE-28	83	152

Vemos cómo la tasa de ocupación crece con el nivel educativo debido a que, simultáneamente, un nivel educativo mayor provoca incrementos de la tasa de actividad y reducciones de la tasa de desempleo. Una tasa de ocupación elevada (en términos relativos) para una cualificación determinada se corresponde con una alta valoración de esa cualificación por parte del sistema productivo. Se puede anticipar que países con un nivel elevado de innovación tenderán a "premiar" a los niveles elevados de cualificación con tasas de ocupación elevadas y a "castigar" a los niveles bajos de ocupación con tasas de ocupación bajas.

En el caso español el efecto del nivel educativo es bastante más reducido que en todos los demás países. La diferencia entre las tasas de ocupación de los niveles educativos más bajo y el superior es en España de unos 16 puntos, mientras que en Alemania, Francia y en la media europea se sitúa en torno a los 30 puntos. Esta información, combinada con la relativa a una ventaja salarial reducida (véase la figura 3.24) apunta a cómo el mercado de trabajo español valora las cualificaciones superiores con menor intensidad relativa que otros mercados de trabajo en países líderes en innovación.

Una especial atención merece la tasa de ocupación de los jóvenes recientemente graduados. La figura 3.23 recoge esta información para los graduados en los tres últimos años, con edades entre 20 y 34 años. La tasa es muy baja en España, debido a la incidencia del desempleo; solo en Italia, de entre los países considerados, la tasa es todavía menor. Considérese, por ejemplo, que en Alemania el 93,3 % de los graduados superiores recientes están ocupados (68,7 % en España). Lógicamente, este diferencial actúa como un incentivo a la emigración de jóvenes titulados universitarios españoles, que se ha incrementado notablemente durante la Gran Recesión y que tiene como destino principal Alemania y Reino Unido. Esta emigración supone una pérdida de capital humano con potencial innovador de gran relevancia. La economía y la sociedad española sufrirán sus efectos durante las próximas décadas, especialmente si se mantiene la incapacidad del sistema productivo para absorber y aprovechar las elevadas cualificaciones de los jóvenes.

LA BAJA CUALIFICACIÓN DE MUCHOS TRABAJADORES HACE A ESPAÑA VULNERABLE A LOS CAMBIOS TECNOLÓGICOS

¿CÓMO REMUNERA LAS CUALIFICACIONES EN EL MERCADO DE TRABAJO? LA PRIMA SALARIAL EDUCATIVA

La prima salarial educativa consiste en la diferencia salarial que se establece en función de los niveles educativos. Es el resultado de la interacción entre la oferta y la demanda de cualificaciones, de tal manera que, por ejemplo, la prima salarial se incrementa en aquellos entornos en los que la oferta de cualificaciones es reducida y/o la demanda de cualificaciones por parte del sistema productivo es alta. La prima salarial, por tanto, es un indicador compacto de los niveles relativos de escasez o abundancia de cualificaciones, y de la productividad relativa de los trabajadores.

3.24 La figura 3.24, donde se toma como referencia el nivel salarial de los trabajadores con educación secundaria superior (el equivalente al actual Bachillerato o Ciclos Formativos de Grado Medio), nos muestra cómo en España el mercado de trabajo remunera comparativamente poco las cualificaciones elevadas. Tanto en el conjunto de países de la Unión Europea (con un valor de 152) como en Alemania (158) la remuneración de las cualificaciones superiores es considerablemente mayor; sin embargo, la prima salarial en España está muy cercana a la de países seguidores en innovación

(como Francia) o a la de otros países innovadores moderados como Italia. En este conjunto de países el sistema educativo ha generado durante las últimas décadas una oferta de cualificaciones superiores que el sistema productivo remunera moderadamente, al ser sus procesos productivos menos intensivos en fuerza de trabajo cualificada que en otros países líderes en innovación como Alemania.

Conviene tener en cuenta, adicionalmente, que el valor de referencia, 100, correspondiente a la educación secundaria superior, se encuentra en España en una posición relativamente más elevada con respecto a la remuneración de los trabajadores con menos cualificación, cuya prima salarial es únicamente de 80, más baja que en el resto de países. Ello se debe a la abundancia de trabajadores con baja cualificación y a la escasez relativa de trabajadores con cualificaciones de secundaria superior.

LA UTILIZACIÓN DE LAS COMPETENCIAS EN EL PUESTO DE TRABAJO Y EL DESAJUSTE EDUCATIVO EN ESPAÑA

Incorporamos en este apartado información sobre las competencias de los trabajadores (medidas a través de evaluaciones como PIAAC, Programme for the International Assessment of Adult Competencies), no únicamente sobre sus cualificaciones.

EL NIVEL DE CUALIFICACIONES QUE DEMANDA EL SISTEMA PRODUCTIVO ES BAJO

FIGURA 3.25 Porcentaje de trabajadores que utilizan competencias elevadas en el puesto de trabajo (para diferente tipo de competencias). En 2012.

Nota: Se trata del porcentaje de trabajadores situados en el 25% más elevado de utilización de competencias en el puesto de trabajo, para el total de la muestra de PIAAC. Datos no disponibles para Rumanía.

Fuente: PIAAC (OCDE).

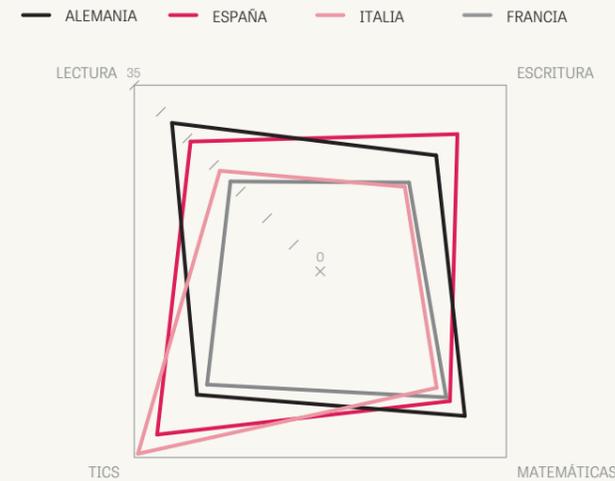


FIGURA 3.26 Desajuste de cualificaciones: sobrecualificación. Porcentajes, en 2011.

Nota: El desajuste de cualificaciones está medido en este indicador con un método objetivo, basado en una comparación entre el nivel educativo del trabajador y el nivel educativo requerido "objetivamente" en función de la clasificación (ISCO) del puesto de trabajo.

Fuente: PIAAC (OCDE).



FIGURA 3.27 Desajuste de competencias (overskilling): lectura y matemáticas. Porcentajes, en 2011.

Nota: El desajuste de competencias está medido en este indicador con un método subjetivo, basado en la percepción de los trabajadores.

Fuente: PIAAC (OCDE).

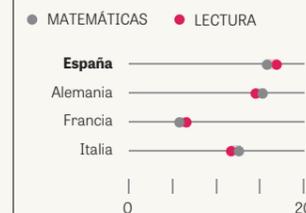


FIGURA 3.28 Tasas de ocupación de los graduados en áreas STEM. En 2012.

Fuente: elaboración propia a partir de microdatos de PIAAC.

	Graduados universitarios STEM	Graduados superiores en otras áreas
España	76,69	73,98
Alemania	87,04	77,74
Francia	78,68	76,48
Italia	77,44	72,91

Pretendemos explorar aquí hasta qué punto el sistema productivo utiliza estas competencias y, también, qué desajustes se producen entre, por una parte, las cualificaciones y competencias de los trabajadores y, por otra, las cualificaciones y competencias empleadas en el puesto de trabajo.

En la figura 3.25 nos centramos en qué proporción de personas supone la "cola de la derecha" de la distribución del uso de competencias en el puesto de trabajo, aquella en la que los trabajadores están en el cuartil (25 %) más elevado de la distribución. Se trata de un indicador "de excelencia", por lo que los países con un uso más intensivo de altas cualificaciones en el puesto de trabajo (presumiblemente, países más innovadores) tenderán a presentar valores mayores. Esta relación, sin embargo, no se cumple de una manera clara: podemos observar que, efectivamente, en Alemania encontramos para las competencias de lectura y escritura una proporción por encima de la media (en torno al 27 %) de trabajadores que utilizan competencias elevadas. Sin embargo, la relación entre la escala de innovación y los valores del indicador no se cumple de una forma nítida: vemos cómo en Francia el indicador está en niveles bajos para lectura y escritura, mientras que en España, donde esperaríamos valores más reducidos, el indicador se sitúa entre un 24,4 % y un 30,7 % para las diferentes competencias. Se trata, por tanto, de una información en principio favorable con respecto a nuestro sistema productivo; esta información, sin embargo, debe ser tomada con una cierta precaución, debido a que proviene de percepciones subjetivas de los propios trabajadores.

Analizaremos a continuación los desajustes que aparecen, en el caso español, entre la cualificación de los trabajadores y las cualificaciones necesarias para llevar a cabo las tareas en sus puestos de trabajo. Estos desajustes son relevantes, en tanto que llevan aparejada una pérdida de recursos y potencialidades del sistema educativo y/o del sistema productivo. Un sistema productivo suficientemente activo y de alto valor añadido (innovación) tenderá a utilizar adecuadamente las competencias y a dejar una proporción pequeña de población sobrecualificada.

Para ello, lógicamente, debe haber suficientes puestos de trabajo de alta cualificación. Los indicadores de desajuste dependen, por consiguiente, tanto de factores de oferta de cualificaciones (sistema educativo) como de su demanda (sistema productivo). Es necesario, por tanto, analizar el desajuste conjuntamente con el resto de indicadores, ya que, por ejemplo, una economía basada al 100 % en actividades de bajo valor añadido y con una población muy poco formada podría presentar un nivel muy reducido de desajuste.

Proporcionamos aquí dos tipos de información complementaria sobre el grado de ajuste entre, por una parte, cualificaciones y competencias de los trabajadores y, por otra, los puestos de trabajo existentes. En primer lugar, la **figura 3.26** se refiere al desajuste de cualificaciones, es decir, a la discrepancia entre la cualificación del trabajador y la cualificación requerida para el trabajo que ocupa, llamada “sobrecualificación” cuando la primera es mayor que la segunda. Por el contrario, la **figura 3.27** está referida al desajuste de competencias (diferencia entre las competencias que tiene el trabajador y las competencias que se requieren para su trabajo).

Por lo que respecta a la sobrecualificación (**figura 3.26**), vemos que España presenta un valor moderado. De hecho, el nivel de sobrecualificación es ligeramente inferior al de Alemania y 10 puntos inferior al medido en Francia. Este nivel contenido de sobrecualificación apunta a que, pese a que el nivel de cualificaciones (oferta) es muy bajo en España, el nivel de cualificaciones que demanda el sistema productivo es también bajo y no se produce, por tanto, un desequilibrio relativo entre ellos mayor al que se establece en otros países, donde tanto el nivel de cualificaciones por la parte de la demanda como por parte de la oferta son superiores.

Sin embargo, apreciamos en la **figura 3.27**, al analizar competencias, un nivel de desajuste (en este caso, exceso de competencias del trabajador sobre las requeridas por el puesto de trabajo) mayor en España con respecto al resto de países comparados. Ello sucede tanto para las competencias de lectura como para las

competencias de matemáticas. Este resultado es esclarecedor: los puestos de trabajo en España son vistos por los trabajadores como poco exigentes desde el punto de vista de las competencias (si establecemos comparaciones con otros países).

Adicionalmente, si comparamos los resultados contenidos en la **figura 3.27** con los de la **figura 3.26** (sobrecualificación educativa “objetiva”) vemos que en todos los países el segundo es mayor que el primero: el puesto de trabajo exige poco desde el punto de vista de las competencias, pero exige menos desde el punto de vista de las cualificaciones educativas. Ello se puede explicar por una dificultad del sistema educativo para traducir las cualificaciones educativas en competencias reales, similares a las demandadas en los puestos de trabajo. Esta situación es especialmente llamativa en Francia, donde un elevado porcentaje de trabajadores está “objetivamente” sobrecualificado pero solo una pequeña minoría (6,6% en lectura y 5,8% en matemáticas) opina que sus competencias son mayores a las que necesitan en su puesto de trabajo.

LAS CARRERAS LABORALES DE LOS GRADUADOS EN ÁREAS STEM

Prestaremos atención, en este apartado, a las trayectorias laborales de los graduados en áreas STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics), con el objetivo de analizar la capacidad del sistema productivo para utilizar la capacidad innovadora de estos profesionales, cuya relación con los procesos de innovación es extremadamente relevante.

Vemos, en la **figura 3.28**, cómo las tasas de ocupación de estos graduados son más elevadas, en todos los países considerados, que la tasa de ocupación media del resto de graduados superiores.

La brecha entre los dos valores es especialmente elevada en Alemania (casi 10 puntos), mientras que tanto en España como en Francia e Italia se sitúa en valores más moderados, entre 2,2 y 4,5 puntos. La especial valoración que proporciona una economía

● FIGURA 3.29

Salarios mensuales medios de los graduados superiores en áreas STEM comparados con los salarios mensuales del total de graduados superiores. En 2012.

Nota: Trabajadores a tiempo completo (30 o más horas por semana) con edades entre 25 y 64 años con ingresos salariales, dólares USA 2012 equivalentes a convertidos utilizando paridades de poder de compra.

Fuente: PIACC (OCDE).

	Graduados en ciencias, matemáticas e informática	Graduados en ingeniería y arquitectura	Total de graduados superiores
España	2.900	3.100	2.900
Alemania	5.100	5.000	4.800
Francia	3.500	2.800	3.200
Italia	3.400	3.200	3.300

innovadora como la alemana a las cualificaciones superiores se ve intensificada, así, en el caso de las áreas STEM. Adicionalmente, podemos observar cómo el efecto del desempleo, que afecta a los graduados superiores especialmente en España e Italia, mantiene las tasas de ocupación de esos países, también en el caso de las áreas STEM, por debajo de los valores de Alemania.

Finalmente, la **figura 3.29** nos proporciona también información que apunta en la misma dirección que la **figura 3.28**, la reducida capacidad de absorción del mercado de trabajo español de las personas con cualificaciones superiores en general y la reducida ventaja comparativa de los graduados en áreas STEM. Vemos, en primer lugar, que el nivel salarial es considerablemente más bajo en España, para todos los graduados superiores, que en el resto de países considerados y, muy especialmente, más bajo que en Alemania. Y, en segundo lugar, podemos apreciar que la prima salarial recibida por los graduados STEM con respecto al graduado medio es muy reducida en el caso de las áreas de ingeniería y arquitectura e inexistente en el caso de ciencias, matemáticas e informática. Una prima salarial tan reducida solo es comparable con la que se aprecia en Italia.



STEM
El término STEM es el acrónimo de los términos en inglés Science, Technology, Engineering and Mathematics (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas).

NOTAS:

1. Datos extraídos de Unesco Institute of Statistics.
2. Cunha, F. y Heckman, J.J. (2010): “Investing in Our Young People”, NBER Working Paper Series, 16201.
3. Schleicher, A. (2007): “Can competencies assessed by PISA be considered the fundamental school knowledge 15-year-olds should possess?” en *Journal of Educational Change* 8(4), pp. 349-357.
4. El informe de la Subdirección expone que, en el curso 2013/14, el 72% de los proyectos de formación profesional dual correspondían a CFGS.
5. El índice ESCS de estatus socio-económico, social y cultural de PISA combina las siguientes variables: máximo nivel educativo de los padres del alumno; un índice de riqueza del hogar; un índice de recursos educativos materiales en el hogar; un índice de bienes culturales; y un índice socio-económico de estatus ocupacional de los padres.
6. Según Comisión Europea/EACEA/Eurydice (2016), en la actualidad no existe información sobre la movilidad en término de créditos cursados en el extranjero.
7. Osborne, M. A. y Frey, C. B. (2013): “The Future of Employment: How susceptible are jobs to computerisation?”, Oxford Martin working paper.
8. Arntz, M., Gregory T. y Zierahn, U. (2016): “The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis. OECD Social”, *Employment and Migration Working Papers*, N.º. 189, París, OECD Publishing.



UNA EXPERIENCIA EDUCATIVA INNOVADORA

La alianza como estrategia de innovación: la cooperación entre empresas, Administración y centros educativos para la creación de un nuevo título de Formación Profesional

La cooperación siempre ha sido un ingrediente de éxito en los procesos de innovación, pero hoy, más que nunca, resulta esencial. Los retos son de tal dimensión que es impensable abordarlos en solitario. Por ello, los procesos de innovación se organizan, cada vez más, en torno a alianzas. Lo mismo ocurre en las instituciones educativas: abordar la formación en y para una sociedad global como la actual precisa la colaboración de todos los agentes implicados en el proceso educativo. Esas alianzas, por tanto, también hay que buscarlas entre las instituciones educativas y el resto de agentes implicados en el proceso educativo. La siguiente experiencia educativa es un ejemplo de ello. La creación del nuevo título de Formación Profesional es el resultado de la cooperación entre

empresas, centros educativos y Administración Pública. La sinergia de los tres agentes no solo representa el uso de las alianzas como herramienta de innovación, sino que da como resultado una experiencia de innovación educativa que se constituye como modelo de referencia.

Hace más de 10 años Suez Spain comenzó a desarrollar a través de la Escuela del Agua una serie de programas de formación para dotar a los trabajadores de nuevo ingreso de las herramientas formativas necesarias para trabajar en el mismo. Sin embargo, no existía un título de FP directamente relacionado con esta actividad y ello implicaba un notable esfuerzo formativo y de inversión de recursos por parte de las empresas, que tenían que formar integralmente a sus nuevos empleados en la etapa inicial de su relación laboral. Además, los procesos de adaptación y capacitación de los trabajadores no eran lo suficientemente rápidos en relación con los cambios y la

velocidad a la que se estaba desarrollando el sector. Para resolver esta problemática, Suez Spain, junto a otras empresas del sector y en colaboración con la administración educativa competente, decidió impulsar la creación de un nuevo ciclo formativo de ámbito autonómico, específicamente relacionado con la gestión del agua. Una vez desarrollado el ciclo, se decidió conjuntamente su implementación en modalidad dual.

En primavera de 2014 se aprobó oficialmente el título de grado medio “Técnico en redes, instalaciones y estaciones de tratamiento de agua”, que se ha implantado en el ámbito territorial de Cataluña. El ciclo tiene una duración de 2 años. Durante el primer curso el alumnado recibe la formación íntegramente en el Institut Pere Martell (Tarragona), y a su finalización se realizan 100 horas de prácticas de Formación en Centros de Trabajo en una de las empresas del Grupo Suez Spain.

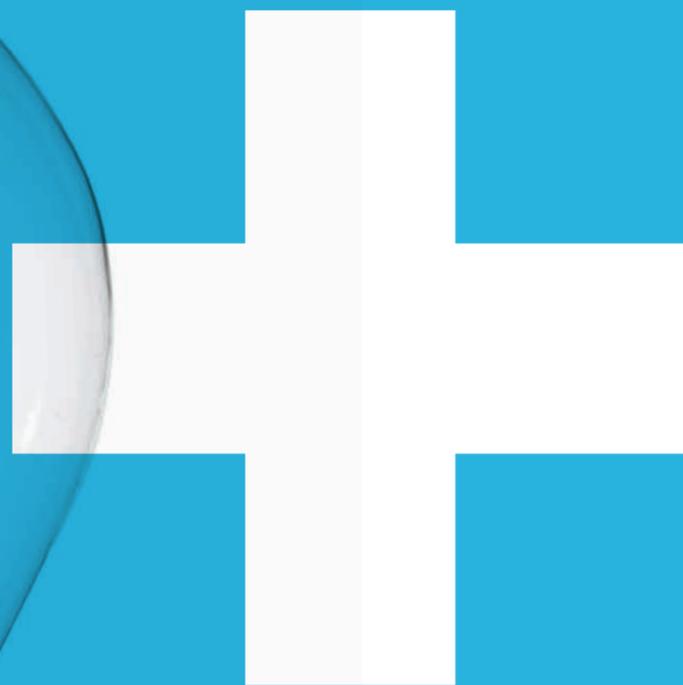
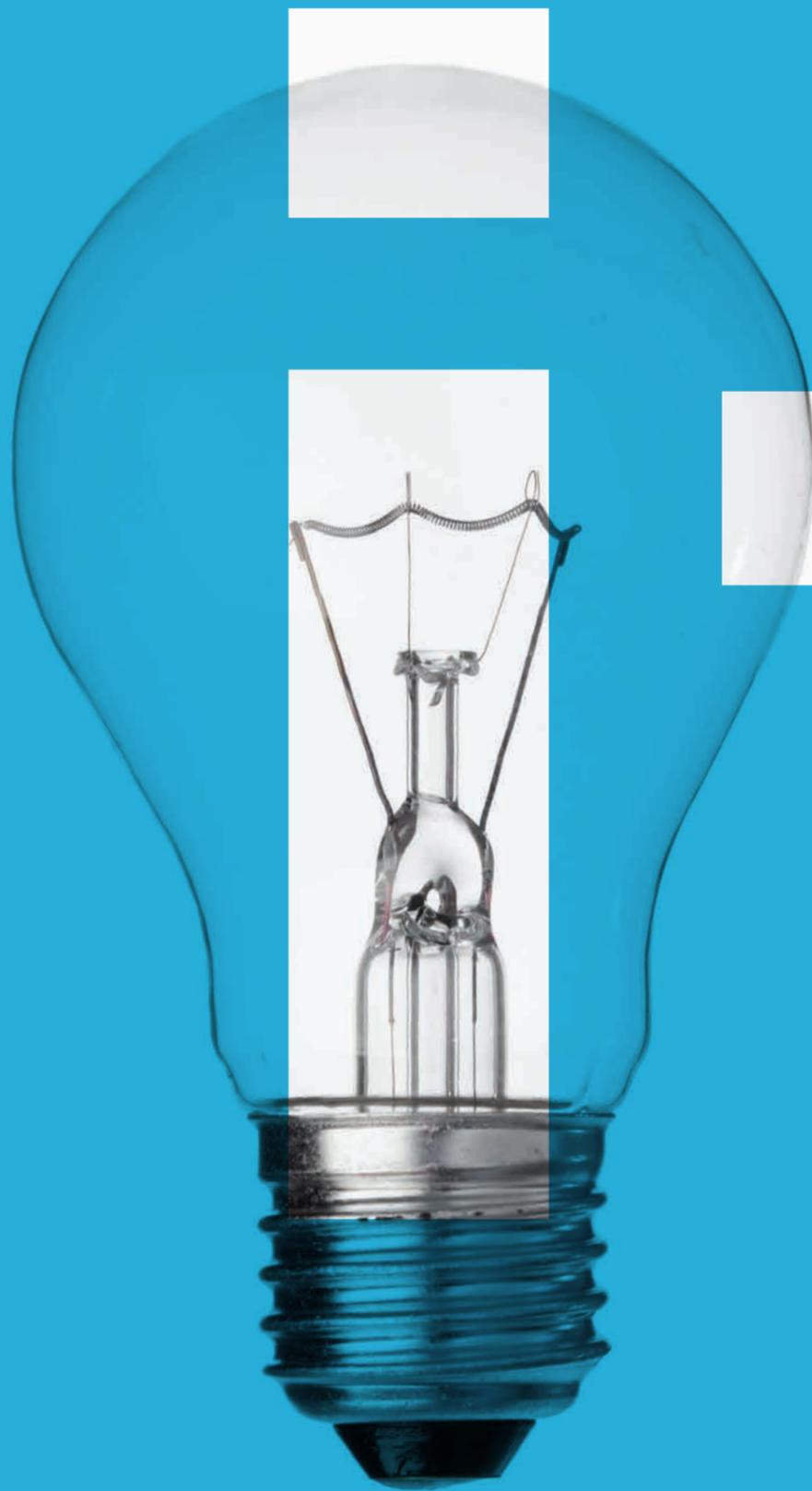
Los alumnos que en el primer curso hayan superado el 80 % de los contenidos programados y acrediten un 80 % de asistencia, durante el segundo año combinan el aprendizaje durante tres días a la semana en las empresas del Grupo Suez Spain con la formación en el Institut Pere Martell durante los restantes dos días semanales.

Dentro de la misma empresa, los alumnos rotan en diferentes puestos según un plan de formación, que recoge qué deben aprender los alumnos en los diferentes puestos de trabajo. De esta forma adquieren conocimientos sobre diferentes áreas. Desde su “Escuela del Agua”, Suez Spain organiza y coordina el proyecto como empresa-paraguas. Sobre la base de la experiencia catalana y a propuesta de Suez Spain, en el año 2013 el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte decidió iniciar el proceso de creación de un título de FP de grado superior, equivalente a nivel estatal, que recogía y ampliaba los contenidos del

grado medio autonómico. Lo más relevante de esta experiencia es el modelo de cooperación que se ha establecido entre los diferentes agentes: centro educativo/ profesorado, Administración y empresas. Este proceso de trabajo colaborativo ha pasado por tres fases: creación del título de grado medio a nivel autonómico, implementación del grado en modalidad dual y, por último, el diseño del grado superior a nivel estatal. Las diferentes fases han contado con alianzas diferenciadas, según el ámbito territorial de alcance y su implantación.

En su primera fase de ámbito autonómico dirigida a la creación del título de grado medio, la colaboración se llevó a cabo entre Suez Spain, otras empresas pertenecientes al Grupo y vinculadas asimismo a la gestión del agua –Ematsa, Sorea y Comaigua–, el Departament d’Ensenyament de la Generalitat de Cataluña y el Institut Pere Martell de la ciudad de Tarragona.

En la implantación del grado medio en modalidad dual participaron la “Escuela del Agua” de Suez Spain, el Instituto Pere Martell y las tres empresas pertenecientes al Grupo. Empresas e instituto han trabajado colaborativamente en ambos grupos de trabajo para determinar la dotación de equipamiento a los talleres y laboratorios del instituto, dotación efectuada por parte de las tres empresas, así como para desarrollar protocolos técnicos y pedagógicos. Igualmente, se organizaron visitas técnicas de los profesores del instituto a las instalaciones, donde también se desarrollaron sesiones formativas. La tercera y última fase, aunque impulsada por Suez Spain, ha sido liderada por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, y ha contado además con la participación del Canal de Isabel II de Madrid y EMASESA de Sevilla –que junto a Suez Spain constituyen las tres mayores empresas nacionales dedicadas a la gestión del agua–, así como aportaciones de profesorado de Formación Profesional.



S

04 **La Innovación Social en España**

INICIATIVAS PARA EL
DESARROLLO Y LA EQUIDAD

136
140

Introducción
Análisis del ecosistema español
de innovación social

+2000

inversores y emprendedores sociales participan en la Bolsa Social, una plataforma de financiación que conecta a personas y organizaciones que comparten valores sociales o medioambientales

2 de cada tres expertos coinciden en que en España hay un buen número y diversidad de voluntarios, y que están organizados y mejor orientados que en otros países

90%

de los encuestados por Cotec para realizar este capítulo afirma que en España es muy difícil crear una organización o empresa social

802

es la posición de España en el Índice de Innovación Social, uno de los países con menor rendimiento en relación a su nivel de ingreso, junto a Japón

85%

de los encuestados opina que el miedo al fracaso o al error impide o limita significativamente el espíritu emprendedor o innovador en la administración central y autonómica en España

INTRODUCCIÓN

La innovación social es un motor de desarrollo y equidad que permite encontrar nuevas respuestas, más eficaces y eficientes, a los principales desafíos de nuestra sociedad. Un buen ecosistema de innovación social puede hacer que innovaciones exitosas dejen de ser anécdotas locales y se implanten a gran escala.

En 1969, investigadores médicos perfeccionaron una cura simple para la diarrea, hecha de agua, sal y azúcar. Era mucho más barata y eficaz que las soluciones intravenosas que usaban los hospitales, y tenía el potencial de salvar millones de vidas. Sin embargo, la adopción a nivel mundial fue inicialmente muy baja. No fue hasta que una organización no gubernamental en Bangladés, BRAC, que hoy es una de las ONG más grandes del mundo, decidió formar a miles de sus trabajadores sanitarios para que estos a su vez enseñaran a madres a mezclar la solución de rehidratación oral en casa, que su uso se disparó. En 5 años, se formó a más de 12 millones de madres. Una evaluación posterior mostró que la gran mayoría de ellas recordaba cómo mezclar la solución. Y los resultados fueron espectaculares: entre 1988 y 1993, un 20 % de la mortalidad infantil de Bangladés se debía a la diarrea. En 2007, ese porcentaje se redujo al 2 %. Bangladés actualmente tiene una de las mayores tasas de uso de solución de rehidratación oral en el mundo.

El mérito de esta innovación combinada es que une un descubrimiento médico que simplifica un tratamiento eficaz con una innovación social basada en el empoderamiento directo del usuario a través de la transferencia de conocimiento. La aportación de BRAC permitió a la innovación

médica llegar a tener un impacto social a escala transformadora¹. Este ejemplo ilustra el impacto que está teniendo la innovación social. Como este Informe recogió ya en su edición del año pasado, la innovación social es un motor de desarrollo y equidad que permite encontrar nuevas respuestas, más eficaces y eficientes, a los principales desafíos de nuestra sociedad.

**SE ESTÁN GENERANDO
EMPRENDIMIENTOS
SOCIALES CON
MODELOS DE NEGOCIO
QUE PERMITEN ESCALAR
LA INNOVACIÓN**

Este año, el Informe Cotec se centra en analizar y medir la capacidad de innovación social en España. Inspirado por el Índice de Innovación Social presentado en septiembre de 2016 por The Economist Intelligence Unit en colaboración con la Nippon Foundation, en este capítulo busca analizar hasta qué punto existe en España un ecosistema que permita a la innovación social florecer en todos los ámbitos sociales, desde la salud y la educación hasta el empleo, el medio ambiente o la cohesión social.

Es cierto que la innovación social aparece allí donde se encuentra la necesidad, y que puede surgir en los contextos más complejos y en los entornos menos conductivos. De hecho, muchas innovaciones sociales han ocurrido como resultado de procesos aleatorios, accidentales u orgánicos.

Sin embargo, la innovación social puede ser también un proceso organizado. Un buen ecosistema de innovación social puede hacer que innovaciones exitosas dejen de ser anécdotas locales y se implanten a gran escala. Un ecosistema conductivo a la innovación social permite mayor experimentación, mayor rigor en su evaluación, mejores iniciativas innovadoras y, sobre todo, mayor escala en su implantación y en los resultados que genera.

DEFINICIÓN

La novedad hace que no exista una definición establecida y consensuada de innovación social. En el Informe Cotec de 2016 se utilizó la definición que la Universidad de Stanford hace de innovación social y que parece suficientemente sintética y representativa: “Una nueva solución a un problema social que es más efectiva, eficiente, sostenible o justa que las actuales soluciones y que genera valor para toda la sociedad, más que únicamente para individuos concretos”².

No existe un consenso sobre el concepto, y desde la Unión Europea se reconoce que es un cuasi-concepto del cual admite a día de hoy demasiadas definiciones. La variedad de ejemplos de innovación social estudiados en universidades y centros de innovación a menudo obliga a revisar definiciones ya establecidas. Se considera innovación social la certificación de empresas “B” que promueve B-Lab a escala mundial, y Ecodes y Roots for Sustainability en España, y que redefine el éxito empresarial en base a estándares sociales, ambientales y económicos. También se considera innovación social a los bonos de impacto social, un mecanismo de financiación de servicios sociales basado en el pago por éxito que está multiplicando la inversión en servicios de prevención de problemas sociales.

La proliferación de emprendimientos sociales de todo tipo en España y en el mundo está dando lugar a innovaciones sociales que utilizan modelos de negocio para llevar a escala esas innovaciones en ámbitos como la salud, el empleo, la educación o la inserción laboral de colectivos vulnerables.

El proyecto Fundamentos Teóricos, Empíricos y Políticos para la Innovación Social en Europa (TEPSIE en sus siglas en inglés) propone una definición que está siendo utilizada como referencia en Europa: "La innovación social se refiere a cualquier actividad nueva, que responda a una necesidad social, que involucre y movilice a sus beneficiarios y que, en cierta medida, transforme las relaciones sociales mejorando el acceso de los beneficiarios al poder y los recursos". En un esfuerzo de simplificación máxima, Geoff Mulgan, director ejecutivo de la agencia británica NESTA, propone una versión breve pero útil y alineada con las anteriores: "Innovaciones que son sociales en sus fines y en sus medios".

MARCO DE ANÁLISIS DEL ECOSISTEMA DE INNOVACIÓN SOCIAL

El Índice de Innovación Social desarrollado por The Economist Intelligence Unit propone medir la capacidad de un país de crear un entorno conductivo y estimulante para la innovación social en base a cuatro pilares: el primero y más importante es el marco político e institucional; el segundo es la financiación disponible para estimular y apoyar la experimentación y el desarrollo de innovaciones sociales; el tercero es el nivel de emprendimiento, y especialmente la predisposición a asumir riesgos; y el cuarto analiza la robustez y profundidad de la sociedad civil.

LA INNOVACIÓN SOCIAL PUEDE DEFINIRSE COMO AQUELLA QUE ES SOCIAL "EN SUS FINES Y EN SUS MEDIOS"

(GEOFF MULGAN)

Se toma este marco como el punto de partida para analizar el ecosistema de innovación social en España, profundizando en algunos conceptos que The Economist Intelligence Unit no ha podido desarrollar por la falta de datos comparativos en los países; concretamente se ha analizado la demanda de innovación social por parte de las administraciones públicas, y su capacidad intraemprendedora.

Los indicadores utilizados por The Economist Intelligence Unit³ para desarrollar el Índice son los siguientes:

Política y marco institucional (44,44 % del peso del índice)

- Existencia de una política de innovación social en los diferentes niveles de las administraciones públicas.
- Investigación y evaluación de impacto de la innovación.
- Marco jurídico para las empresas sociales.
- Efectividad de la implementación de la política.
- Imperio de la ley.

Financiación (22,22 %)

- Disponibilidad de financiación pública para la innovación social.
- Facilidad de acceso a crédito.
- Inversión y gasto social públicos.

Emprendimiento (15 %)

- Aversión al riesgo.
- La actitud del ciudadano ante el emprendimiento.
- La facilidad de crear una empresa.
- El desarrollo de clústeres.

Sociedad (18,33 %)

- Cultura del voluntariado.
- Participación política.
- Participación de la sociedad civil.
- Nivel de confianza social.
- Libertad de prensa.

No se han explorado en detalle todos y cada uno de estos indicadores en este Informe. Se ha enfocado la atención en aquellos que son más relevantes de cara a una mejora a corto plazo a través de una acción de la Administración Pública.

A estos indicadores desarrollados por The Economist Intelligence Unit se ha incorporado también, por un lado, la demanda de innovación por parte de las administraciones públicas, es decir, la proactividad de las administraciones en la búsqueda de soluciones más eficaces y eficientes a sus retos sociales. Por otro lado, se ha analizado la cultura de intraemprendimiento, es decir, el espacio que tiene el funcionariado público para experimentar, asumir riesgos y desarrollar innovaciones dentro de la Administración o en alianza con otros actores (el sector privado o el tercer sector).

También se ha añadido el análisis de la disponibilidad de mecanismos de inversión y financiación privados a disposición explícitamente de la innovación social.

LIMITACIONES

Este marco es útil para detectar ámbitos de mejora y para identificar modelos más eficaces en otros países que pueden inspirar cambios en España. Pero también es un marco imperfecto que deberá irse desarrollando en los próximos años, a medida que nos acerquemos a un consenso más claro sobre lo que es y no es la innovación social, y a medida que vayan mejorando indicadores y mecanismos de análisis.

Los indicadores no son exhaustivos, y tienden a poner mayor énfasis en el marco político e institucional, marginando parcialmente elementos clave en los ámbitos privado, del tercer sector y de la economía social. También le falta una mayor capacidad de evaluar los resultados a nivel de impacto de las innovaciones sociales. Este sería un indicador imprescindible para poder entender la escala y la profundidad de las transformaciones que generan las innovaciones sociales. La dificultad de medir esto a escala estatal ha impedido añadir esta dimensión al análisis.

METODOLOGÍA

Este capítulo se ha basado en el Índice de Innovación Social 2016 para analizar más al detalle el ecosistema de innovación social de España. Además de los datos recogidos en el Índice, se ha realizado una encuesta a 42 expertos en innovación social de 14 comunidades autónomas: entre los expertos se encuentran emprendedores sociales, inversores, directivos de fundaciones, altos funcionarios de diferentes niveles de la Administración Pública. La encuesta se llevó a cabo entre noviembre de 2016 y febrero de 2017.



EL CHICO DE LA BARBA

Una historia de **intraemprendimiento** en las administraciones públicas que ayuda a mejorar la vida de las personas.

ESCANEA ESTA IMAGEN CON LA APLICACIÓN DE REALIDAD AUMENTADA PARA VER EL VÍDEO



ANÁLISIS DEL ECOSISTEMA ESPAÑOL DE INNOVACIÓN SOCIAL

El Índice de Innovación Social 2016 sitúa a España en el **lugar 28**, destacando como uno de los países con menor rendimiento en relación a su nivel de ingreso, junto a Japón. España destaca por estar sistemáticamente muy por debajo de la media en todas las dimensiones analizadas.

- 4.1 En la figura 4.1. se puede observar que países como Colombia (lugar 25) o Kenia (lugar 27) están mejor situados que España. Y eso que España participa en las iniciativas de la UE sobre innovación social. El informe destaca que hay poca conciencia sobre la innovación social como concepto cohesivo y que se carece de estrategias y financiación a nivel estatal.
- 4.2 Se puede ver claramente en la figura 4.2. que España destaca por estar sistemáticamente muy por debajo de la media en las cuatro dimensiones analizadas.

LA CALIDAD DEL MARCO POLÍTICO E INSTITUCIONAL ES EL FACTOR MÁS RELEVANTE PARA DESARROLLAR LA INNOVACIÓN SOCIAL

● FIGURA 4.1
Puntuación global. Índice de Innovación Social 2016.

Fuente: The Economist Intelligence Unit.

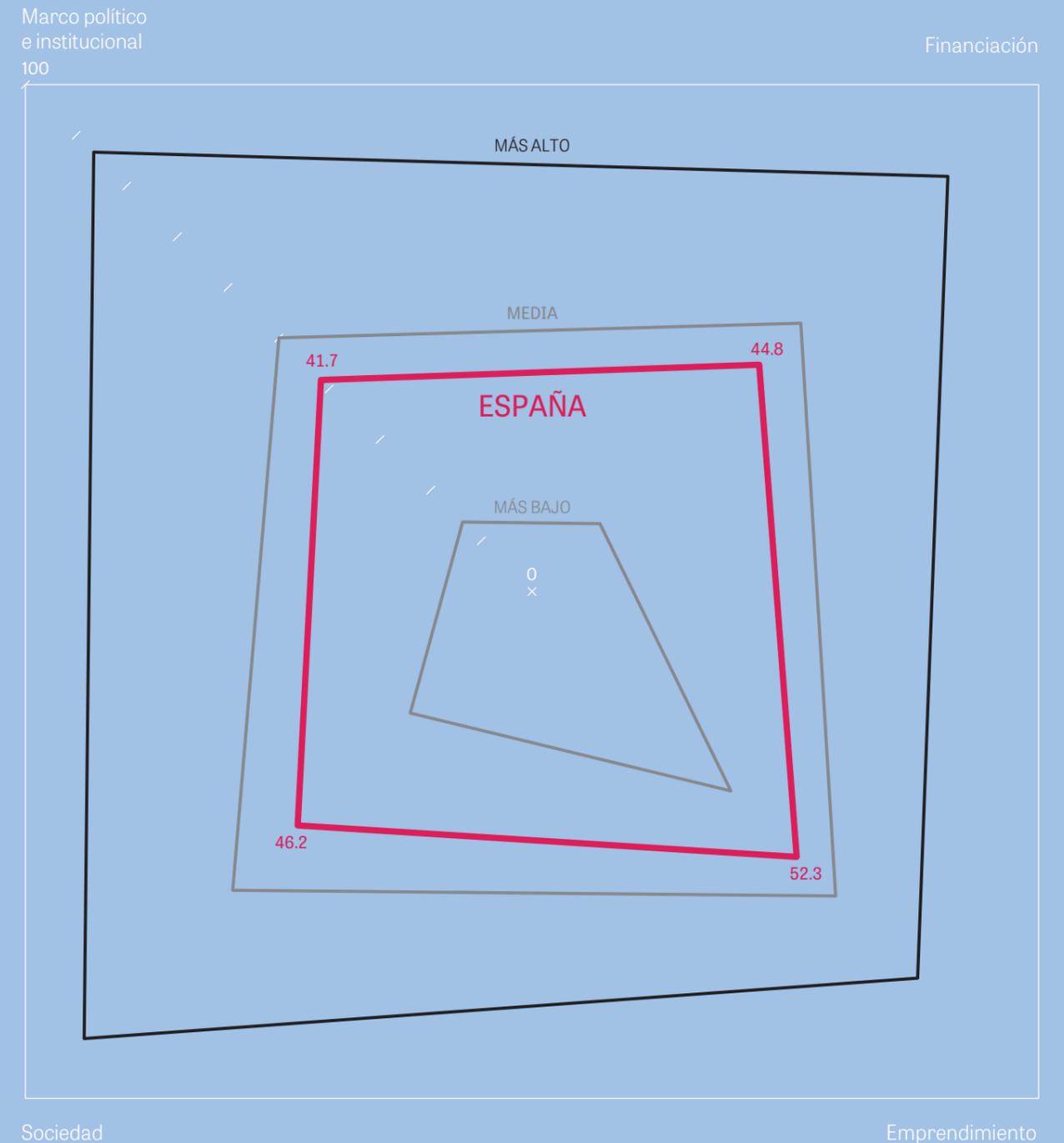
● MIEMBROS DE LA UE-28

POS.	PAÍS	PUNTUACIÓN
1	Estados Unidos	79,4
2	● Reino Unido	77,3
3	Canadá	75,7
4	● Dinamarca	71,2
5	● Bélgica	69,2
6	Nueva Zelanda	67,2
7	● Francia	66,4
8	● Alemania	66,0
9	● Suecia	65,7
10	Suiza	61,6
11	Australia	60,6
12	Corea del Sur	60,0
13	● Finlandia	59,2
13	Noruega	59,2
15	Islandia	59,0
16	● Países Bajos	57,7
17	● Italia	57,5
18	Chile	56,9
19	● Irlanda	56,5
20	Israel	55,8
21	● Polonia	52,6
22	● Portugal	52,0
23	Japón	48,0
24	Malasia	47,5
25	Colombia	46,3
26	Sudáfrica	45,7
27	Kenia	45,4
28	● España	44,8
29	Costa Rica	44,0
30	Rusia	41,4
31	Argentina	40,3
32	México	40,2
33	Tailandia	40,1
34	India	39,5
35	Uruguay	39,2
36	Brasil	37,4
37	Indonesia	36,8
38	Turquía	36,2
39	Ghana	34,9
40	China	33,8
41	Nigeria	33,0
42	Bangladés	30,6
43	Arabia Saudí	30,2
44	Paraguay	28,1
45	Filipinas	27,6

● FIGURA 4.2
Situación de España respecto de cada uno de los pilares, relacionados con los extremos y la media. 2016.

Fuente: "The Economist Intelligence Unit".

Puntuación sobre cada aspecto en el Índice de Innovación Social 2016



MARCO POLÍTICO E INSTITUCIONAL

Los sistemas de protección social se encuentran ante el doble reto de hacer frente a las necesidades inmediatas como consecuencia de la crisis y de responder a cambios estructurales demográficos y tecnológicos en un contexto de restricciones presupuestarias. La necesidad de un marco político e institucional conductivo a la innovación social es más necesario que nunca (figura 4.3).

4.3

En esta línea, el axioma principal del equipo investigador del Índice de Innovación Social es que la calidad del marco político e institucional es el factor más relevante de la capacidad de un país de desarrollar y promover la innovación social.

En esta línea, la Comisión Europea destaca en su Guía para la Innovación Social que promover la innovación social implica:

- La adopción de una visión prospectiva de las necesidades, expectativas y posibilidades, en lugar de ceñirse a lo que es obvio y consensual, en consonancia con una lógica de inversión.
- La movilización de una amplia gama de actores, cuya acción tiene un impacto en la protección, inclusión, cohesión y bienestar.
- La combinación de habilidades y procedencias, culturas y negocio, y los servicios públicos para ofrecer respuestas innovadoras a través de modelos híbridos.

LAS POLÍTICAS PÚBLICAS PUEDEN RESPONDER A RETOS SOCIALES A TRAVÉS DE INNOVACIONES PROBADAS CON ÉXITO

● FIGURA 4.3

Puntuación sobre el marco político-institucional. Índice de Innovación Social 2016.

Fuente: The Economist Intelligence Unit.

● MIEMBROS DE LA UE-28

POS.	PAÍS	PUNTUACIÓN
1	● Reino Unido	86,6
2	Estados Unidos	84,6
3	● Francia	79,6
4	Canadá	77,9
5	Corea del Sur	74,2
6	● Bélgica	70,1
7	● Alemania	69,2
8	● Dinamarca	67,2
9	Chile	65,4
10	● Italia	64,2
11	● Suecia	63,3
12	Nueva Zelanda	58,8
13	● Polonia	56,7
14	Suiza	55,8
15	● Portugal	53,8
16	● Finlandia	52,1
16	Islandia	52,1
16	Israel	52,1
19	Australia	49,2
19	Noruega	49,2
21	Japón	49,1
22	Malasia	48,3
23	● Países Bajos	47,2
24	Rusia	46,3
25	Colombia	43,3
26	● España	41,7
27	Costa Rica	38,3
28	Tailandia	37,7
29	Argentina	36,7
29	México	36,7
31	Sudáfrica	35,2
32	India	34,7
33	● Irlanda	33,8
34	Kenia	33,7
35	Turquía	30,9
36	Uruguay	30,0
37	Indoneisa	29,9
38	China	29,2
39	Brasil	28,8
40	Bangladés	27,9
41	Ghana	23,3
42	Nigeria	21,3
42	Paraguay	21,3
44	Filipinas	15,4
45	Arabia Saudí	13,7



MINDLAB DINAMARCA

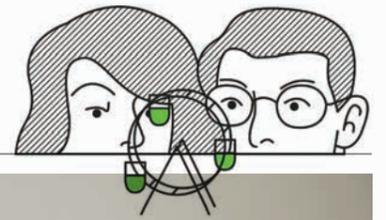
MindLab es una unidad de innovación intergubernamental danesa que involucra a ciudadanos y empresas en la creación de nuevas soluciones para la sociedad. Forma parte de tres ministerios y un municipio: el Ministerio de Industria, Comercio y Finanzas, el Ministerio de Empleo, el Ministerio de Educación y además, el Ayuntamiento de Odense, pero también involucra a menudo al Ministerio de Economía e Interior. Esto permite a MindLab cubrir los ámbitos que afectan a la vida cotidiana de prácticamente todos los daneses: el emprendimiento, la digitalización, la educación o el empleo son algunas de las áreas que abordan.

MindLab es fundamental para ayudar a las administraciones públicas (tanto a los políticos como los altos cargos y a los funcionarios) a entender sus esfuerzos desde fuera hacia dentro, es decir, percibirlos desde la perspectiva del ciudadano. Utiliza este enfoque como una plataforma para cocrear mejores ideas y respuestas a retos sociales.



Dispone también de un espacio físico como zona neutral para inspirar creatividad, innovación y colaboración. MindLab funciona principalmente como una incubadora de ideas. Sus seis empleados, algunos estudiantes en prácticas y empleados de empresas y administraciones públicas que trabajan temporalmente en MindLab, trabajan juntos en entre 7 y 10 proyectos cada año para los respectivos ministerios. En general, un proyecto es operado por un número de funcionarios públicos "cedidos" a MindLab por parte de uno de los ministerios patrocinadores. MindLab aporta su conocimiento sobre el reto que intenta afrontar

el proyecto, su experiencia en investigación cualitativa y su metodología de diseño centrado en las personas (*design thinking*). El enfoque de MindLab se basa en un modelo de proceso que pasa a través de siete fases: definir el enfoque del proyecto, aprender acerca de los usuarios, el análisis, la idea y el desarrollo de conceptos, las pruebas de concepto, la comunicación de los resultados y la medición del impacto. Este proceso, y de hecho todo el trabajo de MindLab, busca romper los silos de los departamentos gubernamentales y desarrollar programas innovadores y eficaces desde la perspectiva del usuario.



La experiencia de la agencia pública danesa MindLab, en este sentido, ofrece una propuesta sobre cuál debería ser el rol del sector público como facilitador o catalizador de la innovación social. Su director, Christian Bason, propone cuatro líneas de acción:

- **Promover la renovación del sector público a través de un enfoque consciente y sistemático de innovación e intraemprendimiento, en lugar de innovar al azar.**
- **Cambiar la gestión de los recursos humanos por la construcción de una capacidad de innovación en todos los niveles de gobierno.**
- **Cambiar el enfoque centrado en gestionar tareas y proyectos por el liderazgo de procesos de cocreación y desarrollo de nuevas soluciones con los ciudadanos (y no solo para los ciudadanos).**
- **Y, por último, transformar la gestión de la Administración Pública para liderar procesos de innovación entre administraciones públicas y con el sector privado y el tercer sector.**

Las administraciones públicas no solo pueden ser pioneras a la hora de impulsar innovación social, sino que además son esenciales para llevar a escala experimentos exitosos de cambio social. El desarrollo de políticas y programas públicos basados en innovaciones sociales probadas con éxito es, a menudo, la manera más eficaz y eficiente de solucionar un reto social en toda su dimensión.

España se sitúa en el puesto 26 de los 45 analizados por el Índice en lo que respecta al marco político e institucional, por debajo de Colombia y Rusia. Reino Unido, Estados Unidos, Francia, Canadá o Bélgica destacan en el hemisferio occidental. Como se verá a continuación, no es necesario un esfuerzo titánico para generar un marco político más conductivo, pero sí es importante que se empiece lo antes posible en el diseño de una política de innovación social moderna y ambiciosa.

POLÍTICAS PÚBLICAS

España no dispone de una política de innovación social explícita y bien articulada a escala estatal. El 100 % de los encuestados confirma esta afirmación, que coincide también con el Índice de Innovación Social.

Algunas comunidades autónomas y diputaciones han empezado a trazar planes en esta línea, aunque de forma a menudo incompleta y casi siempre modestamente financiada. En este sentido, en los últimos años los gobiernos de Cataluña, Extremadura, Madrid, Navarra y el País Vasco han dado unos primeros pasos.

Sin embargo, donde hay más movimiento e interés es a nivel municipal y provincial. Varios ayuntamientos han experimentado con políticas conductivas a la innovación. De las grandes capitales, Barcelona, Madrid, Sevilla y Valencia han publicado iniciativas de impulso a la innovación social. Las diputaciones vascas también han lanzado programas ambiciosos y algo mejor financiados en este sentido. Pero, a veces, ha sido en ciudades y comarcas más pequeñas como La Garrotxa⁴ (Olot) o Sant Boi de Llobregat⁵ donde se encuentran iniciativas más ambiciosas, integradas y completas.

En general, las políticas públicas en España tienden a obviar la innovación social, o a mencionarla de forma más bien retórica. Reino Unido es quizás el ejemplo que está teniendo mayor reconocimiento internacional y también continuidad política. Si bien la iniciativa “Big Society” lanzada en 2010 por la coalición Conservadora y Liberal podría no sobrevivir al último cambio de gobierno (2016), las administraciones públicas británicas han sabido desarrollar una cultura de la innovación que traspasa sus propias fronteras, implicando a organizaciones no gubernamentales, empresas sociales y al sector público más tradicional. Resultado de esto, y como ilustración de este punto, es el desarrollo del mercado de los bonos de impacto social por valor de más de 1000 millones de euros.



LA LEY DE ECONOMÍA SOCIAL

La Ley de Economía Social define a esta como el “conjunto de las actividades económicas y empresariales, que en el ámbito privado llevan a cabo aquellas entidades que, de conformidad con los principios siguientes, persiguen bien el interés colectivo de sus integrantes, bien el interés general económico o social, o ambos”:

- “Primacía de las personas y del fin social sobre el capital, que se concreta en gestión autónoma y transparente, democrática y participativa, que lleva a priorizar la toma de decisiones más en función de las personas y sus aportaciones de trabajo y servicios prestados a la entidad o en función del fin social, que en relación a sus aportaciones al capital social.
- Aplicación de los resultados obtenidos de la actividad económica principalmente en función del trabajo aportado y servicio o actividad realizada por las socias y socios o por sus miembros y, en su caso, al fin social objeto de la entidad.
- Promoción de la solidaridad interna y con la sociedad que favorezca el compromiso con el desarrollo local, la igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres, la cohesión social, la inserción de personas en riesgo de exclusión social, la generación de empleo estable y de calidad, la conciliación de la vida personal, familiar y laboral y la sostenibilidad.
- Independencia respecto a los poderes públicos”. La Ley reconoce que forman parte de la economía social “las cooperativas, las mutualidades, las fundaciones y las asociaciones que lleven a cabo actividad económica, las sociedades laborales, las empresas de inserción, los centros especiales de empleo, las cofradías de pescadores, las sociedades agrarias de transformación y las entidades singulares creadas por normas específicas que se rijan por los principios establecidos anteriormente”.

OPEN DATA E INVESTIGACIÓN

La innovación rigurosa solo es posible si se es capaz de medir, acceder y procesar datos creíbles y contrastados. La inversión en investigación sobre las dimensiones y complejidad de los principales retos sociales es crucial para desarrollar un marco político e institucional capaz. Los expertos consultados para este informe coinciden en afirmar que la disponibilidad de datos abiertos (*open data*), la medición sistemática de políticas y proyectos públicos, la transparencia y el procesamiento de estos son ejes indispensables para construir este ecosistema innovador. Los datos abiertos permiten entender rápidamente lo que no funciona, incentivan el desarrollo de nuevas metodologías para generar soluciones e invitan al talento del sector privado y del tercer sector a enfocarse en aquellos retos que parecen más enquistados.

El Índice de Innovación Social reconoce que solo nueve países de los 45 países analizados disponen de sistemas de recolección y publicación de datos capaces de impulsar la innovación social, y España no está entre ellos.

El 46 % de los encuestados por Cotec para realizar este Informe afirma que la Administración no acostumbra a evaluar intervenciones sociales, mientras que el restante 54 % reconoce que las administraciones recogen datos de forma esporádica y poco sistemática, y que la comparte de forma irregular.

Esta es pues una asignatura pendiente en España. Y esto se aplica tanto al Gobierno estatal como al de las comunidades autónomas, las diputaciones y los ayuntamientos. Las excepciones que existen son insuficientemente sistemáticas.

EL MARCO LEGAL DE LAS EMPRESAS SOCIALES

Uno de los aspectos que destaca el Índice de Innovación Social para mejorar el marco institucional y político de apoyo a la innovación es el apoyo a través de medidas fiscales, legales y de contratación pública.



EL EXPERIMENTO SOBRE LA RENTA BÁSICA EN FINLANDIA

El 1 de enero de 2017, Finlandia lanzó un experimento en el que 2000 individuos (seleccionados al azar de un grupo de beneficiarios de prestaciones de desempleo) recibirán pagos incondicionales de 560 € al mes durante dos años⁶. El objetivo principal del experimento es determinar si las transferencias monetarias incondicionales son más eficaces que las prestaciones por desempleo en la promoción de la búsqueda de empleo y la ocupación.

Objetivos de la investigación.

El Gobierno finlandés está interesado en probar la renta básica como instrumento para mejorar la situación de los autónomos, eliminar los desincentivos al trabajo en el sistema de bienestar actual y reducir la burocracia. Se responde al hecho de que un número cada vez mayor de finlandeses están trabajando a tiempo parcial, con contratos temporales o como autónomos. Estas personas no se benefician de los seguros y garantías sociales relacionadas con los contratos laborales tradicionales, ni tampoco

obtienen prestaciones de desempleo cuando dejan de trabajar. Están atrapados en medio. “Estamos buscando la manera de hacer que nuestra Seguridad Social responda mejor a esos cambios en el mercado de trabajo”, dice Olli Kangas, coordinador del experimento. También se pretende eliminar los desincentivos al trabajo. Algunos finlandeses desempleados no aceptan empleos porque pueden obtener más dinero a través de las ayudas sociales. La esperanza con la renta básica es que las personas querrán ganar más dinero por encima de su subsidio gubernamental, en lugar de no trabajar en absoluto. “Queremos evitar estas trampas de incentivos y hacer que aceptar un puesto de trabajo sea más atractivo que actualmente”, dice Kangas. Finalmente, el Gobierno quiere reducir la burocracia y reducir el número de trámites que se realizan para aprobar y revisar la situación de las personas beneficiarias de protección social.

La muestra. Las personas participantes en el experimento son 2000 individuos de entre 25 y 58 años que recibían prestaciones de desempleo de Kela (la Seguridad Social de Finlandia) desde noviembre de 2016. Fueron seleccionados al azar de un grupo de alrededor de 175 000 personas en todo el país. Para evitar el sesgo en la selección, la participación en el experimento ha sido obligatoria para los seleccionados. Los resultados se compararán con los de un grupo control, compuesto por todos los individuos de la población objetivo original que no fueron seleccionados para recibir la renta.

La renta básica. Los participantes recibirán un ingreso básico mensual de 560 € por un período de dos años. A diferencia del subsidio de desempleo, el monto de la renta no disminuye si el beneficiario obtiene ingresos adicionales (independientemente del monto de los ingresos del trabajo). El ingreso básico no está sujeto a impuestos. Sin embargo, cuenta como ingreso para determinar la elegibilidad de la persona para recibir asistencia social adicional. Kela señala que hay algunas circunstancias en las que el pago de la prestación puede ser interrumpido (como mudarse al extranjero o ingresar al servicio militar). Es posible que el experimento se expanda en los años siguientes para probar diferentes niveles de renta básica o diferentes modelos de impuestos, o para incluir otros grupos de población como emprendedores.

Conclusiones. Este experimento no es único en el mundo. En la década de los 70 se hicieron experimentos con los impuestos negativos sobre la renta en Canadá y Estados Unidos. Más recientemente, se ha experimentado con transferencias monetarias directas a familias en India, Namibia y Uganda. Lo más significativo de este experimento es que emana rigor científico en su método y cultura intraemprendedora en el liderazgo político y en la gestión administrativa. Esto es precisamente lo que permite explorar innovaciones sobre la base de evidencia empírica.

En España la Ley 5/2011, de 29 de marzo, de Economía Social y el desarrollo de cláusulas sociales en la contratación pública en muchas administraciones han sido pasos importantes en esta dirección.

La Ley de Economía Social configura un marco jurídico que supone el reconocimiento y otorga mejor visibilidad a las empresas de la economía social, otorgándole una mayor seguridad jurídica. Esto afecta principalmente a sociedades cooperativas, en sus distintas modalidades, las sociedades laborales, las asociaciones, fundaciones y mutualidades, las empresas de inserción, los centros especiales de empleo, las sociedades agrarias y las cofradías de pescadores.

El crecimiento del sector en los años más intensos de la crisis ha permitido generar una mejor comprensión del sector en el mercado, y el nacimiento de modelos de negocio orientados a resolver problemas sociales. Sin embargo, estas figuras legales y la Ley de la Economía Social no están especialmente bien orientadas a promover la innovación social. Sus mecanismos de financiación acostumbran a tener una alta aversión al riesgo, lo que limita su capacidad de experimentar e innovar. Por este motivo, varios emprendedores sociales españoles han escogido la opción de la sociedad de responsabilidad limitada, que permite acceder fácilmente a inversión socialmente responsable y con baja aversión al riesgo, un instrumento eficaz y eficiente de promover la innovación social.

En este sentido, la iniciativa de crear una denominación de Sociedad Limitada de Interés General (S.L.I.G.) o similar, a imagen de las figuras legales que se han creado en países como Reino Unido o Estados Unidos, podría significar un impulso importante a la innovación social.

En esta misma línea, ha surgido el movimiento de las empresas “B”. Estas empresas consiguen la certificación de B-Lab al cumplir con altos estándares sociales, ambientales y de transparencia. Es una iniciativa que ha llegado a España de la mano de Ecodes y de Roots for Sustainability, y que puede

impulsar la involucración explícita del sector privado en la resolución de retos sociales y ambientales del país. Empresas como la cadena de supermercados Veritas o de comercio *online* WorldCoo son algunas de las empresas que se han certificado y que marcan el camino de las empresas comprometidas con su entorno social y ambiental.

La popularidad creciente de fórmulas híbridas de iniciativas sociales y empresariales supone una gran oportunidad para resolver de forma innovadora y a escala algunos de nuestros principales retos sociales.

EL INTRAEMPRENDIMIENTO EN LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA

Peter Drucker, uno de los principales referentes en el mundo de la gestión, dijo que “el emprendedor siempre busca el cambio, responde a él y lo explota como una oportunidad”. Enfatizaba que los emprendedores, por definición, transfieren recursos de áreas de baja productividad y rendimiento a áreas de mayor potencial. Por supuesto, existe el riesgo de que puedan no tener éxito. Pero si tienen éxito, a menudo los beneficios serán más que suficientes para compensar el riesgo.

LA DEMANDA DE INNOVACIÓN SOCIAL EN LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS ESPAÑOLAS ES MUY BAJA

El intraemprendimiento es el acto de actuar como un emprendedor dentro de una gran organización, sea privada o pública. Esta práctica, cada vez más popular entre las grandes empresas, implica un enfoque basado en la asunción de ciertos riesgos y la innovación para conseguir mejores resultados.

En la Administración Pública, la cultura del emprendimiento es esencial para la innovación. Sin embargo, el 85 % de los encuestados opina que el miedo al fracaso o al error impide o limita significativamente el espíritu emprendedor o innovador en la administración central y autonómica en España. En cambio, un 41 % de los encuestados considera que, en las administraciones locales, la aversión al riesgo es menor y no limita la innovación.

El ejemplo del experimento de la renta básica de Finlandia descrito anteriormente es indicativo del potencial que podría tener una Administración Pública abierta a la experimentación, y en donde las políticas se juzgan principalmente por sus resultados y por las evidencias que los acompañan, y no tanto por su sesgo ideológico.

LA DEMANDA EFECTIVA DE INNOVACIÓN

La promoción de la innovación social ha tendido a centrarse en el lado de la oferta, es decir, en hacer que las mejores innovaciones puedan difundirse. Esto implica trabajar en empaquetar innovaciones para hacerlas adaptables en contextos diferentes, en documentar la evidencia de su impacto, en diseñar modelos de financiación replicables, etc.

Sin embargo, tan importante como trabajar la oferta es trabajar en la demanda de innovación social por parte de las administraciones públicas y de todos los demás agentes que operan en el ámbito social. En este sentido, la demanda significa el reconocimiento de una necesidad o de un reto específico por parte de los agentes con la capacidad para abordarlo.

La demanda efectiva es un concepto familiar en economía. Se refiere a las demandas, necesidades y deseos que se hacen “efectivas” cuando son respaldadas con poder adquisitivo. Hay muchas cosas que podemos desear, pero la demanda solo

se hace efectiva si estamos dispuestos a pagar por ellas. La demanda efectiva de innovación social es por tanto un factor esencial que determinará en gran medida la capacidad de un país de dar respuesta a ella. Hay una correlación directa entre ambas porque la demanda alimenta directamente la oferta de soluciones más eficaces, eficientes y escalables.

Medir la demanda efectiva de innovación social no es una tarea fácil. No solo se debe medir el grado en que, por ejemplo, las administraciones públicas hacen explícita una demanda de innovación social, sino también la capacidad económica con la que esta demanda se acompaña.

Ante la falta de datos e indicadores claros, hemos optado por preguntar a los expertos a través de la encuesta. Es cierto que hoy en día las políticas de demanda de innovación, desde la contratación pública hasta las normas y reglamentos que puedan promover perspectivas innovadoras, están ganando terreno en los países de la OCDE. Sin embargo, en España esta tendencia aún no se ha consolidado.

Los expertos consideran que la demanda proactiva y explícita de innovación social que hay en las administraciones públicas españolas es muy baja o nula. Hay pocas convocatorias que se abren regularmente para buscar soluciones innovadoras o donde se contraten organizaciones para experimentar con respuestas innovadoras.

Iniciativas como el programa australiano Climate Ready proporcionó apoyo a las pequeñas y medianas empresas para llevar a cabo actividades de I + D, pruebas de concepto y de comercialización temprana para desarrollar productos, procesos y servicios ecológicos limpios para hacer frente a los efectos del cambio climático.

Un programa del Gobierno danés adopta una perspectiva orientada al usuario para promover la innovación y fortalecer el desarrollo de productos, servicios, conceptos y procesos tanto en empresas sociales como en instituciones públicas y ONG. El programa se centra en la búsqueda de soluciones innovadoras para resolver problemas sociales o que conciernen al bienestar público.

Este tipo de iniciativas enseñan el camino que se debería tomar para generar una demanda efectiva y explícita de innovación social capaz de generar grandes mejoras en la respuesta a retos sociales.

LA FINANCIACIÓN

Es evidente que la innovación no es posible sin mecanismos de financiación variados y suficientemente bien provistos para acompañar procesos de innovación en sus diferentes etapas y en todos los ámbitos donde son necesarios (figura 4.4).

4.4

Las posibilidades que se contemplan en las fuentes de financiación son muy variadas, respondiendo también a la variedad de actores que innovan en el ámbito social. La financiación puede provenir de los presupuestos públicos de los que derivar una parte para experimentar e innovar. Existiendo modelos de negocio viables que permiten solventar problemas sociales, la financiación puede provenir también de inversores privados con motivaciones más o menos sociales. En este sentido, el informe Cotec de 2016 destacaba los principales fondos de inversión social o inversión de impacto que invierten en España. La filantropía tradicional a través de donaciones, competiciones y premios acostumbra a financiar procesos de innovación social. Pero también existen grandes posibilidades en las dinámicas de mercado y en la contratación pública.

El Índice de Innovación Social asume esta naturaleza híbrida de la financiación analizando tanto la financiación pública como la privada, incluyendo las donaciones, el gasto social público, fondos de inversión públicos y privados dirigidos a la innovación social y bonos de impacto social, y valora la existencia de incubadoras de proyectos de este tipo.

**ESPAÑA ES DE LOS
POCOS PAÍSES
EUROPEOS SIN
EXPERIENCIAS CON
BONOS DE IMPACTO
SOCIAL**

España se encuentra en la posición 24 de este índice, por debajo de Polonia o Costa Rica. Esto lo confirma nuestra encuesta entre expertos que confirman la no existencia de fondos públicos especialmente dedicados a la innovación social, y la modesta presencia de la innovación social en las subvenciones públicas a todos los niveles. Se conocen dos incubadoras de emprendimiento de iniciativas público-privadas, a nivel municipal, en Sant Boi de Llobregat y en Olot. Este bagaje es pobre comparado con países como Canadá, Bélgica, Estados Unidos o Reino Unido.

España es de los pocos países europeos que aún no cuenta con experiencias de bonos de impacto social. Ya hay más de 60 proyectos en marcha en todo el mundo. La mayoría están en fases iniciales, pero ya se tienen constancia que 21 de ellos están reportando resultados sociales positivos y 12 han iniciado el pago por resultados. Los bonos de impacto social se están convirtiendo en un potente instrumento de financiación de servicios sociales innovadores y centrados en evidencia. Los principales impulsores de estos fondos son administraciones locales (desde Rotterdam a Tel Aviv, pasando por Salt Lake County o New South Wales). En España, varias organizaciones llevan más de seis años promoviendo el concepto, sin éxito a fecha de hoy. Se ha creado recientemente una coalición de varias organizaciones que promueven los bonos de impacto social: la Fundación CREAS, Inuit Foundation y UpSocial, junto con Social Finance UK.

Los fondos de inversión sociales o de impacto en España también se van consolidando. La Bolsa Social es una plataforma de financiación participativa con más de 2000 inversores y emprendedores sociales. Consigue conectar a inversores y empresas que comparten valores sociales o medioambientales, aunando el rigor selectivo del capital riesgo con la fuerza de la financiación participativa y la dimensión ética de la inversión. CREAS, la iniciativa aragonesa pionera en España en utilizar la inversión de impacto, sigue creciendo y diversificando su oferta de fondos para apoyar a emprendedores sociales en diferentes fases.

EL EMPRENDIMIENTO

La relación entre emprendimiento e innovación no es tan sólida como lo es con la política pública o la financiación. Es indiscutible que la innovación social puede nacer fuera de cualquier empresa u organización. De hecho, muchos de los movimientos sociales que han generado innovaciones extraordinarias en el mundo no han necesitado de organizaciones para conseguir consolidarse y llegar a adquirir una escala internacional (figura 4.5).

4.5

Sin embargo, un país tiene una mayor capacidad de innovar si su ecosistema es capaz de impulsar y facilitar el trabajo de emprendedores sociales. En esta misma línea se pronuncia The Economist Intelligence Unit con su Índice de Innovación Social. El tercer pilar del Índice se compone de una variedad de indicadores que analiza las capacidades de los países para fomentar el emprendimiento y la asunción de riesgos, así como las medidas para facilitar la creación de empresas. Para ello, utiliza el Global Entrepreneurship Monitor, utilizado por la ONU y la OCDE para analizar la capacidad emprendedora de los países. También incluye en el Índice indicadores relacionados con la creación y desarrollo de clústeres, información recogida por el Foro Económico Mundial.

Estados Unidos y los Países Bajos destacan por encima del resto en este ámbito. Y España destaca en negativo: se encuentra en el puesto 37. Nuestra encuesta confirma este aspecto. El 60 % de los encuestados considera que la aversión al riesgo limita la capacidad innovadora y emprendedora de las entidades sociales.

Otro aspecto analizado es la facilidad de crear una empresa social. En este sentido, el 90 % de los expertos encuestados considera que en España es muy difícil o difícil crear una organización o empresa social.

Sin embargo, la creación de incubadoras, aceleradoras y programas de impulso al emprendimiento social en estos últimos cinco años en prácticamente todo el país genera

esperanza de una mejora a medio plazo. Ship2B es un ejemplo de ello. Esta fundación creada en Barcelona acelera proyectos empresariales de alto impacto social de todo el Estado, poniendo a disposición una comunidad de mentores, expertos, entidades y grandes empresas. Recientemente, ha lanzado la mayor red de inversión de impacto de España y de un vehículo de coinversión para invertir en *start-ups* sociales.

Más recientemente, ha nacido en España Bridge for Billions, una incubadora *online* para emprendedores en fases iniciales. Su principal mérito es hacer accesible a todo el mundo una mentoría de calidad gracias a su incubadora *online* que apoya a los emprendedores en todo mundo y les permite perfeccionar sus proyectos. A la crítica de que no hay proyectos de emprendimiento buenos, Bridge for Billions responde con una metodología de calidad, escalable y sostenible. La revista Forbes ha incluido a su fundador Pablo Sánchez Santaefemia entre los 30 jóvenes europeos más influyentes en el área de emprendimiento social en 2017.

LA SOCIEDAD CIVIL

Cuanto más robusta, activa, profunda y organizada esté la sociedad civil, mayores probabilidades tendrá el país de generar y llevar a escala innovaciones sociales. Este axioma ha sido contrastado con expertos, gobiernos y académicos, y si bien se necesita más investigación empírica sobre ello, el Índice de Innovación Social lo toma como su cuarto pilar (figura 4.6).

4.6

UNA SOCIEDAD CIVIL
ACTIVA Y ORGANIZADA
IMPULSA LA
INNOVACIÓN SOCIAL

● FIGURA 4.4

Puntuación sobre financiación. Índice de Innovación Social 2016.

Fuente: The Economist Intelligence Unit.

● MIEMBROS DE LA UE-28

POS.	PAÍS	PUNTUACIÓN
1	Canadá	82,0
2	Estados Unidos	80,4
3	★ Bélgica	77,9
4	★ Dinamarca	75,6
5	★ Reino Unido	75,1
6	★ Irlanda	73,4
7	Australia	72,9
8	Nueva Zelanda	70,1
9	★ Suecia	69,3
10	Suiza	69,0
11	★ Alemania	67,8
12	★ Finlandia	66,2
13	★ Francia	61,9
14	Israel	59,5
15	Noruega	56,0
16	Japón	54,4
17	★ Italia	54,1
18	Colombia	53,5
19	★ Países Bajos	52,9
20	Corea del Sur	52,3
21	Islandia	51,4
21	★ Polonia	51,4
23	Costa Rica	46,2
24	★ España	44,8
25	Malasia	44,3
26	Chile	43,8
27	Uruguay	42,8
28	India	41,9
29	Brasil	41,3
30	México	39,8
31	Sudáfrica	38,4
32	★ Portugal	38,2
32	Rusia	38,2
34	China	37,5
35	Kenia	36,9
35	Turquía	36,9
37	Argentina	34,0
38	Ghana	31,9
39	Nigeria	28,5
40	Bangladés	27,7
41	Arabia Saudí	27,3
42	Tailandia	25,1
43	Indonesia	18,4
44	Paraguay	15,1
45	Filipinas	13,4

● FIGURA 4.5

Puntuación sobre emprendimiento. Índice de Innovación Social 2016.

Fuente: The Economist Intelligence Unit.

● MIEMBROS DE LA UE-28

POS.	PAÍS	PUNTUACIÓN
1	Estados Unidos	76,2
2	★ Países Bajos	75,9
3	Nueva Zelanda	70,6
4	Kenia	69,9
5	★ Reino Unido	68,4
6	Sudáfrica	68,1
7	Arabia Saudí	67,8
8	Chile	67,7
9	Noruega	66,3
10	★ Irlanda	65,4
11	Turquía	64,9
12	Ghana	64,3
13	Uruguay	62,9
14	Nigeria	62,8
15	Canadá	61,4
16	★ Dinamarca	61,1
16	★ Portugal	61,1
18	Filipinas	61,0
19	★ Suecia	60,8
20	★ Finlandia	60,5
21	Colombia	60,3
22	★ Alemania	60,1
23	Australia	59,6
24	Brasil	59,4
25	Argentina	59,1
26	Israel	58,8
27	Suiza	58,4
28	Tailandia	57,8
29	Indonesia	57,4
30	★ Bélgica	55,1
31	★ Islandia	55,0
32	Costa Rica	54,9
32	Malasia	54,9
34	★ Francia	54,0
34	★ Polonia	54,0
36	China	53,9
37	★ España	52,3
38	Paraguay	51,9
39	★ Italia	51,4
40	México	50,5
41	Rusia	46,3
42	Corea del Sur	45,9
43	Japón	44,8
44	India	43,4
45	Bangladés	39,3

● FIGURA 4.6

Puntuación sobre sociedad civil. Índice de Innovación Social 2016.

Fuente: The Economist Intelligence Unit.

● MIEMBROS DE LA UE-28

POS.	PAÍS	PUNTUACIÓN
1	Islandia	88,3
2	★ Dinamarca	83,9
3	★ Irlanda	83,7
4	Noruega	81,6
5	Nueva Zelanda	80,9
6	★ Países Bajos	74,3
7	Australia	74,2
8	Canadá	74,1
9	★ Suecia	71,2
10	Suiza	69,2
11	Estados Unidos	68,4
12	★ Bélgica	68,0
13	★ Finlandia	66,8
14	★ Reino Unido	64,9
15	Kenia	64,0
16	Sudáfrica	61,6
17	★ Alemania	61,1
18	Indonesia	58,9
19	Israel	57,6
20	★ Portugal	56,6
21	★ Italia	50,4
22	★ Francia	50,0
23	Tailandia	49,7
24	Filipinas	47,1
25	Corea del Sur	46,7
26	★ España	46,2
27	Costa Rica	46,1
28	India	45,1
29	Arabia Saudí	43,2
30	Chile	43,1
30	Malasia	43,1
30	★ Polonia	43,1
32	Ghana	42,6
34	Nigeria	42,4
35	Argentina	41,4
35	Paraguay	41,1
37	México	40,9
38	Japón	40,4
39	Uruguay	37,6
40	Brasil	35,4
41	Bangladés	33,6
42	Colombia	33,4
43	Rusia	29,2
44	Turquía	24,5
45	China	24,0

The Economist Intelligence Unit utiliza cinco indicadores para medir la robustez y el dinamismo de la sociedad civil de cada país: el Índice Mundial de Donaciones⁷ desarrollado por la Charities Aid Foundation, que mide el porcentaje de personas en cada país que dona dinero, tiempo voluntario o ayuda a los extraños; indicadores relaciones con la Encuesta Mundial de Valores⁸ y fuentes similares que miden el porcentaje de ciudadanos que forman parte de organizaciones no gubernamentales y el nivel de confianza en la sociedad. También se utiliza un índice creado por *The Economist* que mide la disponibilidad y voluntad de los ciudadanos de participar en el debate público, elegir a sus representantes y participar en partidos políticos, y la libertad de prensa medida a través de la Clasificación Mundial de la Libertad de Prensa⁹ creada por Reporteros Sin Fronteras.

España ocupa la posición 26 en este aspecto, superada por Filipinas y muy por debajo de los países referenciales como Islandia, Dinamarca, Irlanda o Noruega. Se ve penalizada principalmente por el índice que mide el interés por ayudar a personas extrañas o de dedicar tiempo al voluntariado. Este último ámbito no coincide del todo con la percepción de los expertos consultados en la elaboración de este informe. Se considera que en general, y en la mayoría de las comunidades autónomas, el nivel de voluntariado es alto. Dos de cada tres expertos coinciden en que en España hay un buen número y diversidad de voluntarios, y que están organizados y mejor orientados que en otros países.

También es destacable la tendencia generalizada y válida en España de que el mundo se está volviendo cada vez más generoso: cada vez hay más gente dando tiempo, dinero o ayudando a los demás que en los siete años anteriores. Esta es la conclusión del Índice Mundial de Donaciones de 2016. Pero aún queda mucho por hacer para animar a la gente a que desempeñe su papel en la creación de una sociedad civil vibrante y robusta. Las instituciones deberían ser más ambiciosas en la creación de un entorno positivo necesario para alentar el voluntariado y el mecenazgo. La Ley de Mecenazgo en España es insuficiente y muy inferior a la de los países vecinos como Italia, Francia o

Reino Unido.

Los pasos dados con la Ley de Mecenazgo son muy modestos y no hay excusa para no dar un salto cualitativo importante en este ámbito.

El nivel de confianza que se percibe en nuestra sociedad es medio-bajo. El acceso a la colaboración profesional probono en nuestro país está subiendo, aunque partía de niveles relativamente bajos.

El informe de seguimiento del espacio de participación social de la organización Civicus¹⁰ afirma que las libertades civiles están protegidas constitucionalmente en España, pero critica algunas leyes que “socavan los derechos de protesta imponiendo restricciones sobre dónde y cuándo puede tener lugar una reunión e imponiendo importantes multas”.



NOTAS:

1. Bradach, J. y Grindle, A. (2014): “Emerging Pathways to Transformative Scale”, en *Smarter Philanthropy for Greater Impact: Rethinking how Grantmakers Support Scale*, suplemento de *Stanford Social Innovation Review* financiado por *Grantmakers for Effective Organisations*.
2. <https://www.gsb.stanford.edu/faculty-research/centers-initiatives/csi/defining-social-innovation>
3. El índice y su metodología e indicadores están descritos en la página 42 del informe: <https://www.eiuperspectives.economist.com/technology-innovation/old-problems-new-solutions-measuring-capacity-social-innovation-across-world-0>
4. *Les línies de treball*.
5. *Ayuntamiento de Sant Boi de Llobregat*.
6. *Kela. Basic Income Experiment 2017-2018*
7. *World Giving Index*, <https://www.cafonline.org/about-us/publications/2016-publications/caf-world-giving-index-2016>
8. *World Values Survey*, <http://www.worldvaluessurvey.org/wvs.jsp>
9. <https://rsf.org/es/clasificacion>
10. *Tracking civic space*, <https://monitor.civicus.org/newsfeed/2016/09/01/spain-overview/>
11. <http://www.kaospilot.dk>
12. *PACENation: www.pacenation.org*



KAOS PILOT (DINAMARCA)



KaosPilot¹¹ es una escuela híbrida de negocios y de diseño, centrada en el liderazgo y el emprendimiento. No está diseñada simplemente para “preparar a sus estudiantes para el futuro, sino para ayudarlos a crearlo”. KaosPilot enseña a navegar en espacios de permanente turbulencia e incitan a sus alumnos a cocrear su propia educación. En lugar de estudiar los casos tradicionales de las escuelas de negocios, los alumnos crean proyectos reales y venden productos o servicios a clientes reales. Por ejemplo, se realizó un proyecto en el municipio de



Frederikshavn, en el norte de Dinamarca, que se enfrenta a graves problemas de desempleo y de “fuga de cerebros”. En primer lugar, los alumnos trabajaron con los jóvenes locales para entender sus aspiraciones y los recursos existentes, y luego colaboraron con los proveedores de servicios públicos locales para que apoyen y fomenten proyectos culturales “salvajes” en lugar de resistirse a ellos o ignorarlos. Un estudio de 2011 mostró que más de un tercio de sus licenciados se convirtieron en empresarios al cabo de tres años, y el 50 % de los exalumnos tienen posiciones de liderazgo. BusinessWeek ha reconocido a KaosPilot como una

de las mejores escuelas de diseño en el mundo, y Fast Company la ha incluido en su liga de las mejores 10 startups. KaosPilot ha inspirado escuelas en países como Australia, Dinamarca, Holanda, Noruega y Suecia. Como parte de su misión social, KaosPilot trabaja actualmente con los ministerios de educación, agencias de formación de la función pública y universidades privadas de Asia para abrir su innovación social y la pedagogía basada en oportunidades para ayudar a transformar el sistema educativo convencional.



3/1

CASOS DE ÉXITO EN INNOVACIÓN SOCIAL

LOS FONDOS REGIONALES DE INNOVACIÓN, REINO UNIDO

En 2009, el Servicio Nacional de Salud británico (National Health Service, NHS), proveedor del sector público de asistencia sanitaria universal, lanzó los Fondos Regionales de Innovación (RIF). El importe total de los 10 fondos alcanzó los 225 millones de libras esterlinas (260 millones de euros), para cubrir cada región del país, y están apoyados por un servicio externo de asesoría dirigido conjuntamente por la Young Foundation y Nesta. Su objetivo era apoyar la innovación dentro del NHS mediante la financiación de proyectos presentados por o en alianza con la propia institución o algunos de sus trabajadores. El NHS consideró importante apoyar un gran número de proyectos de innovación radical, donde los beneficios potenciales eran grandes pero las posibilidades de éxito eran inciertas. La financiación oscilaba entre 1000 y 400 000 libras

esterlinas (1170€ a 470 000€) y las proyecciones de rentabilidad esperadas y acordadas externamente oscilaban entre 60 % y 2600 % al vencimiento. Los proyectos fueron seleccionados sobre la base de un simple formulario de solicitud y, en algunos casos, a través de una presentación breve a expertos, siguiendo el modelo de *elevator pitch*. Sin embargo, antes de que los fondos fueran desembolsados, el equipo del proyecto debía presentar un plan riguroso con el apoyo de asesores de los fondos, que incluía un modelo desarrollado con las partes interesadas con todos los supuestos clave explicitados, un plan de proyecto y una cuantificación del impacto esperado del proyecto por encima del impacto del servicio actual.

EL PROGRAMA PROPERTY ASSESSED CLEAN ENERGY (PACE), ESTADOS UNIDOS

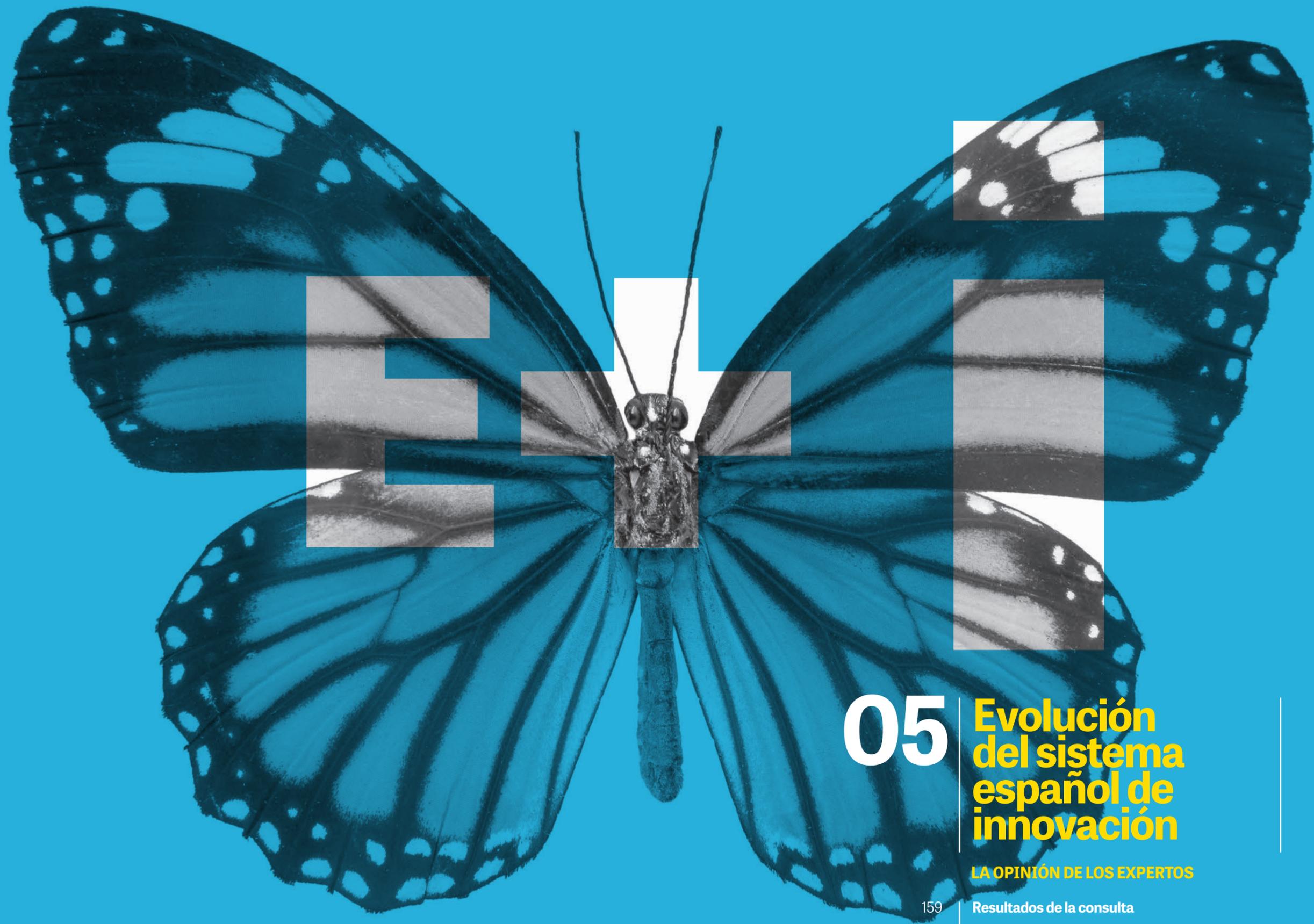
Mejorar la eficiencia energética es uno de los principales objetivos de cualquier país, ciudad y familia. Tiene un impacto directo en la economía, en el medio ambiente y en la calidad de vida. En las últimas tres décadas, ha habido grandes mejoras tecnológicas que han permitido reducir la intensidad de energía en un 50 % en Europa entre 1975 y 2005. El desarrollo de las fuentes energéticas renovables, la digitalización y el

desarrollo de nuevos materiales permiten optimizar el uso de energía en muchos ámbitos. A pesar de ello, la mejora de la eficiencia energética de los edificios ha progresado poco significativamente desde el inicio de la crisis en España. La paralización del crédito y el sobreendeudamiento de las familias y de las administraciones públicas han impedido realizar inversiones generalizadas en este ámbito: sea en edificios públicos como en viviendas y en empresas. Para responder a este mismo reto, en EE.UU se lanzó el Property Assessed Clean Energy (PACE)¹², un innovador modelo de financiación de mejoras de eficiencia energética en edificaciones residenciales y comerciales. Es capaz de financiar el 100 % de las reformas de eficiencia energética en los edificios a través de préstamos garantizados con el impuesto sobre la propiedad (lo que en España sería el Impuesto sobre Bienes Inmuebles, IBI). Esto permite un reembolso a través del ahorro generado y de la revaloración de los edificios. Si el edificio es traspasado, la deuda queda en el edificio y es traspasada a la nueva propiedad. Esto ha permitido financiar de forma masiva nuevos sistemas de calefacción y refrigeración, mejoras de iluminación, paneles solares, bombas de agua y aislamiento, entre otras, para todo tipo de edificios y propiedades –desde viviendas y locales comerciales hasta naves industriales o edificios agrícolas–.



BONOS DE IMPACTO SOCIAL (BIS)

Los BIS son un instrumento de contratación pública basada en el concepto del “pago por éxito”. Se instrumentan a través de un contrato de servicios entre una administración pública y una organización proveedora de servicios sociales en que la financiación se condiciona a la obtención de determinados objetivos sociales. Además, la Administración Pública, pagando a cambio de resultados, logra incentivar la participación de inversores privados en la financiación de los programas. El retorno de la inversión se garantiza por la Administración Pública, siempre que se demuestre que se han conseguido los resultados, facilitando así que la Administración pague por servicios sin el riesgo de experimentar con innovaciones. El primer piloto de BIS se hizo en un centro penitenciario en Reino Unido. Social Finance UK firmó un contrato con el Ministerio de Justicia para proporcionar un servicio centrado en la prevención de la reincidencia. El Gobierno pagaba a Social Finance solo si la tasa de reincidencia caía al menos un 7,5 % en comparación con otras prisiones. El BIS fue un éxito y ya es una realidad en muchos países. Ahora, en España, UpSocial, CREAS, Vivergi y el BBVA están estudiando la viabilidad de lanzar algún piloto de BIS próximamente.



05

Evolución del sistema español de innovación

LA OPINIÓN DE LOS EXPERTOS

159

Resultados de la consulta

74%

de los expertos califican como muy importante el problema de la no participación de los agentes financieros en la financiación de la innovación.

2,42

es la valoración media de los expertos a la disponibilidad de fondos públicos para la I+D+i (escala de 1 a 5). Es la tendencia peor valorada.

0,944

es el valor del Índice Cotec en 2016. Rompe la tendencia de subida que se inició en 2012.

3,94

es la importancia media (escala de 1 a 5) que los expertos dan a la no suficiente dedicación de recursos de las empresas a la innovación, es el problema valorado como más importante por los expertos.

RESULTADOS DE LA CONSULTA

El Índice Cotec es el resultado de una consulta realizada anualmente a un panel de expertos. El índice resume la opinión de los expertos sobre veinticuatro problemas y diez tendencias de evolución del sistema español de innovación.

En este capítulo se presentan los resultados de una consulta anual, realizada en los meses de diciembre de 2016 a enero de 2017, a un panel de expertos integrado por empresarios, representantes de diferentes administraciones públicas, investigadores y profesores universitarios de ámbito estatal y regional, con el objeto de establecer una medida de sus opiniones sobre los problemas y las tendencias del sistema español de innovación.

En la consulta se pide cada año opinión sobre veinticuatro problemas y diez tendencias al mismo panel de expertos, habiendo respondido este año 50 de ellos. El resultado se resume mediante el índice Cotec de opinión sobre las tendencias de evolución del sistema español de innovación.

El enunciado de los problemas sobre los que se pide opinión a los expertos se mantuvo inalterado desde que se inició esta consulta, en el año 1997, para poder observar la evolución de las opiniones en el tiempo. Obviamente, esta permanencia de las preguntas, dirigida a mantener la continuidad de las series temporales, chocaba con la lógica evolución del propio sistema, y por este motivo se han introducido algunos cambios en los enunciados de los problemas para que, manteniendo su esencia, reflejen con mayor exactitud los matices de las preocupaciones actuales. Revisados con este mismo espíritu los enunciados de las tendencias, se concluyó que eran lo suficientemente generales y significativos como para poderlos mantener sin cambios, lo que garantiza la continuidad del Índice Cotec, que se calcula teniendo en cuenta solamente las opiniones de los expertos sobre las tendencias.

PROBLEMAS DEL SISTEMA ESPAÑOL DE INNOVACIÓN

Los problemas se definen como imperfecciones en el funcionamiento interno de los agentes y factores que constituyen el sistema español de innovación o en las relaciones entre ellos. Estos agentes y factores son:

- Las empresas, protagonistas del proceso de innovación.
- Las administraciones públicas, que desarrollan políticas de apoyo a la investigación y al desarrollo tecnológico (I+D), y a la innovación.
- La universidad y los organismos públicos de investigación (OPI), que constituyen el denominado sistema público de I+D y generan conocimiento científico y tecnológico a través de la investigación y del desarrollo tecnológico.
- Las estructuras e infraestructuras de interfaz para la transferencia de tecnología, entre las que cabe destacar los centros e institutos tecnológicos, las oficinas de transferencia de resultados de investigación, los parques tecnológicos, las fundaciones universidad-empresa, los centros empresa-innovación, las sociedades de capital riesgo, etc.
- El mercado, el sistema financiero, el sistema educativo, etcétera, que, a través de sus recursos materiales y humanos, incentivan, facilitan y ultiman el proceso innovador.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS SOBRE EL GRADO DE IMPORTANCIA DE LOS PROBLEMAS

El primer análisis de los cuestionarios se ha realizado atendiendo al porcentaje obtenido por los valores que miden la importancia de cada uno de los problemas relacionados en la **figura 5.1**. En la evaluación de los problemas del sistema español de innovación, se pretende conocer su IMPORTANCIA. En el concepto de importancia de un problema intervienen las nociones de GRAVEDAD y de URGENCIA, difícilmente dissociables. Los expertos consultados tienen que integrar estas nociones para efectuar dicha evaluación. La graduación elegida para las respuestas de manera que el experto refleje mejor su opinión, y su agrupación para la interpretación gráfica, han sido las que se presentan en la **figura 5.1**.

A finales de 2016 no había ningún problema que fuese calificado como muy importante (suma de respuestas valoradas 4 y 5 en la escala de 1 a 5) por más de tres cuartas partes de los expertos (**figura 5.1**), aunque sigue en primer lugar el mismo que el año anterior:

P7. Los agentes financieros españoles no participan en la financiación de la innovación (74,0 % de los expertos; en 2015, el 80,0 %).

El siguiente problema, considerado muy importante por más de dos tercios de los expertos en 2016 era:

P11. Las empresas no dedican suficientes recursos financieros y humanos para la innovación (72,0 % de los expertos; en 2015, el 70,0 %).

El resto de los problemas no son considerados muy importantes por más de dos tercios de expertos, aunque dos de ellos quedan muy cerca:

P13. Las políticas públicas no estimulan la I+D+i en el sector empresarial (66,0 % de los expertos; en 2015, el 72,9 %).

P22. El sistema educativo no proporciona las competencias adecuadas para las necesidades de innovación de las empresas (66,0 % de los expertos; en 2015, el 62,9 %).

5.2 La **figura 5.2** muestra las opiniones de los expertos agrupadas según los agentes del sistema español de innovación. De los 24 problemas identificados, ocho están básicamente relacionados con las empresas, once con las administraciones públicas (incluidas las universidades) y cinco con el entorno (mercados financieros, sistema educativo, protección jurídica de la innovación, etc.).

La importancia relativa atribuida por los expertos a los problemas relacionados con cada agente puede medirse con la media general de su puntuación, que en 2016 encabezan las administraciones públicas, con 3,52 de media, seguidas por el entorno, con 3,48, y finalmente las empresas, con 3,41.

Se mantienen las mismas posiciones que el año anterior: administraciones públicas, que tuvo 3,69 de media; entorno, con 3,62, y por último las empresas, con 3,56. Los tres promedios, que se sitúan en un rango muy reducido, disminuyen para los tres agentes: 15 centésimas en las empresas; 17

centésimas en las administraciones públicas y 14 centésimas en el caso del entorno. El promedio general, que era 3,63 en 2015, cae a 3,48 en 2016, lo que indica que la percepción general de la importancia/gravedad de los problemas ha disminuido.

TENDENCIAS DEL SISTEMA ESPAÑOL DE INNOVACIÓN

Todo sistema de innovación evoluciona permanentemente, y esta evolución se observa en términos de tendencias temporales que se refieren al comportamiento de los agentes del sistema o a los cambios que pueden producirse en sus relaciones. Los agentes tomados en consideración son los mismos que para los problemas (empresas, administraciones públicas, Universidad, estructuras e infraestructuras de interfaz, entorno). La evaluación de estas tendencias, relacionadas en la **figura 5.3**, se efectúa en términos relativos, en relación con lo que los expertos consideran debería ser un comportamiento ideal del sistema.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS SOBRE LA VALORACIÓN DE LAS TENDENCIAS

El análisis y tratamiento de las respuestas relativas a las tendencias también se ha realizado atendiendo al porcentaje obtenido por los valores asignados a las que se relacionan en la tabla anterior, todas ellas definidas en términos positivos y que ya formaban parte de las consultas de los años anteriores. La evaluación de las tendencias y su agrupación para la interpretación gráfica se hacen de acuerdo con la escala mostrada en la **figura 5.3**.

La tendencia que más expertos consideran que se deteriora (**figura 5.3**) es la referente a la disponibilidad de fondos públicos para el fomento de la I+D+i (T2). Esta viene siendo la tendencia al deterioro más citada por los expertos desde 2009, en porcentajes que llegaron a alcanzar el 95,3 % en 2012. En 2015 solamente la citó el 47,1 % de los expertos, pero en 2016 este porcentaje volvió a subir hasta el 50,0 %.

La siguiente tendencia negativa, apuntada por el 44,0 % de los expertos a finales de 2016, es la referente a la importancia de las políticas de fomento de la innovación (T1), muy relacionada con la T2. En años anteriores era también la segunda tendencia

LA TENDENCIA QUE MÁS SE DETERIORA ES LA DISPONIBILIDAD DE FONDOS PÚBLICOS PARA I+D+I

5.4 negativa, citada por el 44,3 % de los expertos en 2015. Como en el caso de los problemas, hay tendencias (figura 5.4) que se refieren especialmente a la situación de las empresas (cuatro), a las administraciones públicas (tres) y a elementos del entorno del sistema de innovación (tres).

Las tendencias para las empresas siguen mejorando ligeramente respecto a las del año anterior, que pasan de una media general de 2,86 en 2015 a 2,89 en 2016, pero, según el criterio de los expertos, empeoran para las administraciones públicas, cuyo promedio era 2,82 en 2015 y cae a 2,71 en 2016. También cae el promedio de tendencias del entorno, que era 2,96 en 2015, casi llegando a la percepción de estabilidad, para bajar a 2,89 en 2016.

5.4 La evolución de los porcentajes de expertos que consideran tendencia al deterioro se presenta en la figura 5.5 desglosada para cada agente y tendencia. En el caso de las empresas, el porcentaje de pesimistas cae para tres de las tendencias, y se mantiene en el caso de T9 (Importancia dada en las empresas a la gestión del conocimiento y la optimización de los recursos humanos), que de todos modos es la tendencia referida a las empresas que menos pesimismo suscita.

En el caso de las administraciones públicas, crece el porcentaje de pesimistas para T2 (Disponibilidad de fondos públicos para el fomento de la I+D+i) y para T10 (Concienciación de investigadores y tecnólogos sobre la necesidad de responder a la demanda de innovación de los mercados), y cae muy ligeramente para T1 (Importancia de las políticas de fomento de la innovación dentro de las políticas del gobierno español). En el caso del entorno, los porcentajes de pesimistas suben para sus tres tendencias, especialmente para la T5 (Eficiencia de las estructuras de interfaz para la transferencia de tecnología).

FIGURA 5.1

Opiniones sobre problemas del sistema español de innovación. Finales de 2016. En porcentaje de los encuestados.

Escala para la valoración de los problemas



Número de preguntas por sectores

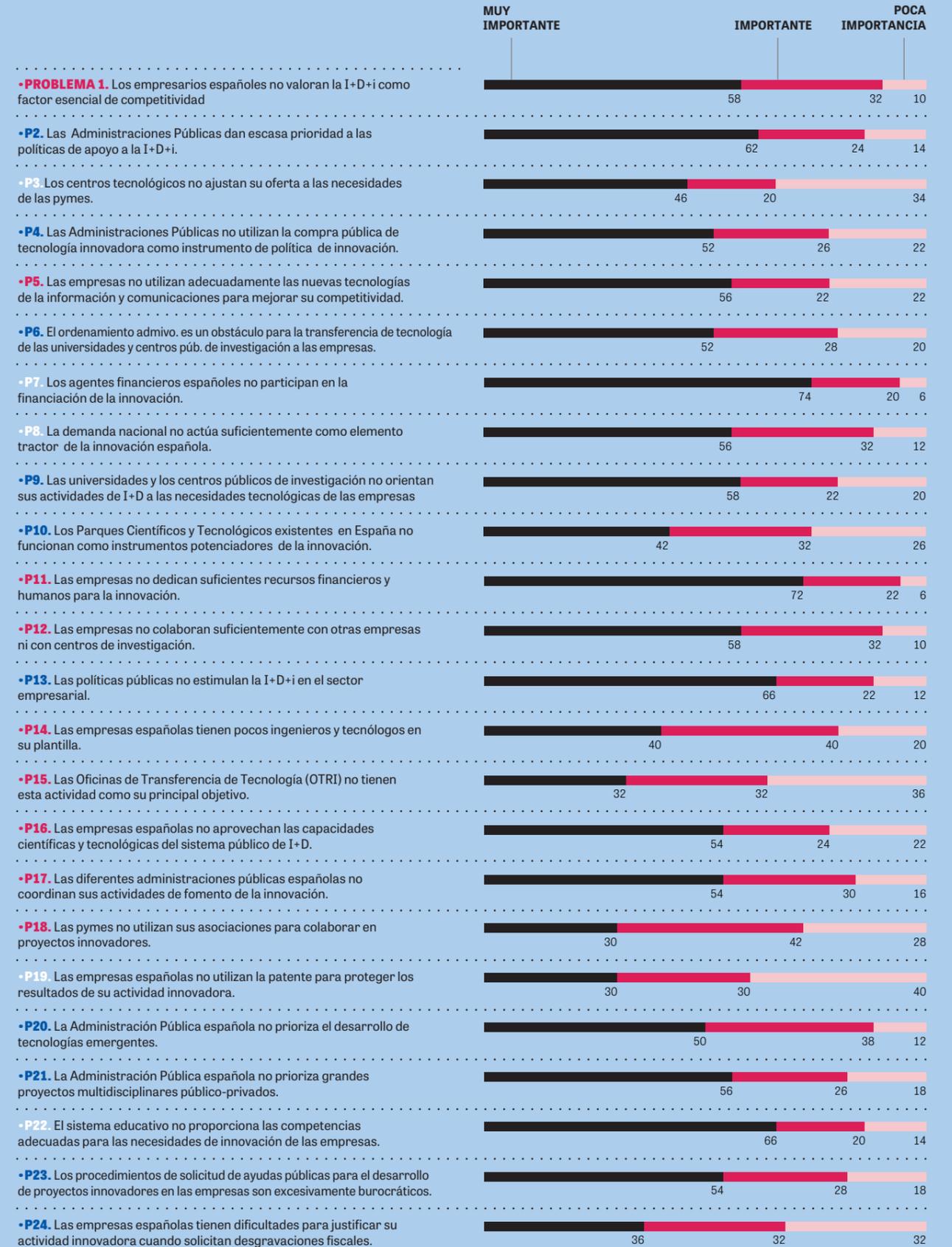


FIGURA 5.2

Opiniones sobre problemas relacionados con los agentes del sistema español de innovación.

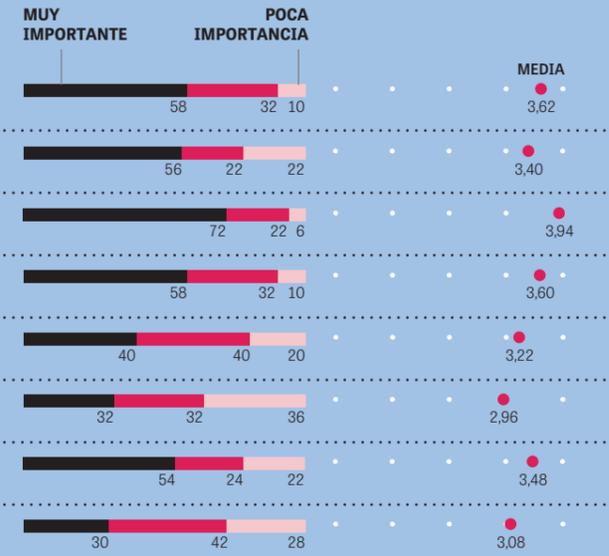
Finales de 2016. En porcentaje de los encuestados.

Escala para la valoración de los problemas



Empresas

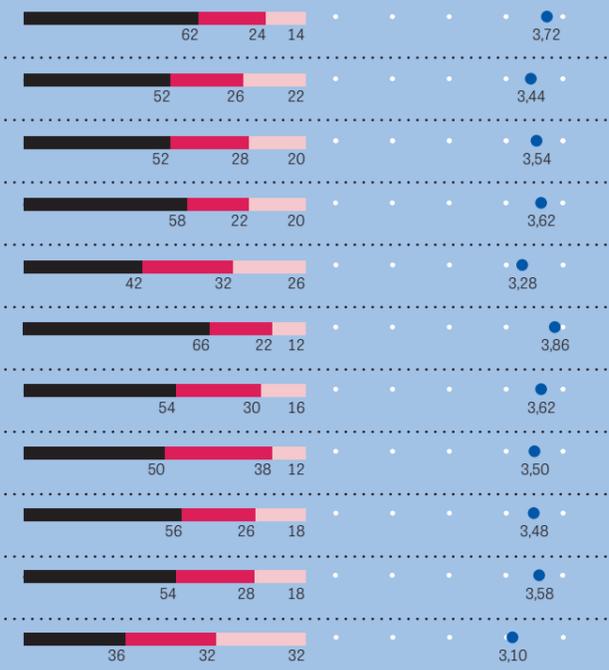
- PROBLEMA 1.** Los empresarios españoles no valoran la I+D+i como factor esencial de competitividad
- P5.** Las empresas no utilizan adecuadamente las nuevas tecnologías de la información y comunicaciones para mejorar su competitividad.
- P11.** Las empresas no dedican suficientes recursos financieros y humanos para la innovación.
- P12.** Las empresas no colaboran suficientemente con otras empresas ni con centros de investigación.
- P14.** Las empresas españolas tienen pocos ingenieros y tecnólogos en su plantilla.
- P15.** Las Oficinas de Transferencia de Tecnología (OTRI) no tienen esta actividad como su principal objetivo.
- P16.** Las empresas españolas no aprovechan las capacidades científicas y tecnológicas del sistema público de I+D.
- P18.** Las pymes no utilizan sus asociaciones para colaborar en proyectos innovadores.



3,41
MEDIA EMPRESAS

Administraciones Públicas

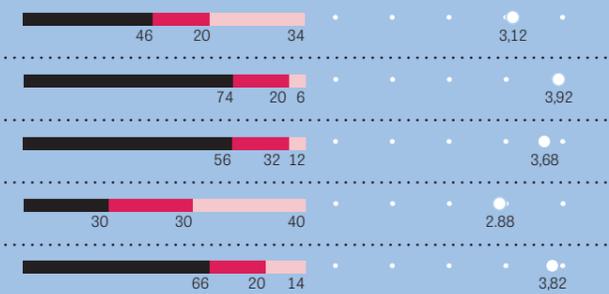
- P2.** Las Administraciones Públicas dan escasa prioridad a las políticas de apoyo a la I+D+i.
- P4.** Las Administraciones Públicas no utilizan la compra pública de tecnología innovadora como instrumento de política de innovación.
- P6.** El ordenamiento administrativo es un obstáculo para la transferencia de tecnología de las universidades y centros públicos de investigación a las empresas.
- P9.** Las universidades y los centros públicos de investigación no orientan sus actividades de I+D a las necesidades tecnológicas de las empresas.
- P10.** Los Parques Científicos y Tecnológicos existentes en España no funcionan como instrumentos potenciadores de la innovación.
- P13.** Las políticas públicas no estimulan la I+D+i en el sector empresarial.
- P17.** Las diferentes administraciones públicas españolas no coordinan sus actividades de fomento de la innovación.
- P20.** La Administración Pública española no prioriza el desarrollo de tecnologías emergentes.
- P21.** La Administración Pública española no prioriza grandes proyectos multidisciplinares público-privados.
- P23.** Los procedimientos de solicitud de ayudas públicas para el desarrollo de proyectos innovadores en las empresas son excesivamente burocráticos.
- P24.** Las empresas españolas tienen dificultades para justificar su actividad innovadora cuando solicitan desgravaciones fiscales.



3,52
MEDIA ADMINISTRACIONES PÚBLICAS

Entorno

- P3.** Los centros tecnológicos no ajustan su oferta a las necesidades de las pymes.
- P7.** Los agentes financieros españoles no participan en la financiación de la innovación.
- P8.** La demanda nacional no actúa suficientemente como elemento tractor de la innovación española.
- P19.** Las empresas españolas no utilizan la patente para proteger los resultados de su actividad innovadora.
- P22.** El sistema educativo no proporciona las competencias adecuadas para las necesidades de innovación de las empresas.



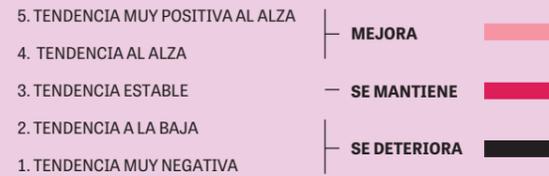
3,48
MEDIA ENTORNO

● FIGURA 5.3

Opiniones sobre tendencias del sistema español de innovación.

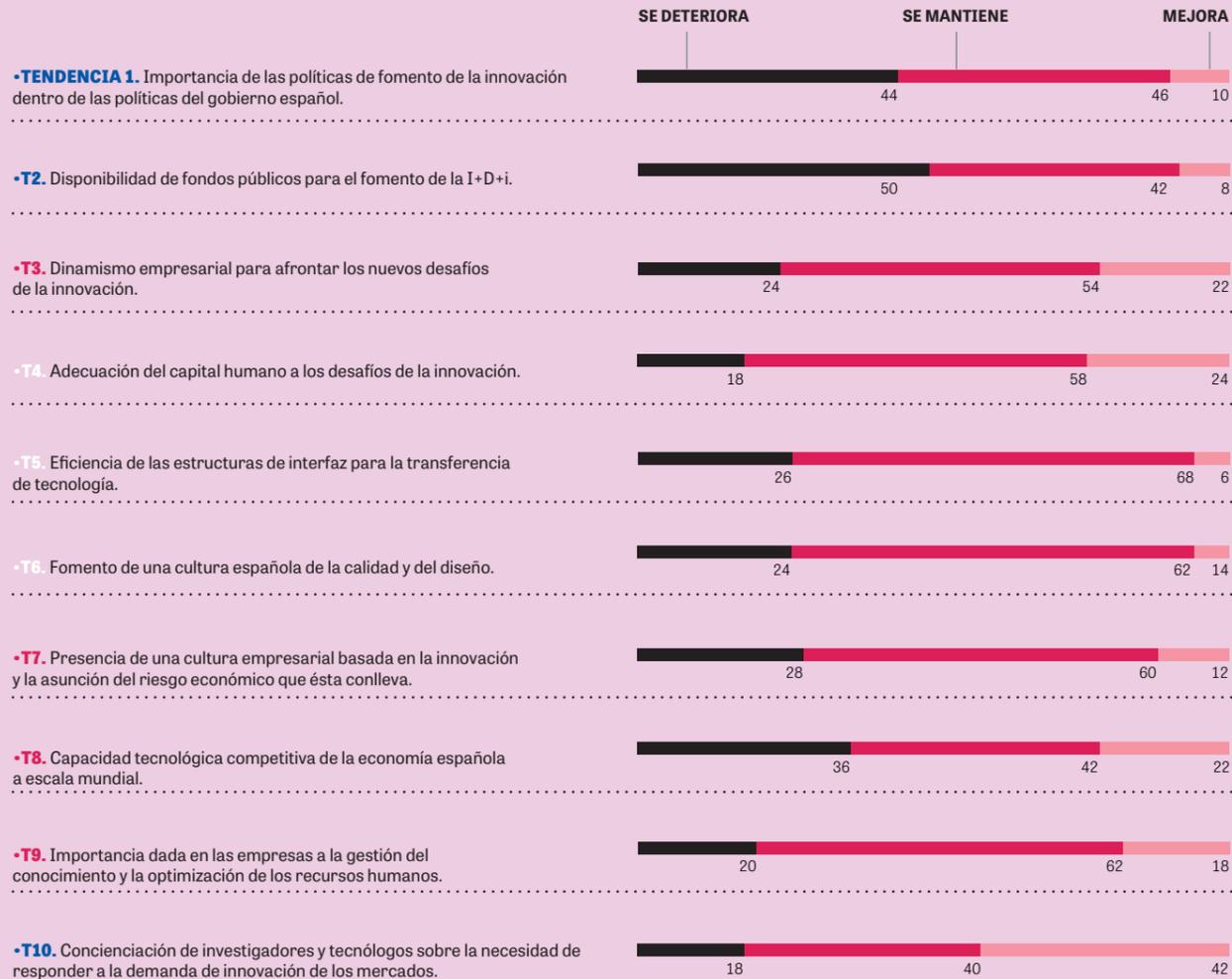
Finales de 2016. En porcentaje de los encuestados.

Escala para la valoración de las tendencias



Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim

Número de preguntas por sectores



● FIGURA 5.4

Opiniones sobre tendencias relacionadas con los agentes del sistema español de innovación.

Finales de 2016. En porcentaje de los encuestados.

Opiniones sobre tendencias de las empresas

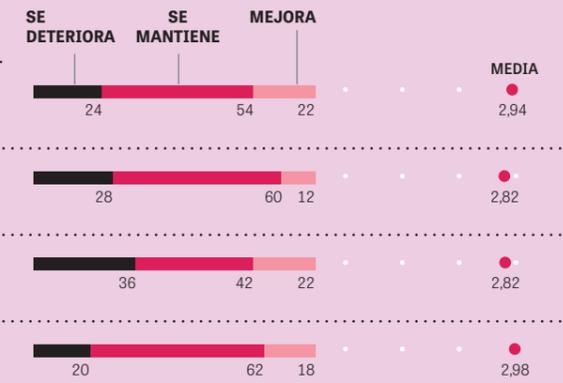
Finales de 2016

-TENDENCIA 3. Dinamismo empresarial para afrontar los nuevos desafíos de la innovación.

-T7. Presencia de una cultura empresarial basada en la innovación y la asunción del riesgo económico que ésta conlleva.

-T8. Capacidad tecnológica competitiva de la economía española a escala mundial.

-T9. Importancia dada en las empresas a la gestión del conocimiento y la optimización de los recursos humanos.



2,89

MEDIA EMPRESAS

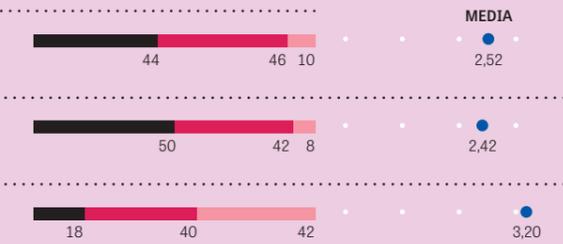
Opiniones sobre tendencias de las administraciones públicas.

Finales de 2015

-T1. Importancia de las políticas de fomento de la innovación dentro de las políticas del gobierno español.

-T2. Disponibilidad de fondos públicos para el fomento de la I+D+i.

-T10. Concienciación de investigadores y tecnólogos sobre la necesidad de responder a la demanda de innovación de los mercados.



2,71

MEDIA ADMINISTRACIONES PÚBLICAS

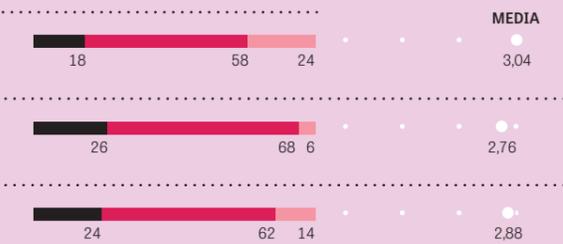
Opiniones sobre tendencias del entorno

Finales de 2015

-T4. Adecuación del capital humano a los desafíos de la innovación.

-T5. Eficiencia de las estructuras de interfaz para la transferencia de tecnología.

-T6. Fomento de una cultura española de la calidad y del diseño.



2,89

MEDIA ENTORNO

FIGURA 5.5

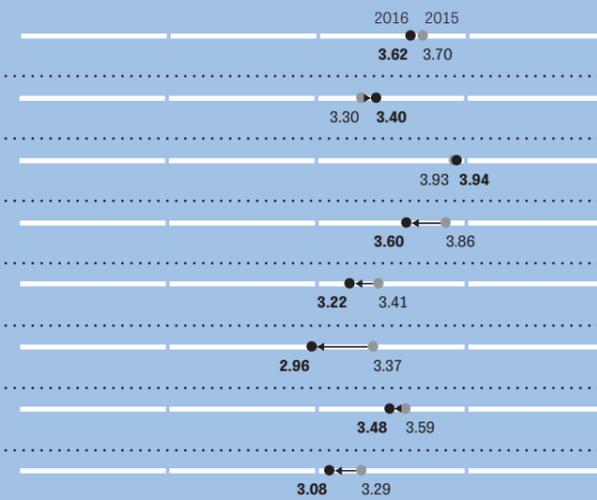
Medias de la importancia (gravedad/urgencia) de los problemas. Finales de 2015 y 2016.

Media general



Empresas

- PREGUNTA 1.** Los empresarios españoles no valoran la I+D+i como factor esencial de competitividad.
- P5.** Las empresas no utilizan adecuadamente las nuevas tecnologías de la información y comunicaciones para mejorar su competitividad.
- P11.** Las empresas no dedican suficientes recursos financieros y humanos para la innovación.
- P12.** Las empresas no colaboran suficientemente con otras empresas ni con centros de investigación.
- P14.** Las empresas españolas tienen pocos ingenieros y tecnólogos en su plantilla.
- P15.** Las Oficinas de Transferencia de Tecnología (OTRI) no tienen esta actividad como su principal objetivo.
- P16.** Las empresas españolas no aprovechan las capacidades científicas y tecnológicas del sistema público de I+D.
- P18.** Las pymes no utilizan sus asociaciones para colaborar en proyectos innovadores.

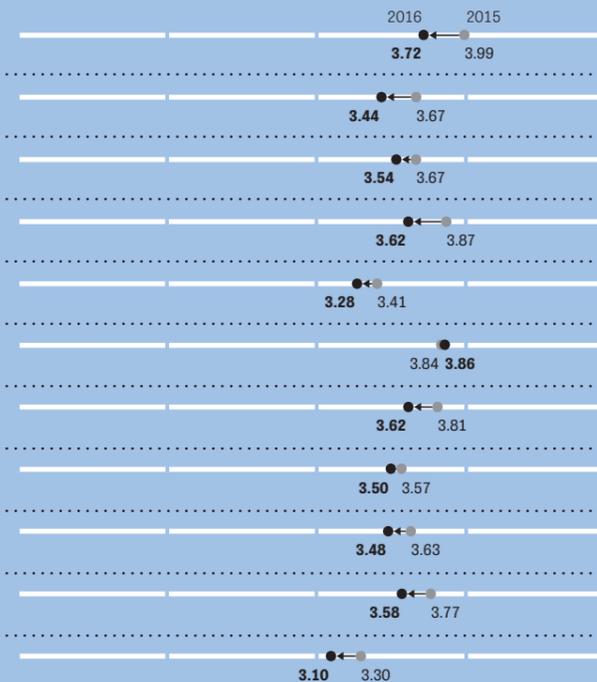


-0.15
MEDIA EMPRESAS



Administraciones Públicas

- P2.** Las Administraciones Públicas dan escasa prioridad a las políticas de apoyo a la I+D+i.
- P4.** Las Administraciones Públicas no utilizan la compra pública de tecnología innovadora como instrumento de política de innovación.
- P6.** El ordenamiento administrativo es un obstáculo para la transferencia de tecnología de las universidades y centros públicos de investigación a las empresas.
- P9.** Las universidades y los centros públicos de investigación no orientan sus actividades de I+D a las necesidades tecnológicas de las empresas.
- P10.** Los Parques Científicos y Tecnológicos existentes en España no funcionan como instrumentos potenciadores de la innovación.
- P13.** Las políticas públicas no estimulan la I+D+i en el sector empresarial.
- P17.** Las diferentes administraciones públicas españolas no coordinan sus actividades de fomento de la innovación.
- P20.** La Administración Pública española no prioriza el desarrollo de tecnologías emergentes.
- P21.** La Administración Pública española no prioriza grandes proyectos multidisciplinares público-privados.
- P23.** Los procedimientos de solicitud de ayudas públicas para el desarrollo de proyectos innovadores en las empresas son excesivamente burocráticos.
- P24.** Las empresas españolas tienen dificultades para justificar su actividad innovadora cuando solicitan desgravaciones fiscales.



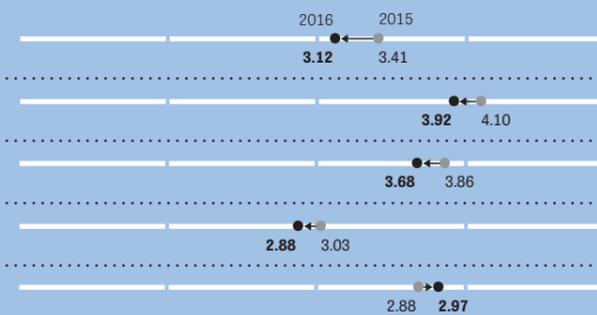
-0.17

MEDIA ADMINISTRACIONES PÚBLICAS



Entorno

- P3.** Los centros tecnológicos no ajustan su oferta a las necesidades de las pymes.
- P7.** Los agentes financieros españoles no participan en la financiación de la innovación.
- P8.** La demanda nacional no actúa suficientemente como elemento tractor de la innovación española.
- P19.** Las empresas españolas no utilizan la patente para proteger los resultados de su actividad innovadora.
- P22.** El sistema educativo no proporciona las competencias adecuadas para las necesidades de innovación de las empresas.



-0.14

MEDIA ENTORNO



FIGURA 5.6

Medias de las tendencias a finales de 2015 y 2016.



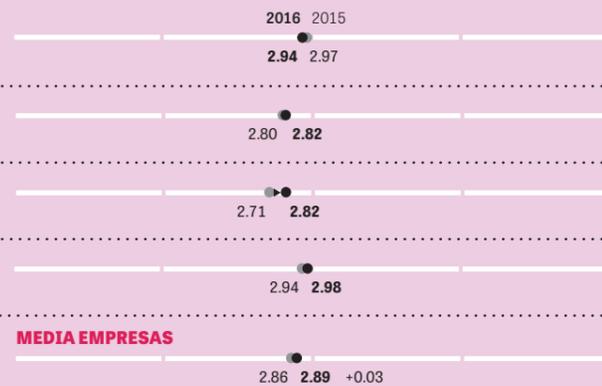
Opiniones sobre tendencias de las empresas Finales de 2016

-TENDENCIA 3. Dinamismo empresarial para afrontar los nuevos desafíos de la innovación.

-T7. Presencia de una cultura empresarial basada en la innovación y la asunción del riesgo económico que ésta conlleva.

-T8. Capacidad tecnológica competitiva de la economía española a escala mundial.

-T9. Importancia dada en las empresas a la gestión del conocimiento y la optimización de los recursos humanos.



Opiniones sobre tendencias de las administraciones públicas. Finales de 2015

-T1. Importancia de las políticas de fomento de la innovación dentro de las políticas del gobierno español.

-T2. Disponibilidad de fondos públicos para el fomento de la I+D+i.

-T10. Concienciación de investigadores y tecnólogos sobre la necesidad de responder a la demanda de innovación de los mercados.



Opiniones sobre tendencias del entorno Finales de 2015

-T4. Adecuación del capital humano a los desafíos de la innovación.

-T5. Eficiencia de las estructuras de interfaz para la transferencia de tecnología.

-T6. Fomento de una cultura española de la calidad y del diseño.



ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LOS PROBLEMAS Y DE LAS TENDENCIAS SEGÚN LA MEDIA OBTENIDA

5.5

El cálculo de la media aritmética de las opiniones (suma de las ponderaciones obtenidas dividida por el número de expertos) se presenta en la **figura 5.5**, junto con las cifras del año anterior, de modo que puede apreciarse el cambio de percepción de la importancia de cada problema. El promedio general de opiniones sobre la importancia/urgencia de los problemas, después de varios años de crecimiento, cae en 2016 hasta 3,48 (desde 3,63 en 2015). Desglosando por agentes, los promedios de la percepción de los problemas relativos a las empresas caen de 3,56 en 2015 a 3,41 en 2016; los de las administraciones públicas, de 3,69 a 3,52, y los del entorno, de 3,62 a 3,48. Aunque las variaciones son muy pequeñas, puede verse que disminuye en todos los casos la percepción de la importancia de los problemas relativos a cada uno de los tres agentes.

La percepción de importancia solo aumenta de forma visible para P22 (El sistema educativo no proporciona las competencias adecuadas para las

necesidades de innovación de las empresas) y P5 (Las empresas no utilizan adecuadamente las nuevas tecnologías de la información y comunicaciones para mejorar su competitividad), y se mantiene o disminuye para todos los demás. Donde más disminuye la percepción de importancia/urgencia es en el P15 (Las Oficinas de Transferencia de Tecnología no tienen esta actividad como su principal objetivo), cuya puntuación promedio baja de 3,37 a 2,96, seguido por el P3 (Los centros tecnológicos no ajustan su oferta a las necesidades de las pymes), que baja de 3,41 a 3,12.

Solo dos problemas reciben en 2016 calificaciones medias inferiores a 3 (entre importante y poco importante): el ya citado P15 relativo a las OTRIs y el P19 (Las empresas españolas no utilizan la patente para proteger los resultados de su actividad innovadora).

En cuanto a las tendencias, la apreciación general de los expertos se hace más pesimista respecto al año anterior (**figura 5.6**), con un valor medio de 2,84 frente al 2,88 de 2015. Solo alcanzan o rebasan los tres puntos de clasificación, límite entre la percepción de

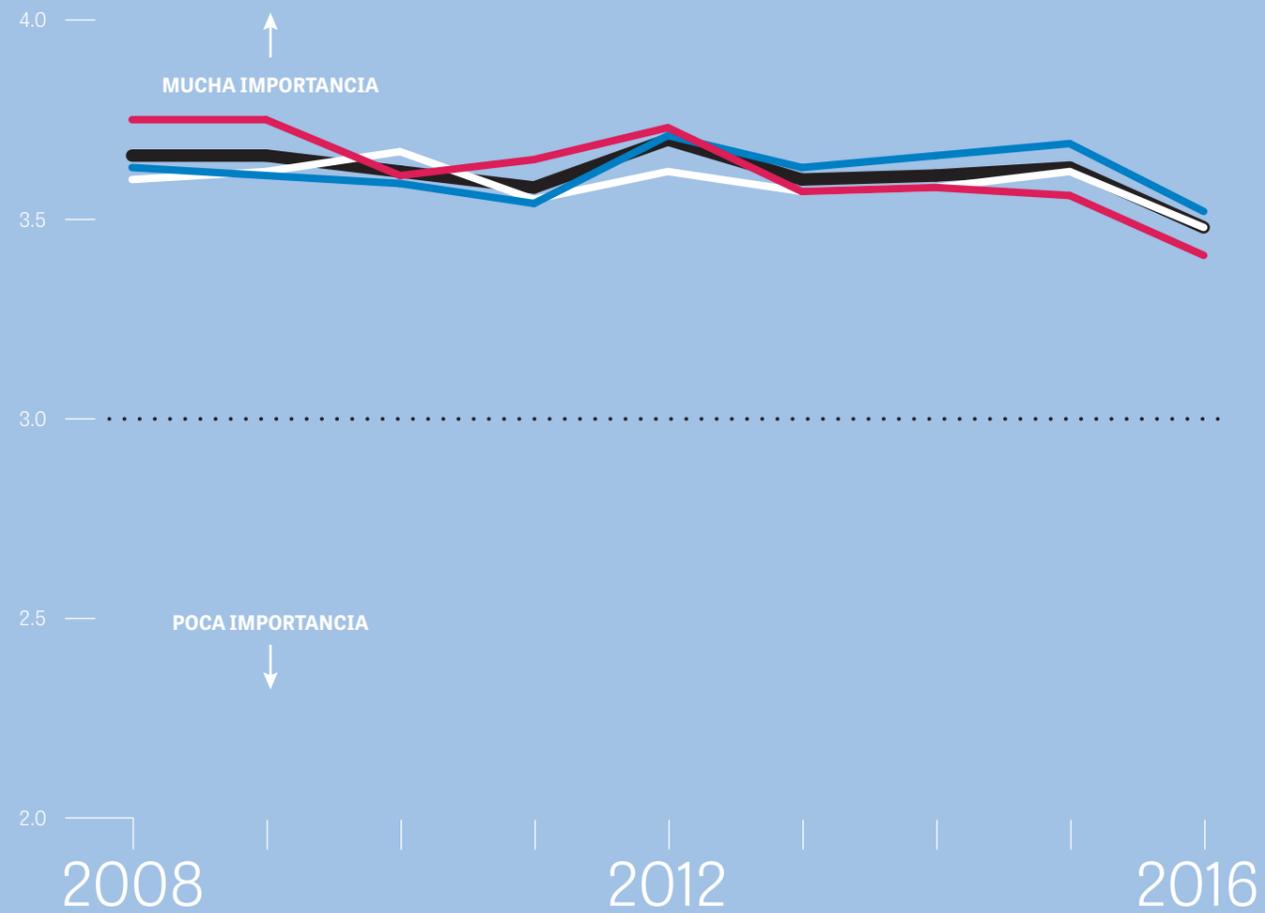
5.6

SIGUE HABIENDO UNA PERCEPCIÓN GENERAL DE DETERIORO INCLUSO MAYOR QUE LA DE 2015

Media de los problemas y tendencias del sistema español de innovación.

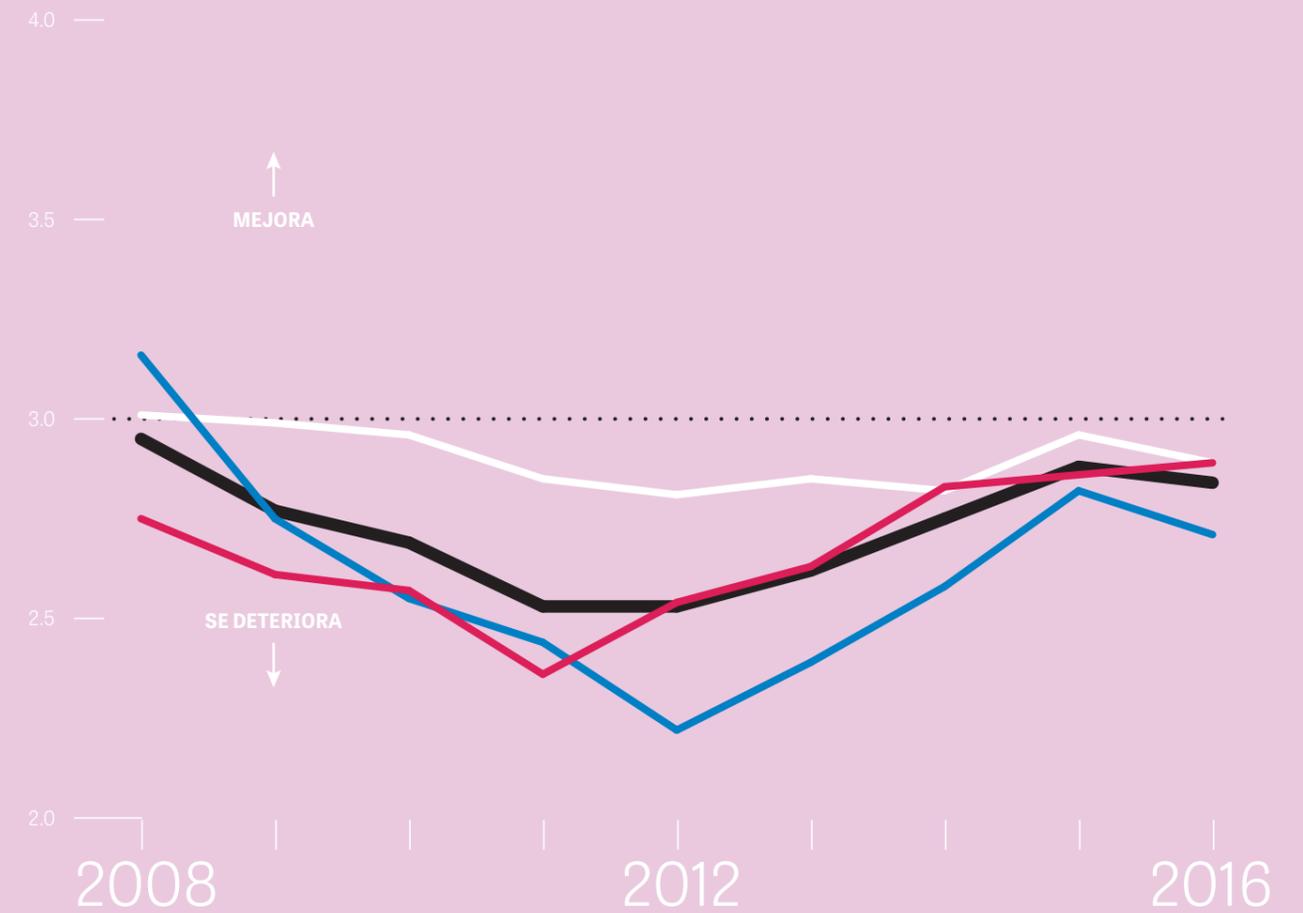
Problemas

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Empresa	3,75	3,75	3,61	3,65	3,73	3,57	3,58	3,56	3,41
Administraciones públicas	3,63	3,61	3,59	3,54	3,71	3,63	3,66	3,69	3,52
Entorno	3,60	3,62	3,67	3,55	3,62	3,57	3,58	3,62	3,48
Media general	3,66	3,66	3,62	3,58	3,70	3,60	3,61	3,63	3,48



Tendencias

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Empresa	2,75	2,61	2,57	2,36	2,54	2,63	2,83	2,86	2,89
Administraciones públicas	3,16	2,75	2,55	2,44	2,22	2,39	2,58	2,82	2,71
Entorno	3,01	2,99	2,96	2,85	2,81	2,85	2,82	2,96	2,89
Media general	2,95	2,77	2,69	2,53	2,53	2,62	2,75	2,88	2,84



deterioro y la de estabilidad, las mismas tendencias que el año anterior: T10 (Concienciación de investigadores y tecnólogos) y T4 (Adecuación del capital humano a los desafíos de la innovación).

Se aprecia mayor pesimismo en la valoración de las tendencias relativas a las administraciones públicas, cuyo promedio de valoraciones cae desde el 2,82 de 2015 al 2,71 de 2016, y también en las del entorno, que pasa de 2,96 a 2,89. La valoración de las tendencias de las empresas es la única que apunta a una percepción algo más optimista que el año anterior, al subir de 2,86 a 2,89 (figura 5.6).

Las tendencias para las que más aumenta el optimismo son la T8 (Capacidad tecnológica competitiva de la economía española a escala mundial), que sube de 2,71 a 2,82, seguida por T4 (Adecuación del capital humano a los desafíos de la innovación), que pasa de 3,00 a 3,04, y T9 (Importancia dada en las empresas a la gestión del conocimiento y la optimización de los recursos humanos), de 2,94 a 2,98. Donde más aumenta el pesimismo es en T5 (Eficiencia de las estructuras de interfaz para la transferencia de tecnología), que cae de 2,90 a 2,76, y en T2 (Disponibilidad de fondos públicos para el fomento de la I+D+i), de 2,56 a 2,42. Esta última es, además, la tendencia que es percibida con mayor pesimismo entre los expertos.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DEL ÍNDICE SINTÉTICO COTEC DE OPINIÓN SOBRE TENDENCIAS DE EVOLUCIÓN DEL SISTEMA ESPAÑOL DE INNOVACIÓN

Para sintetizar estos resultados en forma de indicador único, Cotec elabora un índice que tiene un valor superior a uno cuando las tendencias evolucionan de manera positiva para la solución de los problemas del sistema español de innovación, igual a uno cuando estas tendencias se mantienen e inferior a uno cuando evolucionan de manera negativa según los expertos consultados.

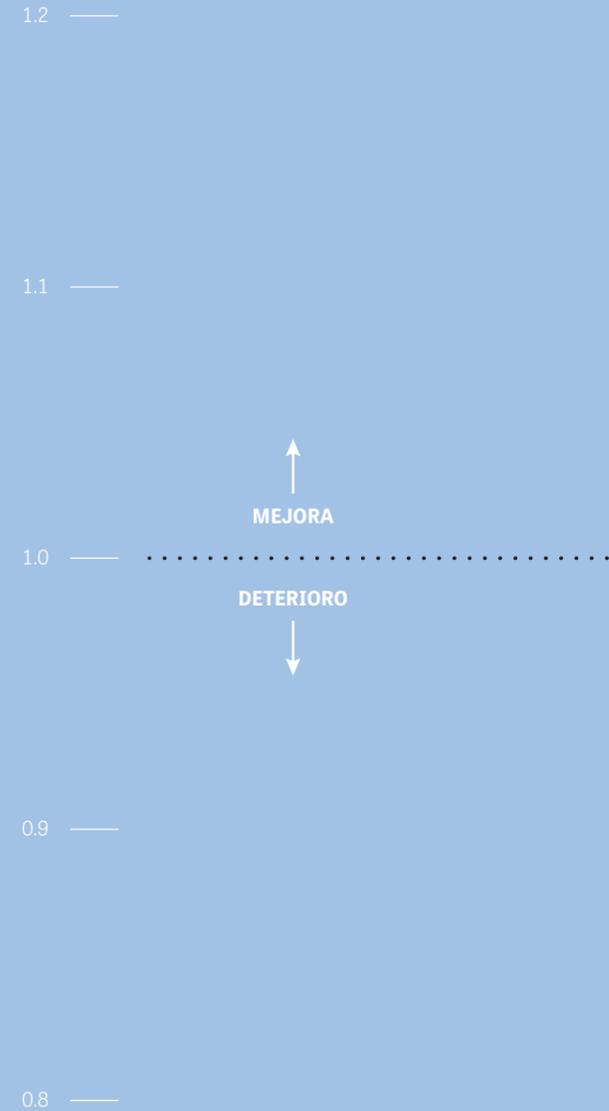
En 2002 se actualizó el cuestionario y el panel de expertos, y en consecuencia el índice se calculó a partir de ese año con la inclusión de las modificaciones realizadas en los problemas, en las tendencias y en el grupo de expertos.

El índice sintético Cotec, cuyos resultados se reflejan en la figura 5.7, cae en 2016 hasta el valor 0,944, interrumpiendo la tendencia a la subida que se venía manteniendo desde su mínimo de 2012. Sigue por tanto habiendo una percepción general de deterioro, incluso algo mayor que la de finales de 2015, y que se mantiene con mayor o menor intensidad desde 2007, último año en que el valor del Índice Cotec era superior a uno.

5.7

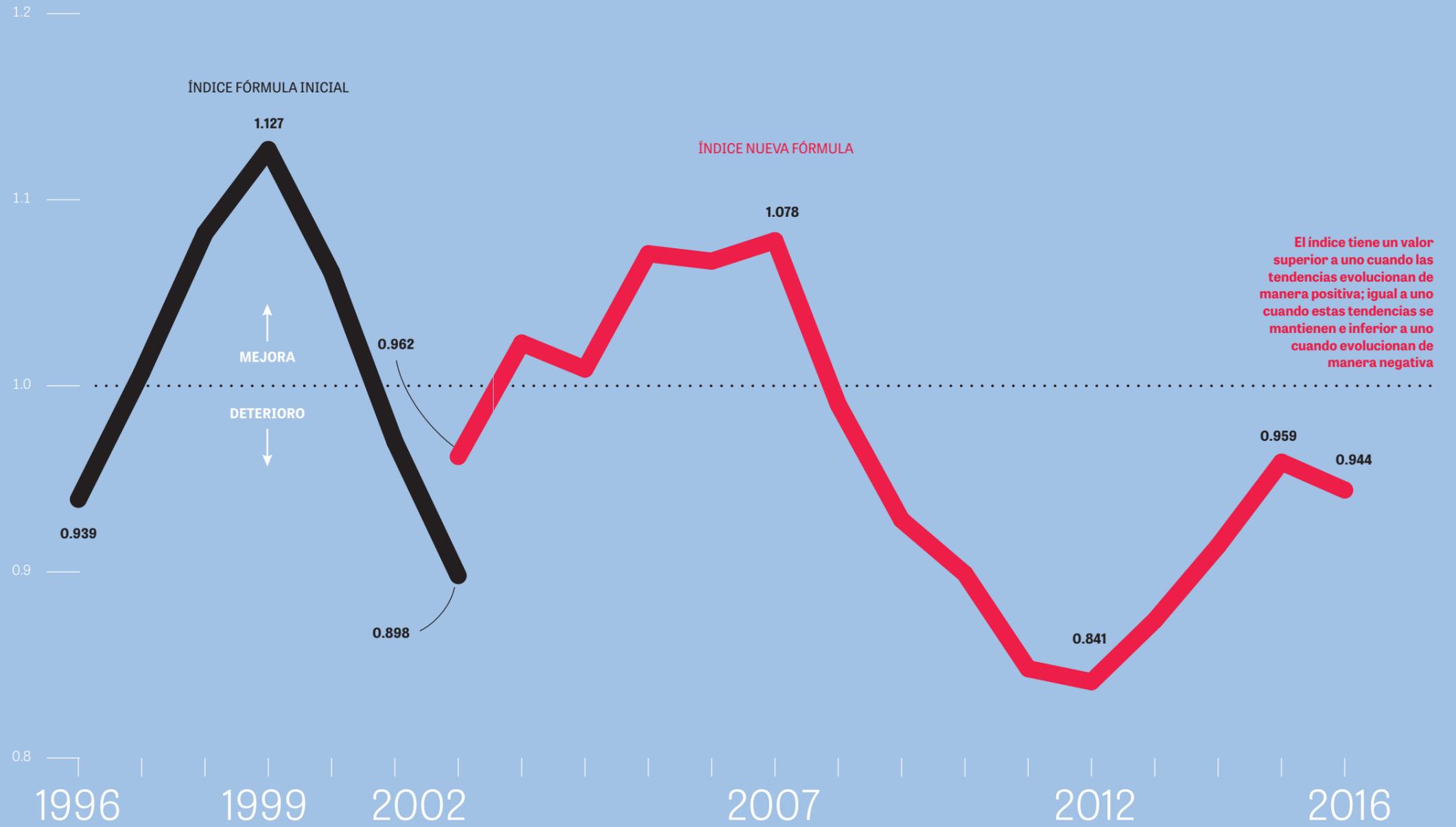
● FIGURA 5.7

Índice sintético Cotec de opinión sobre tendencias de evolución del sistema español de innovación.



● FIGURA 5.7

Índice sintético Cotec de opinión sobre tendencias de evolución del sistema español de innovación.



**«Hay que apostar
por la imaginación
y la audacia de
nuestros niños y
jóvenes»**
S.M. EL REY



Memoria de actividades de Cotec 2016/2017

180	Patronato
186	Comités
190	Los 100 de Cotec
194	Proyectos
200	Eventos
210	Eventos externos
212	Órganos de gobierno

Memoria Patronato

Su Majestad el Rey presidió la reunión del Patronato de la Fundación Cotec para la Innovación, celebrada en el Palacio de El Pardo. En sus palabras de clausura, Felipe VI expresó su deseo de que España **“incorpore definitivamente la innovación como un valor**

transversal de su cultura y un activo principal de su economía”, y apostó por el español y la colaboración entre generaciones como fortalezas del país en materia de innovación. Ante este importante reto, el rey destacó como palanca de cambio **“la lengua y la cultura que compartimos con más de 500 millones de personas”**, y subrayó asimismo la oportunidad que representa la suma de talento innovador procedente de **“la**

08 JUNIO 2016

**S. M. EL REY APUESTA
POR EL ESPAÑOL Y LA
COLABORACIÓN ENTRE
GENERACIONES COMO
FORTALEZAS DE LA
INNOVACIÓN
EN ESPAÑA**

imaginación y la audacia de nuestros niños y jóvenes”, **“la perseverancia y el compromiso”** de quienes se encuentran en la madurez de sus carreras, así como de **“la perspectiva de los mayores, que son a día de hoy un veinte por ciento de nuestra población”**. El Patronato de Cotec aprobó

la incorporación de 19 nuevas entidades, públicas y privadas. La presidenta de Cotec, Cristina Garmendia, expuso ante los patronos los principales proyectos que la Fundación desarrollará hasta finales de 2016, subrayando el carácter de apertura a la sociedad, internacionalización y colaboración con otras entidades que comparten todos ellos.



Memoria Patronato

19+

**EL PATRONATO DE COTEC
APROBÓ EN 2016 LA
INCORPORACIÓN DE 19
NUEVAS ENTIDADES,
PÚBLICAS Y PRIVADAS**

Ayuntamiento de Madrid

Amadeus IT Group, S.A.

**ArcelorMittal Innovación,
Investigación e Inversión, S.L.**

Ayuntamiento de Málaga

Bioibérica, S.A.

Elkargi, S.G.R.

**Fundació Universitat-Empresa
de València**

**Hoteles Turísticos Unidos, S.A.
(Grupo Hotusa)**

IBERIA LAE S.A.

TMC Employeneurs España, S.L.

Vía Célere, S.L.U.

Jetlore

Laboratoris Sanifit, S.L.

Associació Espigoladors

Atlantic Cooper, S.L.U.

**Ecoembalajes España, S.A.
(Ecoembes)**

F. Iniciativas I+D+I, S.L.

Fundación Club Atlético de Madrid

McKinsey & Company, S.L.



patronos forman parte del órgano de gobierno, representación y administración de la Fundación Cotec

Memoria Patronato



«**innovación es todo cambio basado en conocimiento que genera valor**»

01 DE DICIEMBRE DE 2016

EL PATRONATO DE COTEC APRUEBA EL PLAN DE ACTUACIÓN 2017

El Patronato de la Fundación Cotec para la Innovación se reunió el 1 de diciembre en Madrid, en el Hotel Eurostars Suites Mirasierra, para aprobar, entre otros asuntos, las cuentas anuales de la entidad, el presupuesto y el Plan de

Actuación para 2017, así como la incorporación de cinco nuevos patronos benefactores de número: Fundación Atlético de Madrid, Ecoembes, McKinsey & Company, Atlantic Copper y F. Iniciativas.

Memoria Comités

COMITÉ DE FINANCIACIÓN

REUNIÓN 15 DE JUNIO DE 2016 COTEC ACOGE UNA PONENCIA SOBRE INTANGIBLES Y CRECIMIENTO ECONÓMICO

Los investigadores Javier Quesada y Matilde Mas, de la Universidad de Valencia y del Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas (IVIE), presentaron en Cotec la ponencia "Intangibles y crecimiento económico", en la que destacaron la insuficiente dotación de activos intangibles (I+D, capital organizativo, formación) en Europa, en general, y en España, en particular, en comparación con Estados Unidos. Un hecho que, según los autores, "ha sido determinante para explicar el comportamiento diferencial de la productividad del trabajo en ambas orillas del Atlántico a lo largo de la última década".

REUNIÓN 28 DE OCTUBRE DE 2016 EL PAPEL DEL BANCO EUROPEO DE INVERSIONES EN LA FINANCIACIÓN DE PROYECTOS INNOVADORES

La última reunión del Comité de Financiación de la Innovación de Cotec, presidido por Antonio Massanel, vicepresidente de CaixaBank, tuvo como invitado a



Román Escolano, vicepresidente del Banco Europeo de Inversiones (BEI), quien presentó los instrumentos de financiación del banco. Durante la crisis, el BEI desempeñó un papel contracíclico en financiación de proyectos empresariales, apostando por la innovación y el apoyo a la pequeña y mediana empresa. En 2015 el BEI financió proyectos en España por unos 12 000 millones de euros.

COMITÉ DE EDUCACIÓN

REUNIÓN 21 DE JUNIO DE 2016 LA INNOVACIÓN EDUCATIVA EN FP SE DEBATE EN EL COMITÉ DE EDUCACIÓN

El Comité de Educación de Cotec, presidido por el expresidente de Telefónica, César Alierta, se reunió por segunda vez en la sede de la Fundación. El encuentro giró en torno a la innovación educativa ligada a la Formación Profesional

Patronos de Cotec probando las gafas de realidad virtual de Google en el Comité de Educación.

Reunión del Comité de Financiación presidido por el vicepresidente de CaixaBank, Antonio Massanel.



Carolina Jeux, CEO de Educación Digital de Telefónica en Comité de Educación.

y contó como invitados con Iñaki Mújika, director de Tknika (Centro de Investigación e Innovación aplicada para la FP de Rentería, Guipúzcoa) e Indalecio Torres, director del IES Virgen de la Paloma de Madrid.

REUNIÓN DE 14 DE OCTUBRE DE 2016 LA REALIDAD VIRTUAL APLICADA A LA EDUCACIÓN

Los asistentes al Comité de Educación tuvieron una experiencia de realidad virtual gracias a las gafas Cardboard de Google. El encuentro giró en torno a las tendencias tecnológicas. La gerente de

educación digital de Telefónica, Yuma Inzolia, presentó el nuevo paradigma que aportan los cursos online masivos abiertos (MOOCs), mientras que el analista de Google, Antonio Vargas, presentó Actívate, dedicado a la adquisición de competencias digitales mediante formación online.

Memoria Comités

REUNIÓN 28 DE FEBRERO DE 2017 REUNIÓN CONJUNTA DEL COMITÉ DE FINANCIACIÓN Y EL COMITÉ DE EDUCACIÓN

La Fundación Cotec para la Innovación celebró su primer comité conjunto de Financiación y Educación. Para ello organizó una jornada sobre el futuro del mercado de trabajo ante la llamada cuarta revolución industrial, o dicho de otro modo, el impacto sobre el empleo y la educación que van a tener la digitalización, la automatización y la robótica. En la jornada participaron más de 50 entidades del Patronato de Cotec, entre empresas, universidades y representantes de administraciones públicas interesadas por este tema.

La presidenta de Cotec, Cristina Garmendia, destacó en la presentación del acto el interés de la Fundación por conocer “el impacto de la digitalización, la automatización y la inteligencia artificial tanto en la vida cotidiana como en las grandes variables económicas, como la productividad y el empleo”. “La educación es una herramienta vital para afrontar los retos que se van a plantear en el sistema de producción global”, apuntó Garmendia.



Rafael Westimmer de la consultora McKinsey & Company durante el Comité Conjunto de Educación y Economía.

Raúl Rojas, profesor de Inteligencia Artificial en la Universidad Libre de Berlín y miembro de la red de expertos Los 100 de Cotec.

Enrique González y Rafael Westimmer de Mckinsey & Company con la presidenta de Cotec, Cristina Garmendia.



“La educación es una herramienta vital para afrontar los retos del sistema de producción global”

La jornada contó con la participación del World Economic Forum y de la consultora McKinsey & Company, que expusieron sus respectivos estudios sobre el impacto de la robotización y la automatización desde el punto de vista de la productividad y el empleo, así como sus repercusiones en el sistema de formación.

El acto concluyó con una ponencia sobre innovación exponencial del profesor de inteligencia artificial en la Universidad Libre de Berlín Raúl Rojas, miembro de la red de expertos Los 100 de Cotec.

los100deCotec

Cien miradas hacia la innovación desde muy diferentes perspectivas: política, economía, psicología, cultura, filosofía, tecnología, entre otras, que nos ayudan a entender mejor el carácter poliédrico y complejo de los retos que abordamos. Hoy la red de Los 100 es ya una realidad después de más de un año de trabajo que ha permitido sentar las bases de un procedimiento transparente y que asegura la calidad, diversidad y especialización de sus integrantes

Tendencias



Chantal Marín
NUEVOS MODELOS DE NEGOCIO EN INTERNET



Bartolo Luque
ANÁLISIS DE SISTEMAS COMPLEJOS



Ángel Alberich-Bayarri
INGENIERÍA BIOMÉDICA



Juan Pastor Bustamante
INDUSTRIAS CREATIVAS



Alfredo Aguilar
BIOECONOMÍA



Juan Elvira
ARQUITECTURA Y ESPACIOS INNOVADORES



Oscar Barranco
INDUSTRIAS Y EVENTOS DEPORTIVOS



Raúl Rojas
INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y ROBÓTICA



César García Saez
IMPRESIÓN 3D



Mar Gonzalez-Franco
REALIDAD VIRTUAL



Alberto Abella
DATOS ABIERTOS



David Cuartiles
PROTOTIPADO RÁPIDO, DISEÑO INTERACTIVO, ELECTRÓNICA Y EDUCACIÓN

Organizaciones



Julio Mayol
MODELOS DE TRASFERENCIA DE TECNOLOGÍA Y EMPRENDIMIENTO EN HOSPITALES



Diego Bestard
INNOVACIÓN EN SERVICIOS FINANCIEROS Y FINTECH



Concepción López
GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN



Senen Barro
TRANSFORMACIÓN INNOVADORA DE LAS UNIVERSIDADES

Impactos



Bruno Maltrás
ANÁLISIS DE LA INNOVACIÓN Y SU IMPACTO DESDE LA PERSPECTIVA DE LA FILOSOFÍA Y LOS ESTUDIOS CTS



Miquel de Paladella
INNOVACIÓN SOCIAL: MODELOS, IMPACTO Y TENDENCIAS



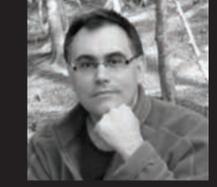
Eva Senra
ESTADÍSTICA Y PREDICCIÓN ECONÓMICA



Jordi Molas
EVALUACIÓN DE POLÍTICAS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA



José Moisés Martín
ECONOMÍA INTERNACIONAL Y POLÍTICAS PÚBLICAS



Ramón Xifré
POLÍTICA ECONÓMICA Y ANÁLISIS DE LA ECONOMÍA ESPAÑOLA Y EUROPEA



Jorge Calero
ECONOMÍA DE LA EDUCACIÓN



Totti Könnölä
ÍNDICES E INDICADORES DE INNOVACIÓN



Claudia Suaznabar
ECONOMÍA DE LA INNOVACIÓN EN AMÉRICA LATINA: POLÍTICAS, TENDENCIAS E IMPACTO

Sistemas



Francesc Solé

MODELOS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA Y EMPRENDIMIENTO EN UNIVERSIDADES



Carolina Rodríguez

CULTURA Y RELACIONES DE LOS JÓVENES EN LA SOCIEDAD DIGITAL



Rafael Bengoa

SALUD PÚBLICA Y POLÍTICAS SANITARIAS. INNOVACIÓN PARA LA SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS PÚBLICOS DE SALUD



Montse Vendrell

INFRAESTRUCTURAS PARA LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA



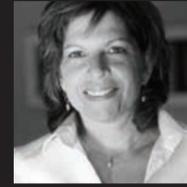
Fernández Enguita

EXPERTO EN SOCIOLOGÍA DE LA EDUCACIÓN



Carlos Martínez Riera

POLÍTICAS EUROPEAS REGIONALES, ESTATALES Y COMUNITARIAS EN LA FINANCIACIÓN DE I+D Y DE INNOVACIÓN



Shirley Kutner

POLÍTICAS PÚBLICAS DE APOYO A SECTORES DE ALTA TECNOLOGÍA



Chema San Segundo

INNOVACIÓN EN MEDIO RURAL



Pablo García Mexía

ÁMBITO JURÍDICO DE INTERNET/TIC



Daniel Innerarity

FILOSOFÍA POLÍTICA Y SOCIAL



Guadalupe García

ECONOMÍA CIRCULAR Y DESARROLLO SOSTENIBLE



Fermín Serrano

CIENCIA CIUDADANA



Raúl Katz

ECONOMÍA Y ECOSISTEMAS DIGITALES EN IBEROAMÉRICA



José Gefaell

FINANCIACIÓN BANCARIA Y NO BANCARIA DE LA INNOVACIÓN



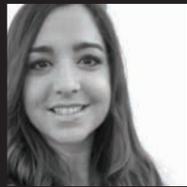
Clara Eugenia Nuñez

POLÍTICA Y GESTIÓN UNIVERSITARIA



Nichole M. Fernández

EXPERTA EN MARCA E IDENTIDAD DE PAÍSES Y COMUNIDADES



Marga Gual

DIPLOMACIA CIENTÍFICA



Javier García Cogorro

FUSIONES Y ADQUISICIONES



Alfredo Hernando Calvo

MODELOS Y PRÁCTICAS DE INNOVACIÓN EDUCATIVA



Manuel Varela

COMPRA PÚBLICA INNOVADORA



Javier Oñate Domínguez

DESARROLLO DE CLÚSTERES DE INNOVACIÓN EN SECTORES TRADICIONALES



Fernando Broncano

CULTURA DE LA INNOVACIÓN

Personas



Polyana Santos

MUJER EMPRENDEDORA



Cristóbal Cobo

EDUCACIÓN PARA LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO



Sascha Haselmayer

PROGRAMAS DE INNOVACIÓN E INTRAEMPRENDIMIENTO EN LA GESTIÓN PÚBLICA



Eduardo Oliver

REDES DE TALENTO CIENTÍFICO EXPATRIADO



Silvia Leal

EMPRENDIMIENTO DIGITAL Y e-LIDERAZGO



Karel Escobar

FORMACIÓN DE EMPRENDEDORES



Memoria Proyectos

13 DE ENERO DE 2016

CREA Y CRECE : EL CEC Y COTEC SE UNEN PARA IMPULSAR EL EMPREDIMIENTO

La Fundación Cotec firmó a principios de año un convenio de colaboración con el Consejo Empresarial para la Competitividad (CEC) con el objetivo de lograr que el apoyo al emprendimiento que realizan las empresas del CEC triplique su impacto sobre la economía. Cotec actúa como oficina técnica del proyecto, en colaboración con PwC. Se desarrollan sesiones de trabajo para compartir experiencias en el diseño y consolidación de las políticas de apoyo al emprendimiento desde el ámbito corporativo.

13 DE JUNIO DE 2016

COTEC Y DELOITTE LANZAN LA 5ª EDICIÓN DE LOS PREMIOS GENERACIÓN

Cotec y Deloitte, con la colaboración de la Real Academia de Ingeniería, lanzaron los premios Generación, que en su quinta edición no solo reconocen la labor de modelos económicos de emprendimiento, sino de instituciones, asociaciones e incluso personas físicas que contribuyan a potenciar la innovación y el emprendimiento en nuestra sociedad. Las categorías son: Emprendedores y Modelos de Negocio; Proyectos de Innovación Social; Innovación en el ámbito de la educación e Intraemprendedores en empresas y Sector Público.

**El equipo
de Cotec en
un evento
organizado por
la Fundación.**



21 DE JUNIO DE 2016

UN DECÁLOGO POR LA INNOVACIÓN

La presidenta de la Fundación Cotec para la Innovación, Cristina Garmendia, presentó el 'Decálogo Cotec por la Innovación', que engloba medidas para incorporar a España a la economía del conocimiento. Garmendia destacó la necesidad de reforzar la educación primaria y de innovar en la organización y servicios que ofrecen las universidades. También subrayó la necesidad de "aprender a valorar y financiar los intangibles" que aportan valor a las empresas, como la información digitalizada, la propiedad de la innovación, el valor de marca, la capacidad organizativa o la formación de trabajadores.

18 DE JULIO DE 2016

COTEC FINANCIARÁ 16 DE LOS PROYECTOS PRESENTADOS A SU PROGRAMA DE INNOVACIÓN ABIERTA

La Fundación Cotec para la Innovación financiará 16 proyectos entre los 1959 que se presentaron a la primera edición de su Programa de Innovación Abierta (PIA). La lista final de propuestas incluyó universidades, escuelas de negocios, asociaciones, empresas y organismos internacionales. La primera edición del PIA fue lanzada para descubrir y financiar al margen de los canales habituales grandes ideas que vinculen innovación con educación y economía.

Memoria Proyectos



25 DE NOVIEMBRE DE 2016

NUEVA WEB DE INFORME COTEC CON DATOS SIEMPRE ACTUALIZADOS SOBRE I+D+I

La Fundación Cotec publica todos los años desde 1996 un completo informe sobre innovación que se ha convertido en referencia en el sector. El Informe Cotec cuenta también desde finales de 2016 con una web propia (www.informecotec.es), donde cualquier usuario puede fabricarse su propio informe, con indicadores siempre actualizados. La herramienta permite consultar datos, elaborar gráficas y tablas, descargarlas y compartirlas en redes sociales. Las principales fuentes son el Instituto Nacional de Estadística y organismos internacionales como la OCDE.

13 DE DICIEMBRE DE 2016

PRESENTACIÓN EN CHILE DE UN INFORME DE COTEC SOBRE LA DIGITALIZACIÓN EN IBEROAMÉRICA

La Fundación Cotec para la Innovación presentó en Santiago de Chile un informe sobre la situación y evolución de la digitalización en Iberoamérica, en el marco del seminario 'Competitividad, productividad y digitalización' organizado por CEPAL y el Consejo Iberoamericano para la Productividad y la Competitividad (CIPC). Según el informe, pese a la convergencia en los patrones de consumo digital, existen diferencias en los factores de producción, destacando el capital humano y la inversión como las principales debilidades del ecosistema digital latinoamericano.

15 DE DICIEMBRE DE 2016

COTEC COLABORA CON LA RED DIPLOMÁTICA PARA PROMOCIONAR LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN ESPAÑOLA

La Fundación Cotec participó en la elaboración del "Informe sobre Diplomacia Científica, Tecnológica y de Innovación", impulsado por el Gobierno español. El documento recomienda la presencia en su red de embajadas de asesores científicos que, además de promocionar el sistema de I+D+i español, favorezcan la cooperación con otros países en esta materia, principalmente en la UE, Magreb e Iberoamérica.

**El equipo de
Cotec en el
encuentro de
Cotec Europa
2017.**

Memoria Proyectos

19 DE DICIEMBRE DE 2016

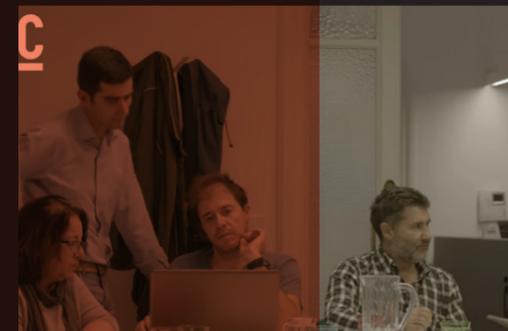
FUNCIONA MADRID, UN PROYECTO PILOTO PARA PROMOVER EL TALENTO DE LOS EMPLEADOS PÚBLICOS

El Ayuntamiento de Madrid estudiará la implantación de seis proyectos innovadores desarrollados por empleados municipales con la ayuda de Cotec.

La alcaldesa de Madrid, Manuela Carmena, y la presidenta de la Fundación Cotec, Cristina Garmendia, participaron en la presentación de Funciona Madrid, un proyecto piloto de Cotec, con la colaboración del Ayuntamiento de Madrid, destinado a localizar e impulsar talento innovador entre los empleados de la Administración Pública.

UN TOTAL DE 32 EMPLEADOS municipales madrileños (un tercio de ellos, mujeres), seleccionados por Cotec entre 750 ideas recibidas, compartieron 18 sesiones de trabajo (6 talleres formativos y 12 jornadas de orientación, individual y de grupo) durante cinco meses, repartidos en seis equipos. El resultado fueron los seis proyectos presentados el 19 de diciembre de 2016, cuya implantación como nuevos servicios a los ciudadanos será ahora estudiada por el Ayuntamiento.

Los responsables de cada una de las seis ideas elegidas presentaron sus proyectos a la alcaldesa y a la presidenta de Cotec en un acto celebrado en MediaLab Prado, el laboratorio ciudadano del Ayuntamiento de Madrid.



José Antonio Gollero, trabajador del Ayuntamiento de Madrid y uno de los participantes en Funciona Madrid

La alcaldesa de Madrid, Manuela Carmena, en la presentación del proyecto Funciona Madrid en Medialab Prado.

“Me siento profundamente orgullosa de ser la alcaldesa de estos funcionarios, que son capaces de hacer cosas tan interesantes, tan bellas y tan nuevas”, dijo la alcaldesa tras atender a las presentaciones. “Con una convicción profunda de lo que significa la innovación en el desarrollo de la historia y de la humanidad, voy a hacer todo lo que esté en mi mano para poner los proyectos en marcha. Contad con mi apoyo inicial total”, añadió.

IDENTIFICAR TALENTO

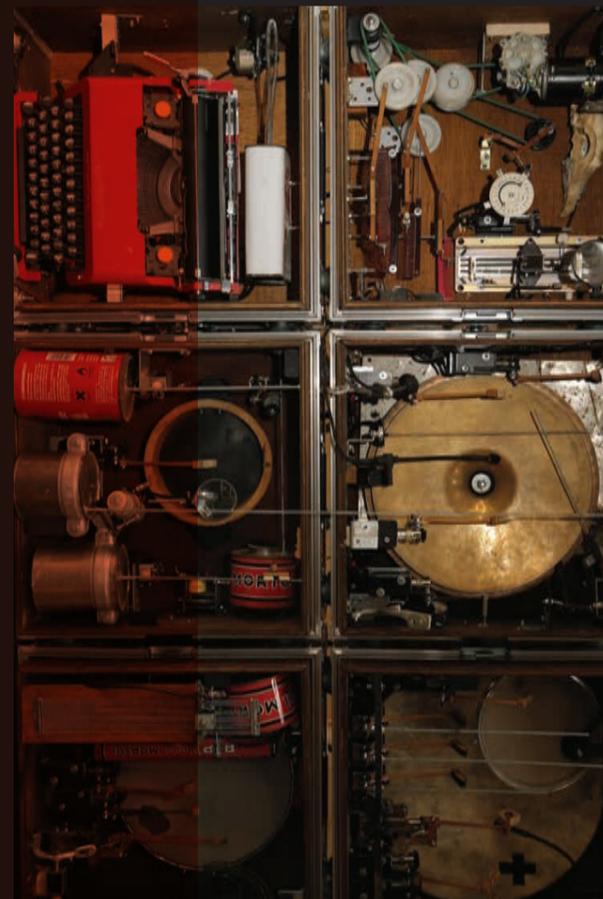
Garmendia explicó el origen de Funciona Madrid: “Ayudar a la función pública a identificar su talento interno, a mejorar su trabajo y a ser más eficiente es un reto prioritario para Cotec”. Y añadió: “Del trabajo de la función pública depende

en gran medida que funcionen nuestra economía y la sociedad del conocimiento, a las que tenemos que apoyar entre todos”. La presidenta de Cotec recordó que “España cuenta con más de dos millones y medio de funcionarios. En esa fuerza de trabajo hay mucho talento que no siempre aprovechamos Y que no nos podemos permitir desaprovechar”.

La Fundación Cotec ha producido además un vídeo, titulado ‘El chico de la barba’, inspirado en uno de los seis proyectos de Funciona Madrid. El fin de este vídeo es sensibilizar a las administraciones, a los empleados públicos y a la población general sobre la necesidad de aprovechar el talento innovador de todos los trabajadores en beneficio de los ciudadanos.

“Ayudar a la función pública a identificar su talento interno y a ser más eficiente es un reto prioritario para Cotec”

Memoria Eventos



La presidenta de Cotec, Cristina Garmendia, en la presentación del Informe Cotec 2016.



13 DE MAYO DE 2016 S. M. EL REY PRESIDE EL DÍA DE LA INNOVACIÓN DE COTEC

S. M. el Rey presidió el acto central de celebración del Día de la Innovación, una jornada organizada por la Fundación Cotec. En el acto se presentó el Informe Cotec 2016, un compendio de datos y análisis sobre la situación de la innovación en España que este año ofrece una versión renovada en cuanto a diseño y contenidos, abriéndose a nuevas áreas como la educación, la financiación de proyectos o la innovación social.



Más de 2000 personas asistieron al Día de la Innovación celebrado por Cotec en la Nave Boetticher.



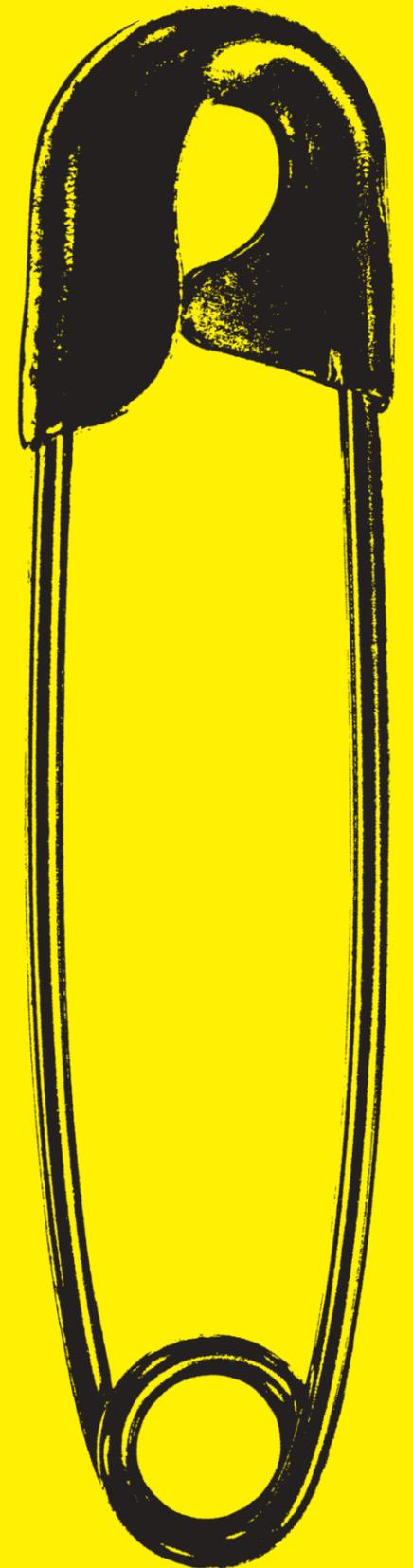
Memoria Eventos



13 DE MAYO DE 2016 IMPERDIBLE 01

Los Imperdibles, los nuevos eventos insignia de la Fundación Cotec, son una colección de experiencias únicas e irrepetibles diseñadas para abrir la innovación a la participación de todos los ciudadanos. La primera entrega de estos, el Imperdible_01, se desarrolló en la N@ve, antigua Fábrica Boetticher, en Villaverde, y contó con la colaboración de Sónar+D, ofreciendo al público una experiencia única en torno a la innovación, fusionando ciencia, tecnología y arte. Dentro del Imperdible_01, Sónar+D desplegó una selección de iniciativas provenientes de empresas, centros de investigación científica y laboratorios de creación digitales.

En el MarketLab se mostraron 12 proyectos desarrollados por laboratorios creativos, medialabs, universidades y empresas. Un lugar para probar novedades que exploran nuevas formas de creación, producción y comercialización y donde se presentaron las iniciativas y herramientas que darán forma a las experiencias creativas del futuro. Una muestra de las líneas de investigación en los ámbitos del crowdsourcing, la ciencia ciudadana, la tecnología musical, la fabricación digital, la visualización de datos y las tecnologías abiertas.





Memoria Eventos

Vitor Gaspar,
director del
Departamento
de Asuntos
Fiscales del
Fondo Monetario
Internacional
(FMI) en la sede
de la Fundación
Cotec.

7 DE JUNIO DE 2016

EL FMI RECOMIENDA CAMBIOS EN POLÍTICA FISCAL PARA FOMENTAR LA INNOVACIÓN

El director del Departamento de Asuntos Fiscales del Fondo Monetario Internacional (FMI), Vitor Gaspar, presentó en la Fundación Cotec el capítulo sobre política fiscal, innovación y emprendimiento del 'Fiscal Monitor 2016' del FMI. Gaspar explicó que la innovación es un factor clave para aumentar la productividad, y aseguró que si el sector público invirtiera un 0,4% del PIB adicional en impulsar la I+D empresarial hasta su nivel de eficiencia, el PIB de las economías avanzadas podría aumentar un 5% adicional a largo plazo.

21 DE SEPTIEMBRE DE 2016

UN FORO SOBRE FINANCIACIÓN BANCARIA DE ACTIVOS INTANGIBLES

El director de la consultora británica Inngot, Martin Brassell, presentó en la Fundación Cotec el informe "Banking on IP? The role of IP and intangible assets in facilitating business finance", sobre financiación de activos intangibles propios de la economía del conocimiento. El estudio concluye que los bancos siguen centrados en la financiación de activos tangibles de las empresas (maquinaria, edificios, etc.), a pesar de que los activos intangibles (bases de datos, software, I+D, patentes, formación, diseño, etc.) representan una parte cada vez más importante de la inversión del sector privado.



11 DE SEPTIEMBRE DE 2016
**COTEC APOYA FERIA
DE IMPRESIÓN 3D
EN LEÓN**

El Programa de Innovación Abierta de la Fundación Cotec apoyó la celebración de la tercera edición de la '3D Printer Party Campus Maker', la mayor muestra de impresoras 3D de España que tuvo lugar del 9 al 11 de septiembre de 2016. Esta cita anual de promoción de la tecnología de impresión 3D, el mundo 'maker' y la fabricación digital contó con más de 6000 participantes, involucrando a pymes, universidades, empresas de alto nivel tecnológico y a expertos de las tecnologías más innovadoras.

27 DE SEPTIEMBRE DE 2016
**JORNADA
INTERNACIONAL DE
COMPRA PÚBLICA
INNOVADORA**

El director general de Cotec, Jorge Barrero, participó en la Jornada Internacional de Compra Pública Innovadora (CPI) organizada por SILO, empresa de asesoría en políticas y gestión de la I+D+i con actividad en Europa y Latinoamérica. "Hace 18 años Cotec planteó la importancia de entender la compra pública como un tractor de innovación y ha sido pionera en impulsar políticas de CPI en España", puntualizó Barrero. Al foro acudieron alrededor de 250 asistentes.

Presentación del manifiesto "Iberoamérica emprende desde la universidad" a S. M. el rey Felipe VI en Cartagena de Indias, Colombia.

31 DE OCTUBRE DE 2016
**LECTURA DEL
MANIFIESTO COTEC
EN LA XXV CUMBRE
IBEROAMERICANA**

Los jóvenes Lina Lucumi (Colombia, 21 años) y Alejandro Piad (Cuba, 26) fueron los encargados de leer el manifiesto "Iberoamérica emprende desde la universidad" ante los mandatarios participantes en la XXV Cumbre Iberoamericana de Jefes de Estado y de Gobierno, celebrada en Cartagena de Indias (Colombia). Los dos estudiantes ejercieron así de portavoces de los 22 jóvenes emprendedores universitarios seleccionados por Cotec para redactar el documento con sus propuestas para mejorar la universidad.

El presidente de Colombia, Juan Manuel Santos, y Cristina Garmendia junto a los estudiantes Lina Lucumi (Colombia) y Alejandro Piad (Cuba).

Selfie de S. M. el rey junto con los 22 estudiantes participantes en la elaboración del Manifiesto.

Memoria
Eventos
externos

OBSE RVAT ORIO

DE LA CIENCIA CIUDADANA

ciencia-ciudadana.es

8 DE MARZO DE 2016

PRESENTACIÓN DEL OBSERVATORIO DE LA CIENCIA CIUDADANA EN ESPAÑA

La Fundación Ibercivis presentó en Cotec el Observatorio de la Ciencia Ciudadana, un proyecto financiado por Fundación Española para la Ciencia y Tecnología (Fecyt) que tiene por objetivo aumentar nuestro conocimiento y visión sobre la Ciencia Ciudadana y entender cómo está cambiando la relación entre la ciencia y la sociedad gracias a las nuevas prácticas de participación de los medios digitales.

27 DE OCTUBRE DE 2016

MADRID SE SUMERGE EN EL DEBATE DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN EL SECTOR LEGAL

La Fundación Cotec acogió en su sede un encuentro sobre la innovación tecnológica en el sector legal organizado por Legal Hackers. En la cita, expusieron sus experiencias César Martín, de Docxpresso.com, Enrique Delgado, de Tmclick.com, y Orestes Cartagena, de Lalegalista.com. Los tres empresarios coincidieron en afirmar que España es un buen lugar donde desarrollar tecnología debido a la madurez del mercado y los apoyos disponibles, y que son elementos claves para su éxito el marketing y la paciencia.

Presentación del Observatorio de Ciencia Ciudadana financiado por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (Fecyt) en la sede de Cotec.

17 DE NOVIEMBRE DE 2016

GOVUP, EL PRIMER LAB DE INNOVACIÓN EN REGULACIÓN Y POLÍTICAS PÚBLICAS EN ESPAÑA

Kreab, la Asociación Española de la Economía Digital Adigital y la Fundación Cotec presentaron la plataforma GoVup, el primer policy lab en España creado para generar ideas y conocimiento, promover el uso de la tecnología y el big data en el sector público e impulsar proyectos de colaboración público-privada entre organismos públicos, empresas, mundo académico y de emprendedores. En el acto se debatió sobre los retos regulatorios que enfrenta la Administración Pública en un contexto marcado por la transformación digital y tecnológica.

El director general de Cotec, Jorge Barrero, revisando el Informe Cotec 2015.

15 DE NOVIEMBRE DE 2016

PRESENTACIÓN DEL INFORME ORANGE “LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL DEL SECTOR EDUCACIÓN”

La Fundación Orange presentó en la sede de la Fundación Cotec el estudio “eEspaña-La transformación digital en el sector educación”, un trabajo que analiza el proceso de transformación digital en el ámbito educativo sobre la base de cuatro ejes estratégicos: Cloud, Mobile, Internet de las Cosas y Social. En la presentación participaron Manuel Gimeno, director general de la Fundación Orange; Jorge Barrero, director general de la Fundación Cotec para la Innovación; y representantes de las buenas prácticas reflejadas en el estudio.



Memoria
Eventos
externos



22 DE NOVIEMBRE DE 2016

MERCADONA PRESENTA UN ESTUDIO SOBRE INNOVACIÓN CONJUNTA

Mercadona presentó en la sede de la Fundación Cotec el estudio “El valor de la innovación conjunta”, realizado por el Institut Cerdà. El estudio analiza el modelo de coinnovación de Mercadona -que implica a clientes y fabricantes- como caso de éxito sostenido, y pone de relevancia el poder de la colaboración para crecer de un modo diferente y basado en la innovación.

Una de las conclusiones del estudio es que los fabricantes interproveedores de Mercadona destinan más recursos a impulsar la I+D+i que la media del sector de alimentación y bebidas.

20 DE JULIO DE 2016

REUNIÓN TÉCNICA DEL CONGRESO INTERNACIONAL DE ALCALDES E INNOVACIÓN EN LA FUNDACIÓN COTEC

En una primera reunión técnica en la Fundación Cotec se definieron los tiempos y contenidos del próximo Congreso Internacional de Alcaldes que se está organizando para el área de Innovación de la Diputación de Segovia. Durante la reunión técnica, en que las empresas participantes se presentaron, se estableció una estructura de sesiones plenarias y talleres de trabajo sobre los siguientes temas: nuevos liderazgos de personas, talento e ideas; acción ciudadana; iniciativas ágiles: start-up; nuevos procedimientos administrativos y nuevas formas de financiación o crowdfunding.

XI Cumbre de Cotec Europa, sobre economía circular, celebrada en el Palacio del Pardo.

En la siguiente página, el rey Felipe VI durante la XI Cumbre de Cotec Europa sobre Economía Circular.

10 DE FEBRERO DE 2017

CUMBRE COTEC EUROPA SOBRE ECONOMÍA CIRCULAR

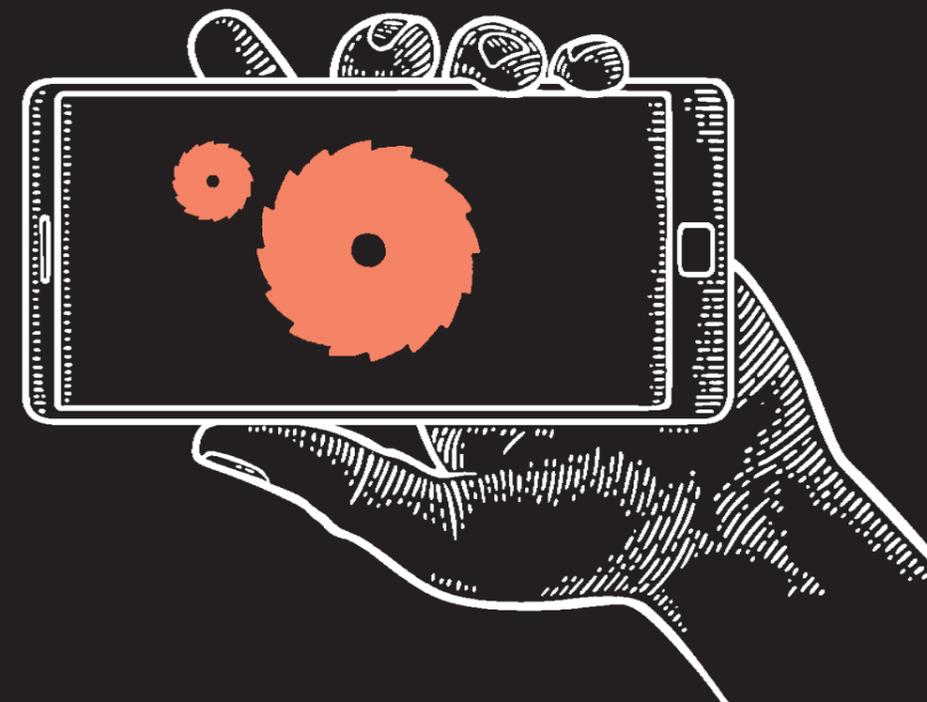
S.M. el rey presidió la XI Cumbre de Cotec Europa, sobre la economía circular, celebrada junto al presidente de la República de Italia, Sergio Mattarella, y el presidente de la República de Portugal, Marcelo Rebelo de Sousa. El rey Felipe VI aseguró que el cambio hacia un nuevo modelo de producción y consumo supone “una transición compleja, lenta y en gran medida incierta, puesto que implica retos aún no resueltos”, pero ante esta situación afirmó que “la innovación juega un papel clave”, no solo a nivel tecnológico sino también social.



ECONOMÍA CIRCULAR

¿Sabes qué es la economía circular?
Descúbrelo aquí. Es algo que nos toca a todos.

ESCANEA ESTA IMAGEN CON LA APLICACIÓN DE REALIDAD AUMENTADA PARA VER EL VÍDEO



Órganos de gobierno Patronato

PRESIDENTE DE HONOR:

S.M. el Rey Don Felipe VI

PRESIDENTE FUNDADOR:

S.M. el Rey Don Juan Carlos

PATRONOS BENEFACTORES

PATRONOS PROTECTORES

CaixaBank, S.A.

Telefónica, S.A.

PATRONOS CONSEJEROS

Agencia Gallega de Innovación

Ayuntamiento de Madrid

Banco Bilbao Vizcaya Argentaria

Cámara Oficial de Comercio e Industria de Madrid

Consejería de Economía y Conocimiento de la Junta de Andalucía

Consejería de Empleo, Empresa y Comercio de la Junta de Andalucía

Corporación Tecnológica de Andalucía

Deloitte, S.L.

Ernst & Young, S.L.

Everis, S.L.

Fiesta Hotels & Resorts, S.L.

Fundación Ramón Areces

Iberdrola, S.A.

Indra Sistemas, S.A.

Mercadona, S.A.

Repsol, S.A.

Suez Advanced Solutions España

PATRONOS DE NÚMERO

3M España, S.A.

Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información

Agencia de Desarrollo Económico de La Rioja (ADER)

Alianza 4 Universidades

Amadeus IT Group

ArcelorMittal Innovación,

Investigación e Inversión

Asociación Madrid Network

Atlantic Copper, S.L.U.

Ayming España, S.A.U.

Ayuntamiento de Gijón

Ayuntamiento de Málaga

Banco Santander, S.A.

Bioibérica

Cabify

Clarke, Modet y Compañía, S.L.

Computadoras, Redes e Ingeniería, S.A. (CRISA)

Consejería de Educación, Juventud y Deporte de la CM (Madrid)

Consejería de Innovación, Investigación y Universidad del Gobierno de Aragón

Ecoembes

Elkargi SGR

Eurocontrol, S.A.

F. Iniciativas I+D+i, S.L.

Ferrovial Corporación, S.A.

Fundación ACS

Fundación Club Atlético de Madrid

Fundación Lilly

Fundación Neoelectra

Fundación Tecnalia

Fundació Universitat-Empresa de València

Fundación Vodafone España

Gas Natural, SDG

Gestamp Servicios, S.A.

Gómez-Acebo & Pombo Abogados, S.L.P.

Google Spain, S.L.

Grupo Antolín

Grupo Hotusa

HP Printing and Computing Solutions

Instituto de Desarrollo Económico del Principado de Asturias (IDEPA)

Instituto de Fomento de la Región de Murcia

Instituto Valenciano de Competitividad empresarial (IVACE)

Junta de Extremadura

Kreab Iberia S.L.

Laboratorios Almirall S.A.

Laboratorios del Dr. Esteve, S.A.

M. Torres Diseños Industriales, S.A.U.

Mckinsey & Company

Obrascon Huarte Laín, S.A (OHL)

Orange España S.A.U.

Patentes Talgo, S.A.

Plastic Energy

PricewaterhouseCoopers, S.L.

Red Eléctrica

Solutex GC, S.L.

Thyssenkrupp Elevator Innovation Center, S. A.

TMC Employeneurs España S.L.

Vía Celere

Vicinay Cadenas, S.A.

YSIOS Capital Partners, SGECR, S.A.

PATRONOS COOPERADORES

PEQUEÑAS EMPRESAS

Jetlore

Sanifit

ORGANIZACIONES SOCIALES

Ashoka España

Associació Espigoladors

PATRONOS A TÍTULO INDIVIDUAL

Manuel Gala

José Antonio Garrido

Francisco Marín Pérez

Álvaro de Orleans-Borbón

Jaime Terceiro

Órganos de gobierno

Comisiones

COMISIÓN DE AUDITORIA

PRESIDENTE

Patrono Consejero:

Indra Sistemas, S.A., representado por D. Fernando Abril-Martorell.

VICEPRESIDENTE

Patrono Consejero: Ernst & Young, S.L., representado por D. José Luis Perelli.

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:

Patrono Consejero:

Mercadona, S.A., representado por D. José Antonio Jiménez García.

Secretario del Patronato:

D. Luis de Carlos Bertrán.

COMISIÓN DELEGADA

MIEMBROS NATOS:

Presidente de la Fundación:

Ysios Capital, representado por Dña. Cristina Garmendia.

Patrono Protector:

CaixaBank, S.A., representado por D. Antonio Massanell.

Patrono Protector:

Telefónica, S.A., representado por D. José María Álvarez-Pallete.

Secretario del Patronato:

D. Luis de Carlos Beltrán.
Director General de la Fundación:
D. Jorge Barrero Fonticoba.

MIEMBROS DESIGNADOS POR EL PATRONATO:

Patrono representante

de las organizaciones sociales:

Ashoka España, representado por Dña. Ana Sáenz de Miera.

Patrono Consejero:

Cámara de Comercio e Industria de Madrid, representado por D. Juan López-Belmonte.

Patrono Consejero:

Corporación Tecnológica de Andalucía, representado por D. Joaquín Moya-Angeler.

Patrono Consejero:

Iberdrola, S.A., representado por D. Fernando Becker.

Patrono Consejero:

Indra Sistemas, representado por D. Fernando Abril-Martorell.

Patrono a Título Individual:

D. Álvaro de Orleans-Borbón.



Equipo

Andrea Jiménez

Proyectos y eventos

Jorge Barrero

Director General

Cristina Garmendia

Presidenta

Monica Valverde

Adjunta a la Presidencia

Susana Mañueco

Relaciones Internacionales y Eventos Públicos

Gema Sánchez

Responsable de Administración

Ainara Zubillaga

Directora de Educación y Formación

Aleix Pons

Director de Economía y Finanzas

Teresa Reneses

Secretaría General Técnica

Adelaida Sacristán

Directora de Estudios y Gestión del Conocimiento

Araceli Sánchez

Secretaría de Dirección

Juan J. Gómez

Director de Comunicación y RR.PP.

María Rosell

Responsable de Marketing y Comunicación Digital

Ángeles Díez

Recepción

Índice de figuras por capítulos

CAPÍTULO 01

LA I+D Y LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN ESPAÑA

1.1	Gasto en I+D en España 2002 -2015. En euros corrientes.	1.12	Distribución de los investigadores por sector de ejecución. En porcentaje del total. España, UE-28 y países seleccionados, 2015	1.23	Número de investigadores empresariales (EJC) y gasto medio en I+D por investigador (en miles de euros), 2008 - 2015	1.33	Primeros 20 países en producción, productividad y calidad
1.2	Gasto en I+D en España 2002 - 2015. En porcentaje del PIB.	1.13	Evolución del gasto en I+D y los investigadores del sector público, 2003 - 2015	1.24	Gasto empresarial en I+D de las comunidades autónomas. Como porcentaje del PIB regional, 2015	1.34	Solicitudes de origen español en la OEPM. Variación relativa 2008-2014
1.3	Investigadores en EJC y por cada mil ocupados en España, 2003-2015.	1.14	Gasto público en I+D de las comunidades autónomas como porcentaje del PIB regional, 2015	1.25	Investigadores empresariales de las comunidades autónomas (EJC). Por mil ocupados, 2015	1.35	Patentes europeas con primer solicitante español en la Oficina Europea de Patentes, 2006-2015
1.4	Evolución en España del número de investigadores por sector de ejecución, 2003-2015	1.15	Investigadores del sector público (EJC) de las comunidades autónomas por cada mil ocupados, 2015	1.26	Gasto empresarial en I+D como porcentaje del PIB. España, UE-28 y países seleccionados, 2000 - 2015	1.36	Solicitudes de patentes europeas por países. Comparación de las cuotas 2006 y 2015
1.5	Gasto total en I+D de las CC.AA	1.16	Gasto en I+D del sector Administración Pública. Como porcentaje del PIB. España, UE-28, OCDE y países seleccionados, 2000 - 2015	1.27	Gasto en I+D ejecutado por pymes. España y países seleccionados, 2008 - 2015	1.37	Solicitudes de patentes europeas por millón de habitantes
1.6	Gasto empresarial en I+D como porcentaje del gasto total vs. Gasto total en I+D como porcentaje del PIB, 2015	1.17	Gasto en I+D del sector Enseñanza Superior. Como porcentaje del PIB. España, UE-28, OCDE y países seleccionados, 2000 - 2015	1.27 BIS	Evolución del gasto en I+D ejecutado por pymes como porcentaje del PIB y del gasto total empresarial	1.38	Evolución del comercio exterior español de bienes de equipo. En millones de euros, 1995 - 2016
1.7	Investigadores en tanto por mil de la población ocupada en 2015	1.18	Investigadores de la Administración Pública (EJC). Por cada mil ocupados. España, UE-28, OCDE y países seleccionados, 2000 - 2015	1.28	Investigadores empresariales por cada mil ocupados. España, UE-28 y países seleccionados, 2000 - 2015	1.38 BIS	Desglose del comercio exterior. Maquinaria específica, equipos de oficina y telecomunicaciones, material de transporte y bienes de equipo
1.8	Gasto total en I+D en España y países seleccionados, 2002-2015	1.19	Investigadores de la Enseñanza Superior (EJC). Por cada mil ocupados. España, UE-28, OCDE y países seleccionados, 2000 - 2015	1.29	Gasto en innovación y sus componentes de gasto en I+D y en otras actividades innovadoras. En millones de euros, 2008 - 2015	1.39	Industria farmacéutica: Posición competitiva de España y países próximos según su cuota del mercado
1.9 A	Esfuerzo total en I+D en España y países seleccionados, y diferencia con promedio UE28 y OCDE, 2000 - 2015	1.20	Evolución del gasto empresarial en I+D y sus componentes en España. En millones de euros 2008 - 2015	1.30	Empresas con actividades innovadoras en 2015 e Intensidad de innovación.	1.40	Industria aeroespacial: posición competitiva de España y países próximos según su cuota del mercado mundial, 2008 - 2015
1.9 B	Diferencia con promedio UE28	1.21	Evolución del número de empresas que realizan I+D y gastos medios por empresa. En miles de euros, 2008 - 2015	1.31	Producción científica española en Scopus (2006-2016) y porcentajes en el total mundial y en Europa Occidental	1.41	Informática, electrónica y óptica: Posición competitiva de España y países próximos según su cuota del mercado mundial, 2008 - 2015
1.9 C	Diferencia con promedio OCDE	1.22	Reparto del gasto empresarial en I+D interna entre pymes y empresas grandes. En millones de euros y porcentaje, 2008 - 2015	1.32	Países con mayor producción científica en 2016 y comparación con 2006	2.1	Comparativa internacional del origen de la financiación de la I+D.
1.10	Distribución de los gastos internos en I+D por sector de ejecución					2.2	Financiación y ejecución de la inversión en I+D según sectores institucionales
1.11	Número total de investigadores por cada mil ocupados. En España, UE-28 y países seleccionados, 2003 - 2015						

CAPÍTULO 02 LA FINANCIACIÓN DE LA I+D+i EN ESPAÑA

- 2.3** Financiación y ejecución del gasto en I+D según sectores institucionales
- 2.4** Política 46 (Investigación, Desarrollo e Innovación). 2002-2015
- 2.5** Ejecución presupuestaria de los subsectores de la Política 46. En porcentaje, 2002-2015
- 2.6** Subsector Estado. Ejecución presupuestaria de los capítulos de gasto de la Política 46. En millones de euros. 2015.
- 2.7** Número de solicitudes de informes motivados. 2004-2016
- 2.8** Origen de la financiación de la I+D empresarial. En millones de euros, 2011-2015
- 2.9** Financiación de la I+D empresarial vía préstamos (públicos y privados). En millones de euros, 2011-201
- 2.10** Evolución de la inversión en venture capital tecnológico y venture capital tradicional. En millones de euros, 2004-2015
- 2.11** Distribución sectorial de la inversión en venture capital tecnológico. En porcentaje, 2015
- 2.12** Financiación de la I+D procedente del exterior. En millones de euros, 2004-2015
- 2.13** Financiación de la I+D por tipo de entidad procedente del exterior, según destinatario. En millones de euros, 2004-2015
- 2.14** Financiación de la I+D procedente del exterior, según tamaño empresarial. En millones de euros, 2004-2015
- 2.15** Resultados provisionales de España en H2020, según área temática. 2014-2016
- 2.16** Efecto multiplicador de la financiación de ELKARGI en InnovFin-SME Guarantee. 2016

CAPÍTULO 03 EDUCACIÓN E INNOVACIÓN

- 3.1** Porcentaje de niños con edades comprendidas entre los 4 años y la edad de escolarización obligatoria que participa en educación infantil
- 3.2** Proporción de la población de entre 18 y 24 años que no ha completado la educación secundaria postobligatoria y que ha dejado de estudiar. Por género. Año 2015
- 3.3** Proporción de la población de entre 18 y 24 años que no ha completado la educación secundaria postobligatoria y que ha dejado de estudiar. Por comunidades autónomas y género. Año 2015
- 3.4** Proporción de la población de entre 25 y 34 años con educación postobligatoria intermedia. Por género y orientación académica. Año 2015
- 3.5** Proporción de la población de entre 30 y 34 años con estudios universitarios (ISCED o superior). Por género. Año 2015
- 3.6** Nivel y distribución de las competencias matemáticas a los 9/10 años de edad en TIMSS. Año 2015
- 3.7** Nivel y distribución de las competencias matemáticas a los 15 años de edad en PISA 201
- 3.8** Nivel y distribución de las competencias matemáticas de la población adulta (16 a 65 años) en PIAAC. Año 2011
- 3.9** Participación de alumnos, centros y empresas en programas de formación profesional dual en España. Cursos 2012/13 y 2013/14
- 3.10** Proporción de graduados en educación superior (ISCED 5 a 8) en áreas STEM, manufacturas y construcción (% de la población entre 20 y 29 años de edad), por género. Año 2014
- 3.11** Proporción de población entre 35 y 34 años que ha complementado estudios de doctorado. Año 2014.
- 3.12** Proporción de población entre 25 y 64 años que participa en actividades de educación y formación. Por género, por nivel educativo y situación en el mercado laboral. Año 2015
- 3.13** Gradiente socioeconómico en PISA: efecto del nivel socioeconómico de los hogares sobre el nivel de competencias matemáticas de los alumnos de 15 años de edad
- 3.14** El efecto del nivel socioeconómico del hogar sobre la probabilidad de situarse en el nivel inferior a 2 de competencias matemáticas en PISA 2015
- 3.15** Efecto del nivel educativo de los padres sobre el nivel de competencias matemáticas de los adultos en PIAAC 2011
- 3.16** Porcentaje de graduados provenientes del extranjero. Por nivel educativo. Año 2015
- 3.17** Porcentaje de alumnos que participaron en el programa Erasmus. Sobre el total de matriculados en el curso 2013/14
- 3.18** Evolución del flujo de estudiantes (x 1000) de educación superior con destino o procedentes de países de la UE-27, EEA y países candidatos. Entre 2011 y 2012
- 3.19** Distribución de la población ocupada en función del nivel educativo. Porcentajes. En 2015
- 3.20** Distribución de la población ocupada en función del nivel educativo, para diferentes sectores de actividad. Porcentajes. En 2014
- 3.21** Porcentaje de trabajadores en en puestos de trabajo de alta cualificación y baja cualificación. En 2011
- 3.22** Tasa de ocupación en función del nivel educativo. En 2015
- 3.23** Tasa de ocupación de los jóvenes recién graduados. En 2015
- 3.24** Ingresos relativos de los trabajadores con diferentes niveles educativos con respecto a los trabajadores con educación secundaria superior. Trabajadores a tiempo completo con edades comprendidas entre 25 y 64 años. En 2014
- 3.25** Porcentaje de trabajadores que utilizan competencias elevadas en el puesto de trabajo (para diferente tipo de competencias). En 2012
- 3.26** Desajuste de cualificaciones: sobrecualificación. Porcentajes, en 2011
- 3.27** Desajuste de competencias (overskilling): lectura matemáticas. Porcentajes, en 2011
- 3.28** Tasas de ocupación de los graduados en áreas STEM. En 2012
- 3.29** Salarios mensuales medios de los graduados superiores en áreas STEM comparados con los salarios mensuales del total de graduados superiores. En 2012

CAPÍTULO 04 **LA INNOVACIÓN SOCIAL EN ESPAÑA**

- 4.1** Puntuación global. Índice de Innovación Social 2016
- 4.2** Situación de España respecto de cada uno de los pilares, relacionados con los extremos y la media. 2016
- 4.3** Puntuación sobre el marco político-institucional. Índice de Innovación Social 2016
- 4.4** Puntuación sobre financiación. Índice de Innovación Social 2016
- 4.5** Puntuación sobre emprendimiento. Índice de Innovación Social 2016
- 4.6** Puntuación sobre sociedad civil. Índice de Innovación Social 2016

CAPÍTULO 05 **EVOLUCIÓN DEL SISTEMA ESPAÑOL DE INNOVACIÓN**

- 5.1** Opiniones sobre problemas del sistema español de innovación. Finales de 2016. En porcentaje de los encuestados
- 5.2** Opiniones sobre problemas relacionados con los agentes del sistema español de innovación. Finales de 2016. En porcentaje de los encuestados
- 5.3** Opiniones sobre tendencias del sistema español de innovación. Finales de 2016. En porcentaje de los encuestados
- 5.4** Opiniones sobre tendencias relacionadas con los agentes del sistema español de innovación. Finales de 2016. En porcentaje de los encuestados
- 5.5** Medias de la importancia (gravedad/urgencia) de los problemas. Finales de 2015 y 2016
- 5.6** Opiniones sobre tendencias relacionadas con los agentes del sistema español de innovación. Finales de 2016. En porcentaje de los encuestados
- 5.7** Media de los problemas y tendencias del sistema español de innovación
- 5.8** Índice sintético Cotec de opinión sobre tendencias de evolución del sistema español de innovación

Siglas y acrónimos

AA.EE.	Agencias estatales	DGT	Dirección General de Tributos	Eurydice	Red europea de información sobre educación	ISCED	Clasificación Internacional Normalizada de la Educación
AA.PP.	Administraciones públicas	CPI	Compra Pública de Innovación	FEDER	Fondo Europeo de Desarrollo Regional	KEUR	Miles de euros
AIE	Agrupaciones de Interés Económico	CPP	Compra Pública Precomercial	FEI	Fondo Europeo de Inversiones	MECD	Ministerio de Educación Cultura y Deporte
AGE	Administración General del Estado	CPTI	Compra Pública de Tecnología Innovadora	FP	Formación Profesional	MEUR	Millones de euros
ASCRI	Asociación Española de Entidades de Capital Riesgo	CSIC	Consejo Superior de Investigaciones	FPE	Formación Profesional para el Empleo	MINECO	Ministerio de Economía y Competitividad
BEI	Banco Europeo de Inversiones	EACEA	Agencia Ejecutiva en el ámbito Educativo, Audiovisual y Cultural	H2020	Horizonte 2020	OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
BICCIS	Impuesto sobre Sociedades	EEA	Área Económica Europea	ICO	Instituto de Crédito Oficial	OEP	Oficina Europea de Patentes
BIS	Bonos de impacto social	EU-SILC	Encuesta Europea de Ingresos y Condiciones de Vida	I+D	Investigación y Desarrollo	OEPM	Oficina Española de Patentes y Marcas
BRAC	Organización no gubernamental en Bangladesh	EE.UU.	Estados Unidos	I+D+i	Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación	ONU	Organización de las Naciones Unidas
CC.AA.	Comunidades autónomas	EJC	Equivalencia a Jornada Completa	IEA	Asociación Internacional para la Evaluación del Rendimiento Escolar	OO.AA.	Organismos Autónomos
CDTI	Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial	EMT	Empresa Municipal de Transportes	IGAE	Intervención General del Estado		
CNAE	Clasificación Nacional de Actividades Económicas	EPA	Encuesta Europea de Población Activa	IMV	Informes motivados vinculantes		
CFGM	Ciclos Formativos de Grado Medio	EPO	Oficina Europea de Patentes	INE	Instituto Nacional de Estadística		
CFGS	Ciclos Formativos de Grado Superior	ES	Educación Superior	INEE	Instituto Nacional de Evaluación Educativa		
		ESCS	Índice de Estatus Socioeconómico y Cultural	IPSFL	Instituciones Privadas Sin Fines de Lucro		

Siglas de los países miembros de la UE

OPI	Organismo Público de Investigación	TEPSIE	Fundamentos Teóricos, Empíricos y Políticos para la Innovación Social en Europa	EL	Grecia
P.A.C.E.	Programa de Energía Limpia Basado en la Evaluación de las Propiedades	TIMSS	Estudio Internacional de las Tendencias en Matemáticas y Ciencias	ES	España
PCT	Tratado de Cooperación de Patentes	UE	Unión Europea	FR	Francia
PGE	Presupuestos Generales del Estado	UE-28	Los 28 países miembros de la Unión Europea desde 2013	HR	Croacia
PIAAC	Programa de Evaluación Internacional de las Competencias de Adultos	WEU	Países de Europa occidental	IT	Italia
PIB	Producto Interior Bruto			CY	Chipre
PIRLS	Estudio Internacional de Progreso en Comprensión Lectora			LV	Letonia
PISA	Programa Internacional para la Evaluación de los Resultados de los Alumnos	BE	Bélgica	LT	Lituania
PM	Programa Marco	BG	Bulgaria	LU	Luxemburgo
PPC	Paridad de poder de compra	CZ	Chequia	HU	Hungría
PTF	Productividad total de los factores	DK	Dinamarca	MT	Malta
PYME	Pequeña y mediana empresa	DE	Alemania	NL	Países Bajos
SCI	Science Citation Index	EE	Estonia	AT	Austria
STEM	Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas	IE	Irlanda	PL	Polonia
				PT	Portugal
				RO	Rumanía
				SI	Eslovenia
				SK	Eslovaquia
				FI	Finlandia
				SE	Suecia
				UK	Reino Unido

COTEC

FUNDACIÓN
COTEC
PARA LA INNOVACIÓN

LINKS

www.cotec.es
www.informecotec.es

[www.twitter.com/cotec_innova](https://twitter.com/cotec_innova)

www.facebook.com/FundacionCotec

www.linkedin.com/company/cotec-fundación

www.instagram.com/fundacioncotec/

CRÉDITOS

COTEC

R2 MEDIA FACTORY

Dirección de arte y diseño:
Fernando Carballo y Pablo Ruiz

Coordinación editorial:
Albert Salord

Dirección infográfica:
Álvaro Valiño

Producción infográfica:
Diego Quijano

Contenidos de Realidad Aumentada
Guillem Aïats

Maquetación
Leticia Ucin

Corrección lingüística
Zita Arenillas

Soporte editorial
Roser Toll

Tipografía
Typetogether

Créditos fotográficos:

NASA (pp. 2-3), Mary Grykas (pp. 4-5), IBM (pp. 8-9), Ivan Sutherland (p. 21), Morton Heilig (pp.22-23), R2 Media Factory (Voces de la innovación), Asís G. Ayerbe (capítulo 6), Thinkstock (recursos).

