

Capítulo 3

**Investigación y transferencia
en las universidades españolas**

Introducción

En el ámbito de la investigación, transferencia de conocimiento e innovación han sido unos años de intensa actividad legislativa y de despliegue de nuevas políticas orientadas a resolver muchos de los retos a los que se enfrenta el sistema de ciencia, tecnología e innovación.

Así, uno de los cambios más relevantes ha sido la aprobación en el Congreso del proyecto de ley por el que se reforma la Ley de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. Algunos de los cambios más sustantivos con respecto a la anterior Ley se refieren a la financiación, la carrera científica, la carga administrativa, la transferencia de conocimiento, la igualdad de género y la gobernanza, entre otros aspectos¹.

En junio de 2020 también se ha presentado en Consejo de Ministros el nuevo texto del anteproyecto de Ley Orgánica del Sistema Universitario² y en el momento de redacción de este capítulo ha pasado a su trámite parlamentario.

Otra iniciativa destacable ha sido la aprobación por parte de la Comisión Europea en 2021 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. Dicho plan se sustenta en cuatro ejes: transición ecológica, transformación digital, igualdad de género y

1. Para más información sobre los principales cambios de la Ley 14/2021, véase: https://www.sepg.es/assets/img/web/Resumen_APL.pdf
2. Para más información sobre el Anteproyecto de Ley Orgánica del sistema universitario, véase: https://www.universidades.gob.es/stfls/universidades/Servicios/articulos/transparencia_gobierno/participacion_publica/audiencia/ficheros/APLOSU_20210903_Texto_audiencia.pdf

cohesión social y territorial que engloban a su vez 10 políticas y 30 componentes por medio de las que se articulan los programas de inversiones y de reformas. Son múltiples las componentes que están vinculadas con la investigación, la transferencia de conocimiento, la innovación y la colaboración entre agentes del sistema, todas ellas cuestiones que se tratan en este capítulo³.

Por último, con el objetivo de transformar las bases productivas de la economía española, destaca la presentación en 2021 de la Estrategia España Nación Emprendedora⁴ y la futura ley de Startups⁵ (conocida oficialmente como Ley de fomento del ecosistema de empresas emergentes), en tramitación parlamentaria en el momento de redacción del capítulo.

A lo largo de este capítulo se plantean varias preguntas que se centran en tres apartados. El primero trata sobre el sistema de ciencia, tecnología e innovación, su dotación de recursos y las características del personal empleado en actividades de investigación y desarrollo (I+D). En el segundo, las preguntas planteadas se refieren al sector de la educación superior y cómo es la dotación

3. Para más información sobre el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, véase: https://www.lamoncloa.gob.es/temas/fondos-recuperacion/Documents/160621-Plan_Recuperacion_Transformacion_Resiliencia.pdf

4. Para más información sobre la Estrategia España Nación Emprendedora, véase: https://www.lamoncloa.gob.es/temas/espana-nacion-emprendedora/Documents/ENE_Resumen%20ejecutivo.pdf

5. Para más información sobre la Ley de fomento del ecosistema de las empresas emergentes, véase: https://www.congreso.es/docu/docum/ddocum/dossieres/sleg/legislatura_14/spl_36/pdfs/1.pdf

de recursos en I+D y su personal vinculado a estas tareas. El tercero se centra en la innovación, la colaboración universidad-empresa y la transferencia de conocimiento desde las empresas al tejido productivo y a la sociedad. El año de referencia más reciente considerado es, salvo alguna excepción, el 2020.

Los datos con los que ha confeccionado el presente capítulo proceden de las siguientes fuentes:

- Instituto Nacional de Estadística (INE), en particular, de la Encuesta sobre Actividades de I+D y la Encuesta sobre Innovación en las Empresas.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), incluyendo su publicación *Main Science and Technology Indicators* y sus Estadísticas de Innovación.
- Ministerio de Universidades y la Base de datos de tesis doctorales (TESEO).
- Datos de Eurostat consultados en la publicación de *Científicas en Cifras 2021*.
- Centro de Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI).
- Encuesta de I+TC+D RedOTRI-Sectorial I+D+i CRUE.
- Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM).

Al igual que en ediciones anteriores del informe, para la redacción de este capítulo se ha contado con la colaboración del Grupo SCImago del Instituto de Políticas y Bienes Públicos (IPP-CCHS) del CSIC, que desarrolla

una serie de indicadores elaborados a partir de datos procedentes de *SCImago Journal & Country Rank* y del *SCImago Institutions Rankings* con datos Scopus⁶.

Los recuadros incluidos en el capítulo son los siguientes:

Título	Autor/a
La mejora de la gobernanza: la gran ausencia en la reforma del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación	Clara Eugenia García (Universidad Carlos III de Madrid)
Mejorar la transferencia de conocimiento y la colaboración entre ciencia y empresa en España	Fernando Galindo-Rueda y Sandra Planes (OCDE)
Universidades y centros de investigación: la controversia con Hacienda por la actividad investigadora a efectos del IVA continúa	Guillermo Vidal Wagner y Héctor Gabriel de Urrutia Coduras (Cuatrecasas)

6. Los apartados “Resultados de la investigación científica española en la base de datos Scopus (2016-2020)”, “Producción científica: ¿qué universidades destacan?” y “Producción científica conjunta entre universidades y otras instituciones: volumen y tendencias”, han sido elaborados por Elena Corera-Álvarez y Félix de Moya-Anegón, del Grupo SCImago del Instituto de Políticas y Bienes Públicos (IPP) del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

A continuación, se muestran los ejemplos de colaboración universidad-empresa mostrados en el capítulo:

Título	Autor/a
El entorno normativo y la cooperación universidad-empresa	José Luis Bonet (Cámara de Comercio de España)
Apostando por el talento	Ignacio Eyriès García de Vinuesa (Grupo Caser)
EY Voice: una academia de oradores universitarios	Rocío Rodríguez Caballero (EY)
La Fundación Triptolemos extiende al mundo universitario los retos del sistema alimentario en la sociedad y en la empresa	José Luis Bonet (Freixenet) e Yvonne Colomer (Fundación Triptolemos)
Guiando por medio de la experiencia	Alfonso Rodés Vilà (Havas Group España)
La colaboración universidad-empresa como motor de la formación en nuevas tecnologías aplicadas a los negocios y clave para hacer frente al nuevo contexto laboral	Carmen Alba Ruiz-Morales (Schiller University) y Pilar Villacorta (IBM)
PRISA: compromiso con el talento y la educación	Rosauro Varo (Grupo PRISA)
Mejorar el conocimiento y educación en alimentación y nutrición: el reto holístico de la Cátedra Carrefour en la Universidad San Pablo-CEU	Gregorio Varela Moreiras (Universidad San Pablo-CEU)
IBIDAT-Colaboración Banco Santander-Universidad Carlos III de Madrid	Juan Manuel Cendoya Méndez de Vigo (Santander España) y Javier Roglá Puig (Santander Universidades)

Título	Autor/a
Telefónica Open Innovation Campus: estrechando la conexión universidad-empresa	Susana Jurado Apruzzese (Telefónica Open Innovation Campus)
Modelo Educativo UAX Makers	Ana Calorje (Universidad Alfonso X el Sabio)
IE-UM Professional Development Program for Lawyers	Dionisio Uría (Uría Menéndez)

Glosario

Citas externas por documento: citas

procedentes de artículos elaborados en países distintos al de los autores de la publicación (limitado a los 25 países con más producción científica en 2020).

Citas internas por documento: citas recibidas por autores del mismo país.

Colaboración con otras instituciones de la misma comunidad autónoma por sectores: porcentaje de documentos firmados al menos con una institución de la misma comunidad autónoma de la universidad perteneciente a uno de los sectores considerados: universidad, gobierno, salud, empresa, otros.

Colaboración internacional (%) en publicaciones: porcentaje de documentos firmados al menos con una institución de otro país.

Copublicaciones con empresas (%): porcentaje de documentos firmados al menos con una empresa.

Empresa innovadora: aquella que ha introducido una o más innovaciones en el periodo de observación, tanto si la innovación es responsabilidad de la empresa individualmente como si ha sido una responsabilidad compartida con otra.

Empresa innovadora de procesos de negocio: aquella empresa que ha introducido un método de producción o de distribución nuevo o significativamente mejorado. Incluye mejoras significativas en técnicas, equipo o software.

Empresa innovadora de producto: aquella empresa que ha introducido un bien o servicio o significativamente mejorado en sus características o en sus usos posibles. Este tipo de innovación incluye mejoras significativas en las especificaciones técnicas, los componentes o materiales, el software incorporado, la ergonomía u otras características funcionales.

ETC (equivalente a tiempo completo): medida empleada habitualmente en el ámbito de los recursos humanos. Se calcula dividiendo las horas de trabajo de varios trabajadores entre el número de horas de un periodo laboral completo.

Excelencia (%) en publicaciones: porcentaje de trabajos que se encuentran entre el 10% de los más citados a nivel mundial.

Excelencia liderada (%) en publicaciones: porcentaje de trabajos que se encuentran entre el 10% de los más citados y que además son liderados por la institución firmante.

Impacto normalizado en publicaciones:

para calcular este índice se tienen en cuenta las citas recibidas por los artículos de una institución, así como la importancia de las revistas que las emiten. La composición de esta cesta de publicaciones se pondera en relación con la media en cada uno de los campos de conocimiento y posteriormente se normaliza. Instituciones con impacto normalizado igual a la “media mundial” tendrán valor igual a 1, lo que significa que los artículos de estas instituciones se han publicado en revistas que se encuentran en la media de impacto de su categoría. Impactos superiores a 1 indican medias de impacto superiores a la categoría de la revista. Impactos inferiores a 1 indican medias de impacto inferiores a la categoría de la revista.

Impacto normalizado ponderado en

publicaciones: para calcular este índice se han tenido en cuenta el número de categorías que tienen un documento tanto para calcular la citación esperada de las categorías como para calcular el impacto de un conjunto de documentos dado. Las revistas están indizadas hasta en 7 categorías temáticas, cada documento publicado en una revista “hereda todas las categorías temáticas asignadas. Es decir, el indicador se calcula teniendo en cuenta que, si un documento está en N categorías, sus citas se dividen entre las N categorías. Este indicador se basa en el trabajo de Waltman et al. (2011)⁷. Impactos normalizados ponderados superiores a 1 indican medias de impacto superiores a la categoría de la revista, mientras que impactos normalizados ponderados inferiores a 1 indican medias de impacto inferiores a la categoría de la revista.

7. Waltman, L., van Eck, N. J., van Leeuwen, T. N., Visser, M. S., & van Raan, A. F. (2011). Towards a new crown indicator: some theoretical considerations. *Journal of Infometrics*, 5(1), pp. 37-47. <https://arxiv.org/pdf/1003.2167.pdf>

Liderazgo en publicaciones: cantidad de la producción de una institución como contribuyente principal, es decir, la cantidad de artículos en los que el autor de correspondencia pertenece a la institución y, por tanto, a un país.

Publicaciones citadas en patentes (%): porcentaje de publicaciones que han sido citadas en la lista de referencias de una patente. Es un indicador que se utiliza para estimar la capacidad de publicar conocimiento innovador.

Publicaciones lideradas citadas en patentes (%): porcentaje de publicaciones lideradas por la institución firmante que han sido citadas en la lista de referencias de una patente.

Q1 (%): porcentaje de publicaciones en el primer cuartil de cada categoría temática.

Sectores institucionales: en el contexto de la Estadística sobre Actividades de I+D del INE, se correspondería con el ámbito poblacional sobre el que se realiza la encuesta. Se distingue entre la administración pública (incluye hospitales públicos), la educación superior (universidades y otros centros), las empresas y las IPSFL (instituciones privadas sin fines de lucro).

3.1 La investigación en España: recursos y producción científica española

Contenido

En este apartado se ofrece una panorámica de los recursos empleados en el último año en el sistema de ciencia, tecnología e innovación tales como el gasto interno en I+D y el personal que realiza actividades de I+D desglosado por sectores institucionales, por género y nivel laboral.

En segundo lugar, se presentan y analizan los principales resultados, medidos por

medio de la producción científica. Se incluye un conjunto de indicadores (p. ej., impacto normalizado ponderado y excelencia científica liderada, entre otros) que permite caracterizar la situación de España en el panorama de la investigación en este último quinquenio (2016-2020).

Los datos se han extraído de la Encuesta sobre Actividades de I+D del INE, y de

la OCDE y su publicación Main Science and Technology Indicators. Al igual que en ediciones anteriores, se ha contado además con la colaboración del Grupo SCImago del Instituto de Políticas y Bienes Públicos (IPP-CCHS) del CSIC para elaborar una parte del contenido de este apartado a partir del SCImago Journal & Country Rank con datos de Scopus.

Aspectos más destacados

- En España, en 2020 los recursos destinados a la I+D representaron el 1,41% sobre el PIB, acercándose al máximo de 2010 (1,4%). No obstante, esta cifra (1,41%) sigue lejos del valor promedio de los países de la OCDE (2,68%). El grupo que conforman las empresas y las instituciones privadas sin fines de lucro (IPSFL) ha sido el sector en el que ha experimentado un mayor incremento en el gasto en I+D en España. En 2020 su peso relativo fue del 55,9%, valor superior al obtenido en 2010 y 2015, ampliando su representatividad.
- En 2020 la cifra del personal empleado en actividades de I+D en España fue de 231.769 superando el dato de hace diez años. Este aumento se debe principalmente al incremento de contratación por parte de las empresas e IPSFL.
- La presencia de mujeres entre el personal de I+D en España en 2020 ha aumentado ligeramente con respecto a la cifra de hace diez años. La mayor presencia femenina entre el personal de I+D se encuentra en la administración pública (53,74%) mientras que en las empresas e IPSFL la cuota femenina todavía se sitúa a niveles bajos (31,80% de mujeres).
- Referente a la producción científica española, durante el periodo 2016-2020 hubo una tasa de crecimiento del 30,54% con respecto al quinquenio anterior. No obstante, España desciende una posición (12.^a) a nivel mundial con respecto al informe del año anterior.
- Entre los indicadores que se utilizan para analizar la producción científica de un país, para el quinquenio 2016-2020 destacan las tasas de crecimiento positivas en la colaboración internacional (publicaciones con coautoría española y extranjera), pero negativas en la producción científica liderada por investigadores españoles (artículos en los que el autor de la correspondencia pertenece a la institución y, por tanto, a un país), excelencia (trabajos que se encuentran entre el 10% de los más citados a nivel mundial) y excelencia liderada (trabajos que se encuentran entre el 10% de los más citados y que además son liderados por la institución firmante).
- Entre los distintos sectores institucionales (empresa y IPSFL, universidad y administración pública), la universidad continúa siendo el principal sector generador de publicaciones científicas (59,9% de la producción total). A nivel autonómico, Madrid sigue siendo la principal productora de conocimiento (27,61%), seguida de Cataluña (25,19%), Andalucía (15,68%) y la Comunidad Valenciana (11,87%).

Conclusiones

En 2020 se ha observado un aumento muy notable en el gasto en I+D. Tras varios años con una baja inversión, parece que se están recuperando los valores máximos alcanzados en 2010. Este aumento es principalmente debido a la inversión realizada por empresas e instituciones privadas sin fines de lucro. En cambio, el esfuerzo realizado por la administración pública y las instituciones de enseñanza superior es todavía limitado, si bien se observa una cierta mejora. A pesar de estos aumentos, España sigue en una posición rezagada si se compara con la de los países de nuestro entorno. La situación pandémica derivada de la COVID-19, ha puesto de manifiesto la importancia de la I+D, la colaboración internacional y la necesidad de una apuesta constante por la generación de nuevo conocimiento que no solo permita ampliar la actual frontera de conocimiento, sino que asegure que los nuevos desarrollos tienen una aplicación práctica y, por ende, contribuyen a dar respuesta a los retos de la sociedad actual. Invertir en recursos orientados a la I+D es pues imperante para asegurar un sistema de ciencia, tecnología e innovación competitivo.

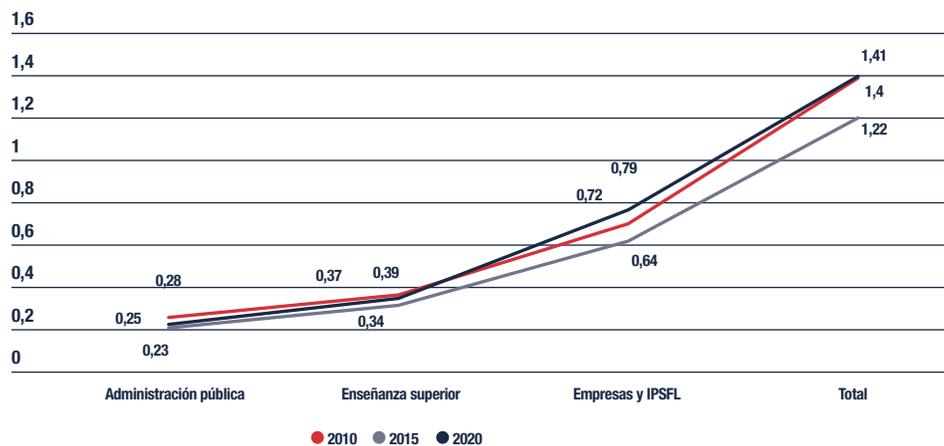
En este contexto, una de las piezas clave del sistema es el personal empleado en I+D, y que éste disponga de unas condiciones laborales favorables, apostando por

su consolidación y estabilización. En el conjunto del sistema de I+D español en 2020 el número de empleados en estas actividades superó los valores de antes de 2010. Por sectores institucionales (administración pública, enseñanza superior, y empresas e IPFSL) los crecimientos en el número de empleados fueron proporcionales a los recursos destinados. Así, es en el sector privado y las IPFSL donde mayores aumentos se registran. Estos datos son positivos ya que significa una mayor apuesta por la investigación y la innovación por parte del tejido productivo.

Siguiendo dentro del bloque de los recursos humanos, es relevante hacer hincapié en la participación femenina. Las políticas e iniciativas impulsadas hasta el momento parecen ir en la buena dirección, pues en estos últimos 10 años ha habido un incremento de mujeres entre el personal en I+D. Sin embargo, las tasas de crecimiento son lentas, especialmente en el sector empresarial y las IPSFL, donde la participación femenina es todavía muy baja (31,8%). Como ya se apuntaba en el capítulo 2, es necesario asegurar la igualdad de oportunidades en los procesos de selección, retención y promoción del personal, así como, a través de la educación y la concienciación social, fomentar la vocación investigadora entre las mujeres.

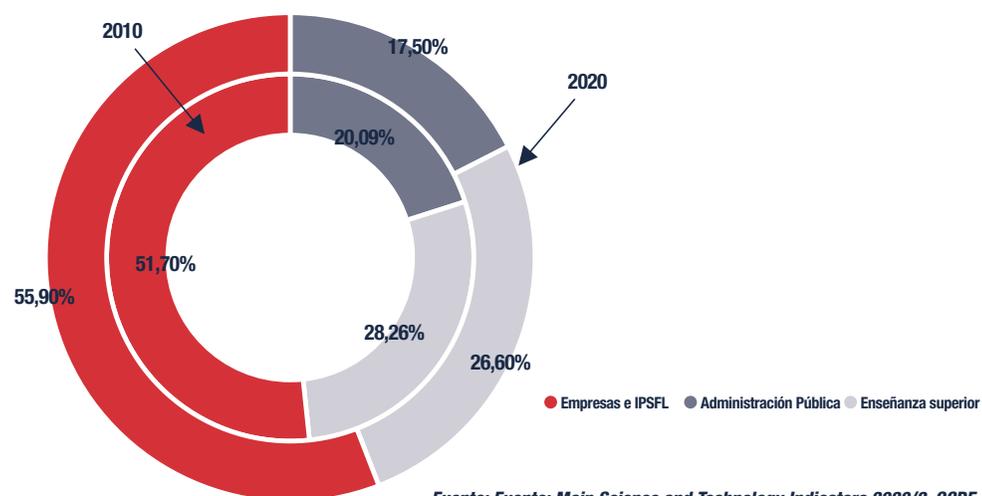
En cuanto a producción científica, España sigue situada entre las potencias productoras mundiales, si bien en el último quinquenio (2016-2020) se han observado tasas de crecimiento negativas en indicadores que sirven como aproximaciones de la “calidad” científica. En el ámbito universitario, probablemente el actual sistema de valoración y promoción en la carrera investigadora ha estado, hasta el momento, más orientado a la cantidad que a la calidad. Sin embargo, los debates actuales sugieren aires de cambio, priorizando el impacto de la investigación (o calidad de la misma) más que el volumen. En este sentido, cada vez hay una mayor concienciación sobre la relevancia de la investigación multidisciplinar, el trabajar con colaboradores internacionales, y la aplicación práctica del conocimiento generado. Este cambio de orientación, acompañado de las políticas e incentivos pertinentes, podría ayudar a mejorar la excelencia y el liderazgo de la investigación española.

Gráfico 1. Gastos internos totales en actividades de I+D en relación con el PIB por sectores institucionales. Años 2010, 2015, 2020



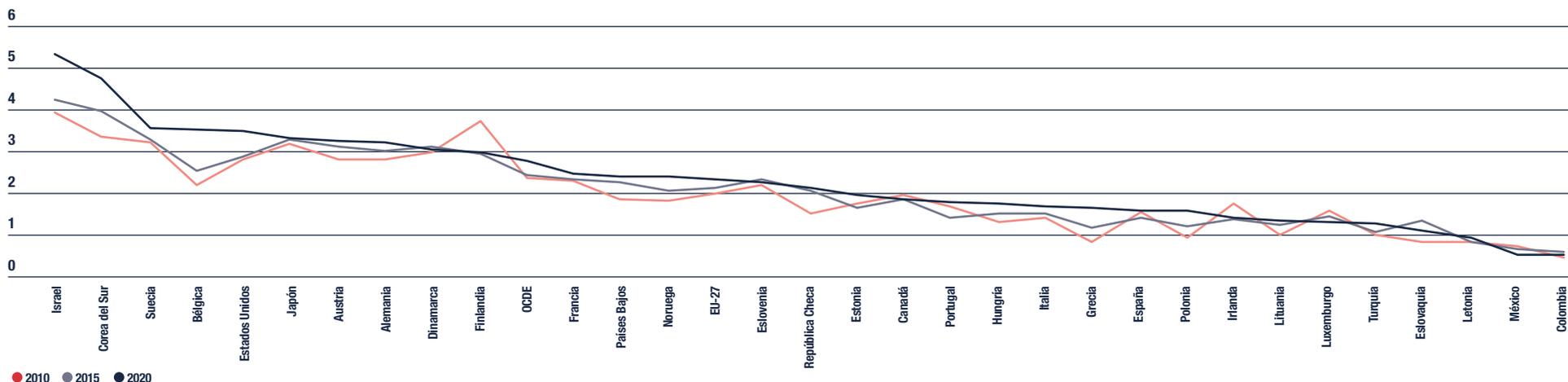
Fuente: Estadística sobre actividades de I+D 2020, INE.

Gráfico 2. Estructura porcentual del gasto interno en I+D por sectores institucionales. Años 2010 y 2020



Fuente: Fuente: Main Science and Technology Indicators 2020/2. OCDE.

Gráfico 3. Comparación internacional del gasto interno en I+D en relación con el PIB. Año 2010, 2015 y 2020 (en %)



Fuente: Main Science and Technology Indicators. OCDE.
Data extracted on 12 Apr 2022 14:34 UTC (GMT) from OECD.Stat

Recursos destinados a la I+D

¿En qué situación llegamos a 2020?

Los recursos destinados a la I+D indican el esfuerzo o inversión que realiza un país para promocionar y dar soporte a las actividades e infraestructuras que fomentan la investigación y el desarrollo (I+D). Habitualmente estos recursos destinados a la I+D se miden como el gasto interno total del país en actividades de I+D dividido por el producto interior bruto (PIB). En 2020, España aumentó la inversión en dichos recursos en comparación con el dato de hace cinco años (2015). Tal y como se observa en el gráfico 1, los valores actuales se acercan a los máximos de 2010, momento a partir del cual y debido a los

efectos de la crisis financiera, dicha cifra empezó a disminuir paulatinamente.

Para entender quién hace esta inversión en I+D es recurrente cuantificar el gasto por sectores institucionales, es decir, diferenciado entre la administración pública, la enseñanza superior y el grupo conformado por empresas e instituciones privadas sin fines de lucro (IPSFL). Precisamente es este último grupo (empresas e IPSFL) donde se ha visto un mayor incremento durante este último quinquenio (2015-2020), con aumentos superiores al del resto de sectores. En concreto, en 2020 el gasto en I+D de las empresas e IPSFL se situó por encima de los niveles de 2010 y 2015. En el resto de sectores (administración pública y enseñanza

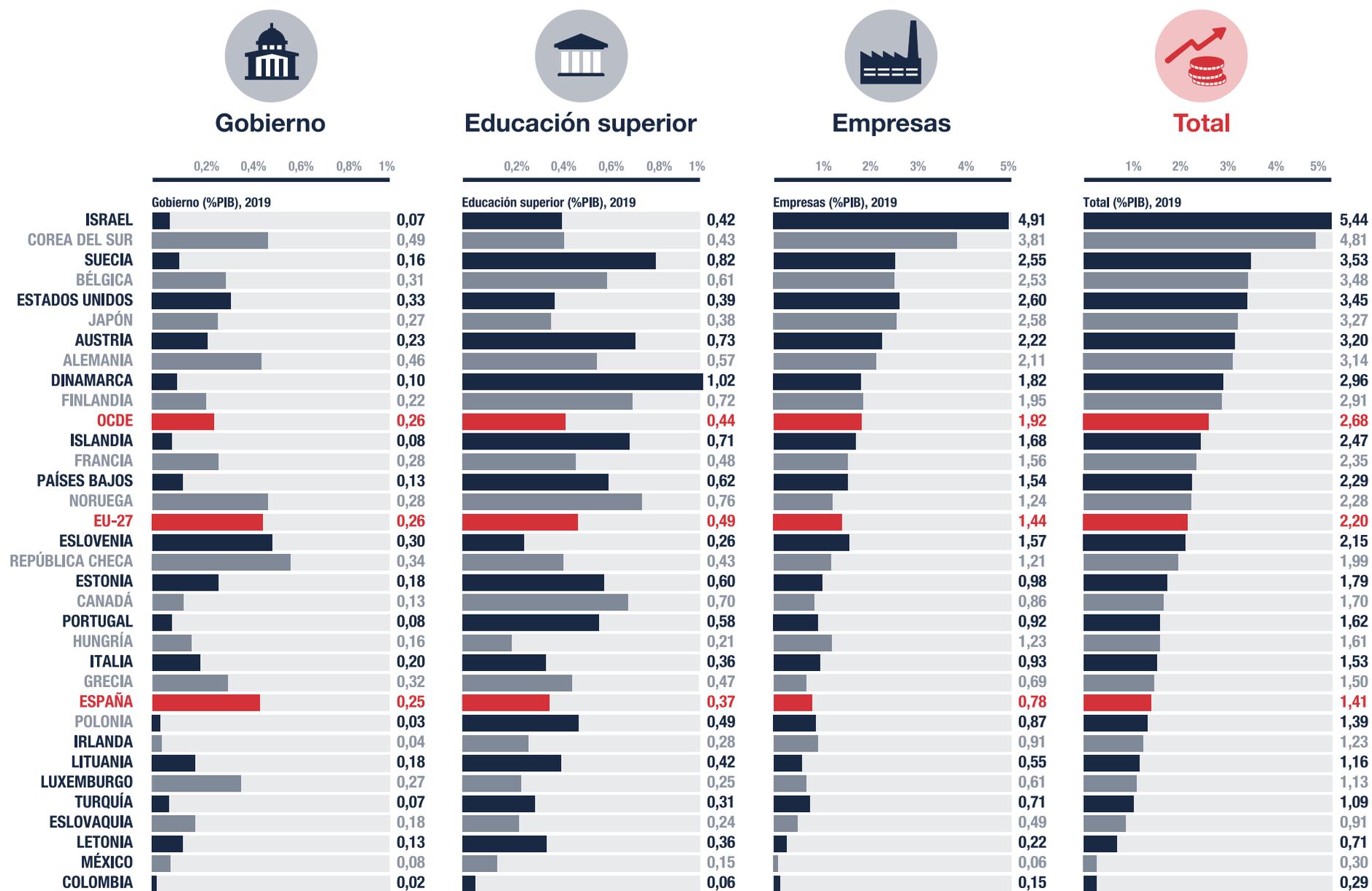
superior), los niveles de 2020 siguieron siendo inferiores a los de 2010, si bien se observa una tendencia creciente de recuperación.

Por volumen (véase el gráfico 2), las empresas e IPSFL continuaron representando más de la mitad del total del gasto interno en I+D en España (55,9%), ampliando su peso relativo con respecto al 2010. Le sigue la enseñanza superior (26,6%) y la administración pública (17,5%).

El gasto en I+D del promedio de los países de la OCDE pasó del 2,25% en 2010 a un 2,33% en 2015 y a un 2,68% en 2020. Analizando la evolución de esta cifra por países (véase el gráfico 3), destaca un primer grupo (en el que se podría incluir Bélgica, Alemania, Francia

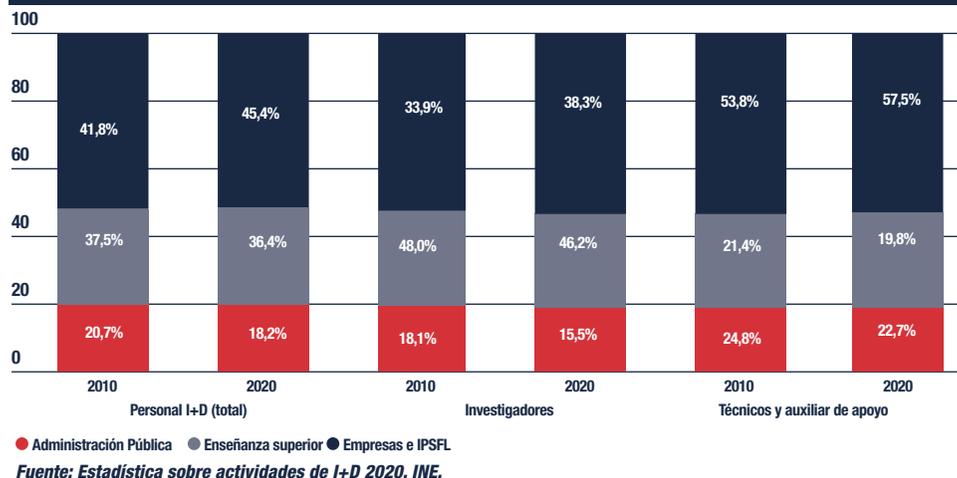
e Italia, entre otros) los cuales, a pesar de la crisis financiera han seguido apostando por la I+D, observándose una inversión más o menos constante en los tres años para los que se muestran los datos (2010, 2015 y 2020). Por otro lado, se observa un segundo grupo (que incluye Portugal, Irlanda y Luxemburgo, entre otros) que sí disminuyeron el gasto en I+D como consecuencia de sus políticas de recortes para intentar hacer frente a la crisis (véanse los valores para el año 2015). España se situaría dentro de este segundo grupo. Durante esta última década el gasto en I+D español no ha mantenido un nivel de crecimiento sostenido, pero en 2020 ha conseguido superar ligeramente el nivel de hace diez años. Aun así, como se veía en párrafos anteriores, la cifra española del gasto

Infografía 1. Comparación internacional del gasto interno en I+D en relación con el PIB por sectores institucionales. Año 2020 (en porcentaje)



Fuente: Main Science and Technology Indicators. OCDE.
Data extracted on 12 Apr 2022 14:34 UTC (GMT) from OECD.Stat

Gráfico 4. Personal empleado en I+D (en EJC), total, investigadores, técnicos y auxiliares por sectores institucionales. Años 2010 y 2020



interno en I+D en relación con el PIB en 2020 (1,41%) queda lejos del valor promedio del de los países de la OCDE (2,68%). Prácticamente la totalidad de países del conjunto analizado en 2020 se encuentra en una posición mejor que la obtenida en la década anterior.

Por sectores institucionales, en la infografía 1 se muestra el nivel de gasto en I+D de los países de la OCDE en 2020.

¿En qué sectores trabaja el personal dedicado a la I+D?

El personal empleado en actividades de I+D alcanzó su máximo en 2010 para, posteriormente, iniciar una disminución hasta los años 2014 y 2015, momento a partir del cual empezó a revertirse la tendencia, para llegar a recuperarse y alcanzar en 2020 una cifra notablemente superior a la de la década anterior (véase la infografía 2). Estas variaciones son consistentes con el incremento del esfuerzo en recursos destinados a la I+D que se veía en el punto anterior.

Por sectores institucionales, las empresas e IPSFL son las que más han contribuido a este aumento del personal empleado en actividades de I+D (véase el gráfico 4). Este incremento es un hecho positivo para el sector privado, dado que una de las debilidades del sistema de ciencia, tecnología e innovación español es la insuficiente presencia de este personal en dicho sector. En el caso de la administración pública ha habido una disminución de su personal. Caso distinto es el de la enseñanza superior: si bien en números absolutos el número de empleados es superior en 2020 (84.325) que

en 2010 (83.300), el peso que representan los empleados en I+D en los centros de enseñanza superior respecto al total en 2020 (36,4%) es ligeramente inferior al de 2010 (37,5%).

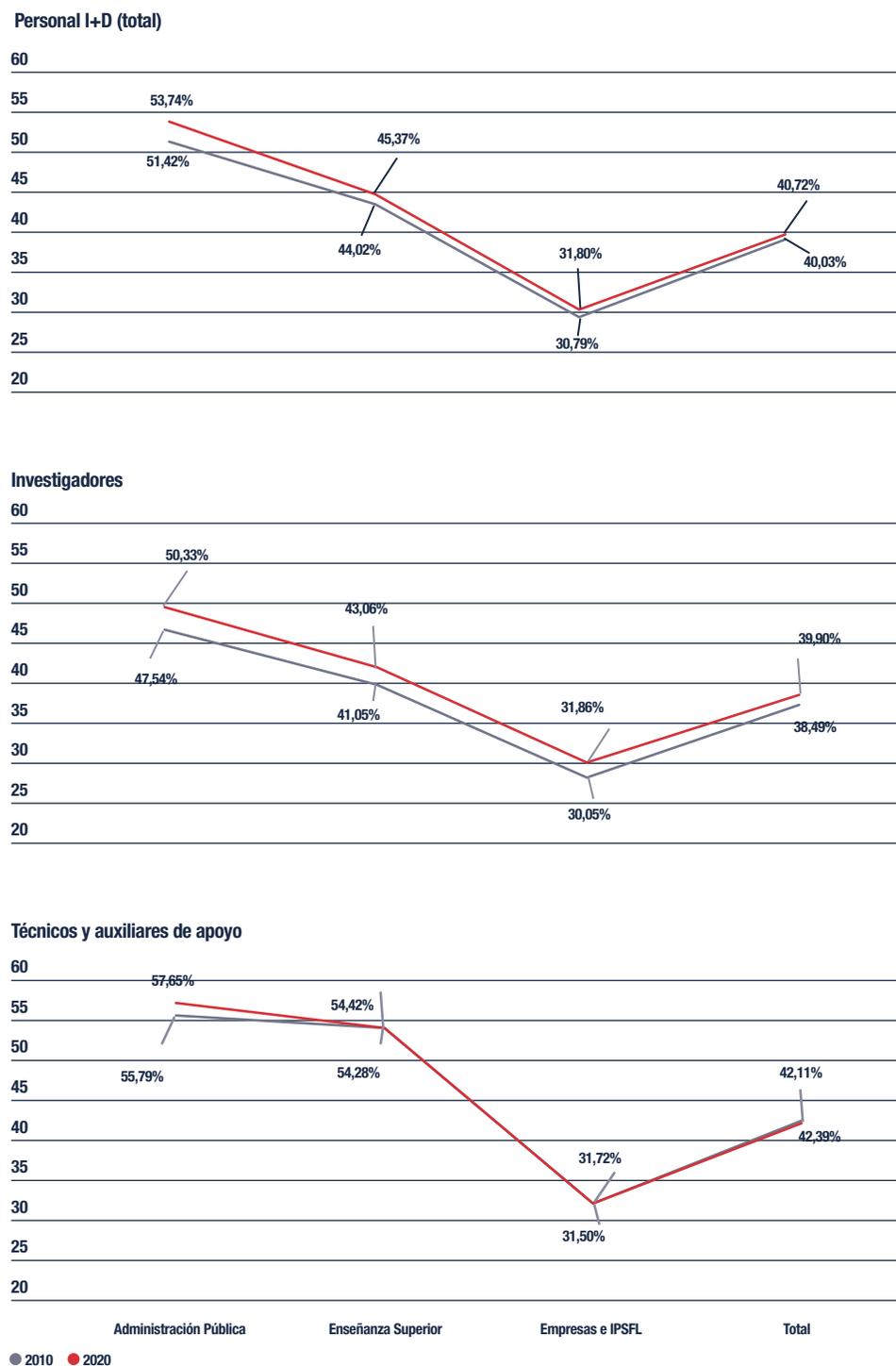
Dentro del personal empleado en I+D se distinguen dos categorías: la de los investigadores y la de los técnicos y auxiliares de apoyo. Las anteriores tendencias de crecimiento y decrecimiento descritas en los párrafos anteriores se manifiestan por igual en ambos perfiles y sectores.

¿Cuál es la representación femenina entre el personal en I+D?

Tal y como se observa en el gráfico 5, los datos sugieren que en estos últimos 10 años se ha experimentado un ligero incremento en el porcentaje de mujeres empleados en I+D en todos los sectores institucionales. En 2020 el número de mujeres en la Administración pública sigue siendo superior al de los hombres (53,74% del total de empleados), en cambio, tanto en la enseñanza superior como en las empresas e IPSFL los hombres continúan siendo mayoría. En concreto, en la enseñanza superior se ha pasado del 44,02% de mujeres en 2010 al 45% en 2020. Este incremento es similar al que se ha experimentado en el sector de las empresas e IPSFL, sin embargo, en este caso la cuota femenina se sitúa a niveles bajos (31,80% de mujeres en 2020). Esta situación requiere de una profunda reflexión y un desarrollo de políticas que promuevan y faciliten una mayor incorporación de las mujeres en este sector.

Por categorías (investigadores y técnicos y auxiliares de apoyo), en todos los sectores

Gráfico 5. Personal I+D por sectores institucionales (% mujeres). Años 2010 y 2020



Fuente: Estadística sobre actividades de I+D 2020, INE.

institucionales el porcentaje de mujeres investigadoras ha aumentado. Entre el grupo de técnicos y auxiliares de apoyo en estos últimos 10 años prácticamente no ha

habido variaciones, con la excepción de la Administración pública, donde la participación femenina en 2020 es casi 2 puntos porcentuales superior a la de 2010.



Administración pública

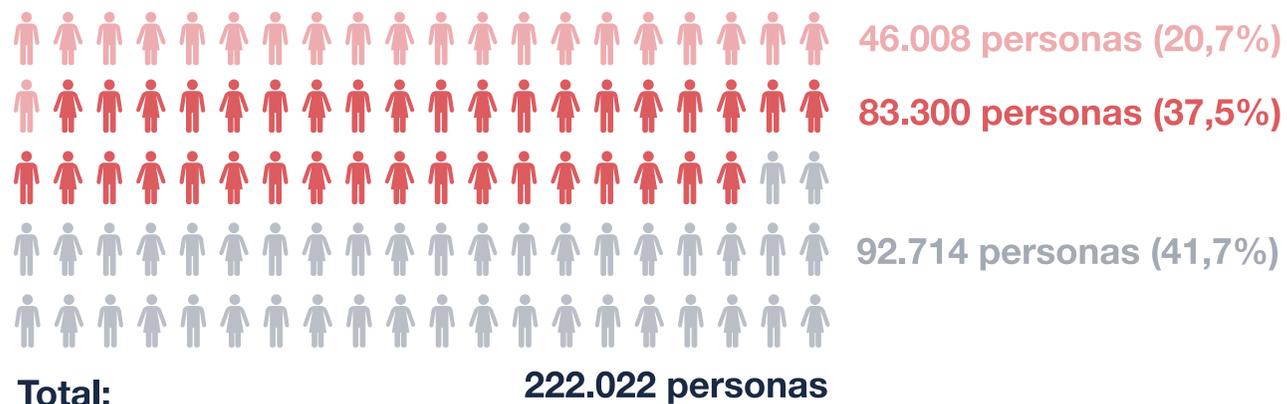


Enseñanza superior

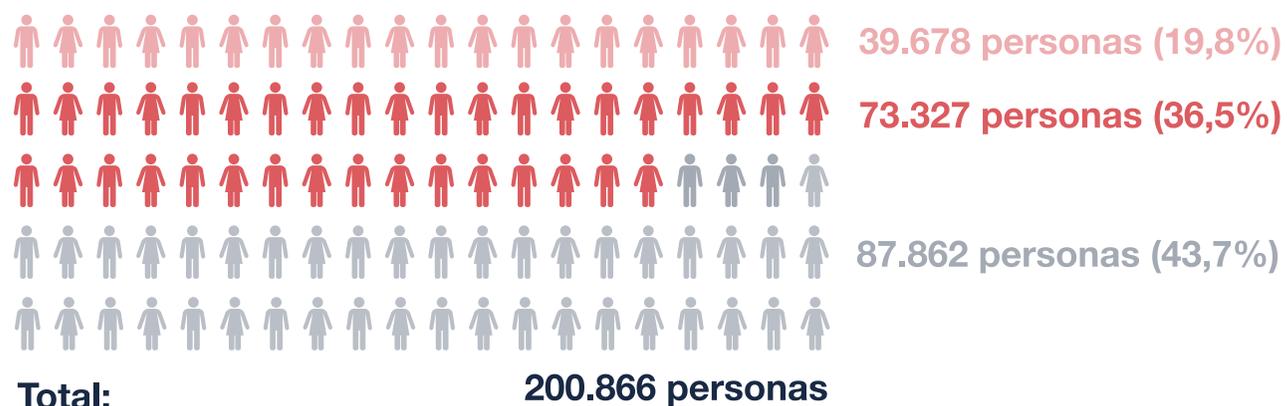


Empresas e IPSFL

Año 2010



Año 2015



Año 2020

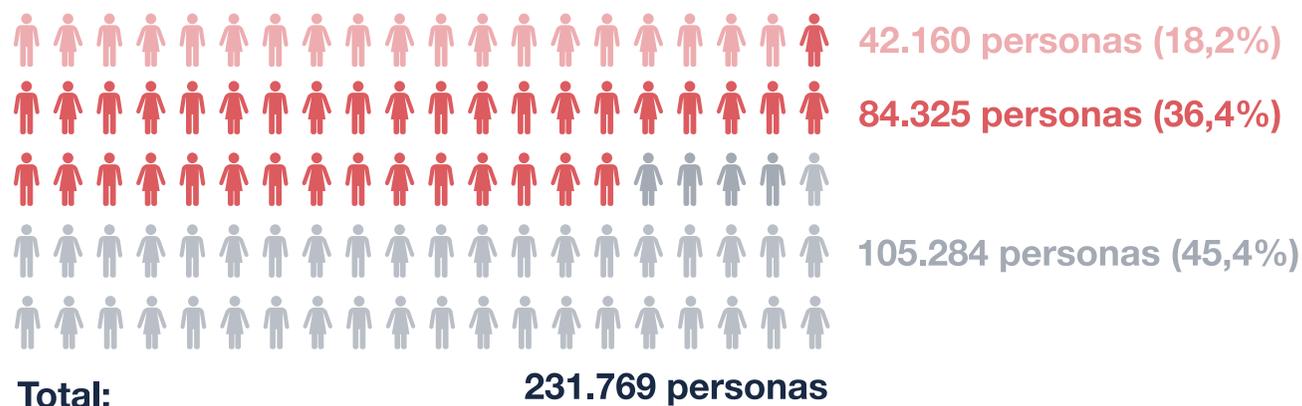
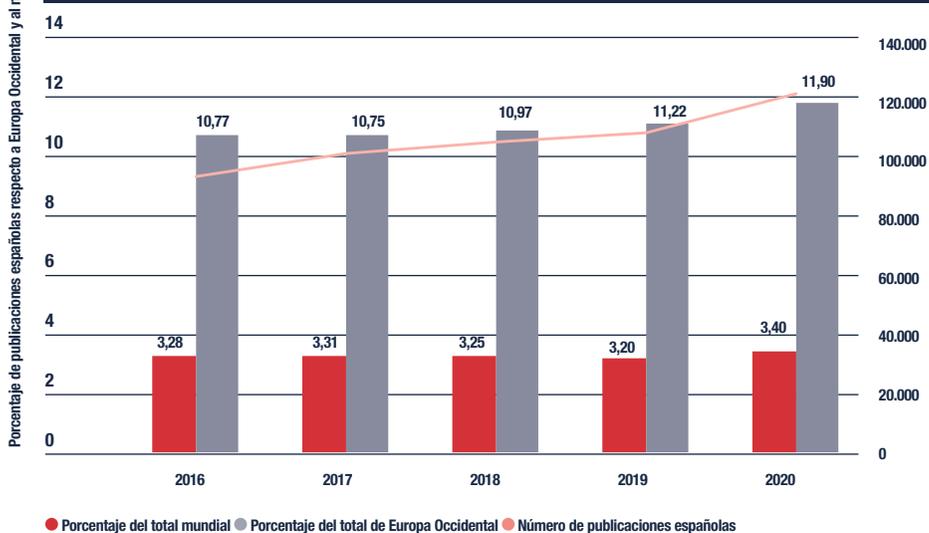
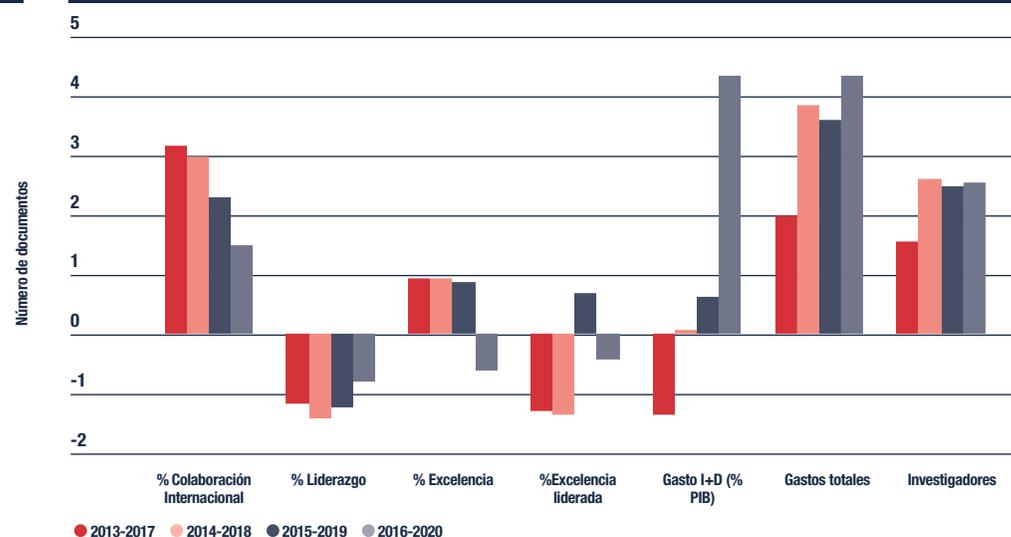


Gráfico 6. Evolución temporal de la producción científica española en Scopus y su aportación relativa al total de la producción de Europa Occidental y del mundo, 2016-2020



Fuente: SCImago Journal & Country Rank a partir de datos "Scopus". Elaboración Grupo SCImago, Instituto de Políticas y Bienes Públicos (IPP-CCHS) del CSIC, marzo 2021

Gráfico 7. Tasas de crecimiento de la inversión en I+D y de los tipos de producción científica



Fuente: SCImago Journal & Country Rank a partir de datos "Scopus", Instituto Nacional de Estadística. Elaboración Grupo SCImago, Instituto de Políticas y Bienes Públicos (IPP-CCHS) del CSIC.

Resultados de la investigación científica española en la base de datos Scopus (2016-2020)

Según los datos disponibles en las plataformas SCImago, en el quinquenio 2016-2020 la producción científica española tuvo una tasa de crecimiento del 30,54%. En números absolutos equivale a 531.468 documentos publicados. Esta cifra supone un aumento del 10% del dato del quinquenio 2015-2019 (datos actualizados el 1 de marzo de 2021). A pesar de este incremento, España ha descendido una posición (12.^a) con respecto al informe anterior en el *ranking* de países con mayor producción científica.

El porcentaje de la producción española con respecto a la mundial ha pasado del 3,28% en 2016 al 3,40% en 2020. En el contexto de Europa Occidental (véase el gráfico 6), la producción científica española se sitúa por encima del 10% (aumentando significativamente con respecto al quinquenio 2015-2019), pero disminuye porcentualmente su presencia en la región (11,46% del total de Europa en el periodo anterior). Esto supone que, aunque España se siga situando entre los principales productores científicos a nivel mundial, compite con otros países cuyos resultados científicos (medidos en términos de número de publicaciones) crecen a mayor ritmo.

Un ejercicio interesante a la hora de analizar la producción científica es evaluarla con base en cuatro indicadores:

- Colaboración internacional: porcentaje de documentos firmados al menos con una institución de otro país.
- Liderazgo: cantidad de la producción de una institución como contribuyente principal, es decir, la cantidad de artículos en los que el autor de correspondencia pertenece a la institución y, por tanto, a un país.
- Excelencia: porcentaje de trabajos que se encuentran entre el 10% de los más citados a nivel mundial.
- Excelencia liderada: porcentaje de trabajos que se encuentran entre el 10% de los más citados y que además son liderados por la institución firmante.

El gráfico 7 muestra la evolución de la producción científica española con base en los indicadores anteriores. Para el quinquenio 2016-2020 el único indicador con una tasa de crecimiento positiva es el de la colaboración internacional, aunque con ritmo de crecimiento inferior al del quinquenio anterior. Es decir, considerando el conjunto de los cuatro periodos analizados, el porcentaje de producción en el que los investigadores españoles aparecen como primeros autores y responsables de correspondencia está decayendo con respecto a la comunidad internacional. En los otros tres indicadores (producción científica liderada por

investigadores españoles, excelencia y excelencia liderada) las tasas de crecimiento son negativas. En el caso del indicador de liderazgo, si bien hay un incremento negativo se observa una tendencia hacia la mejora, obteniendo el mejor valor en este indicador desde 2013. Con respecto a la tendencia hacia la estabilidad en la producción de trabajos con excelencia científica que se venía observando hasta ahora, en el 2016-2020 la tasa pasa a ser negativa, lo que coincide con un decremento en el crecimiento del porcentaje de colaboración internacional. De ahí se desprende que los socios internacionales con los que colabora España no están contribuyendo a que se haga investigación de calidad al mismo ritmo que en ediciones pasadas. Esta situación también se refleja en el descenso durante el último quinquenio de la excelencia científica liderada por españoles. Estos datos contrastan con el aumento de la inversión en I+D, tanto en gastos brutos como en porcentaje del PIB, así como en un ligero aumento en los recursos humanos.

El volumen de publicaciones es uno de los indicadores más utilizados para medir la capacidad de los países para producir ciencia, sin embargo, no tiene en cuenta el tamaño del país (o la mano de obra disponible) para poder realizar comparativas objetivas. Así pues, otro indicador ampliamente utilizado y que contempla no solo la cantidad, sino también el alcance de esta dentro de la

comunidad científica es el índice de impacto normalizado ponderado. Este índice se calcula dividiendo el total de citas recibidas por un artículo entre las N categorías en las que está indexada la revista donde se ha publicado la investigación. Valores superiores a 1 indican que el impacto supera la media mundial, mientras que valores inferiores a 1 denotan un impacto inferior. En el gráfico 8 en versión reducida y en el gráfico 3 del anexo en su versión ampliada a 40 países se observa como India, Japón, Rusia, Brasil, Turquía, México, Indonesia y Eslovaquia no alcanzan el promedio mundial de visibilidad en el quinquenio.

La producción científica de Rusia merece especial mención. En el último quinquenio (2016-2020) se sitúa por delante de España, pero con un impacto normalizado ponderado de 0,79 respecto al 1,28 conseguido por nuestro país en el mismo periodo. Es decir, hay una mayor producción en términos absolutos, pero tiene menor impacto. China vuelve a superar por segunda vez la media del mundo en un 4%, duplicando el porcentaje del quinquenio anterior. En este indicador, los países científicamente más consolidados muestran tasas de citación superiores al mundo en todos los casos excepto la ya citada Rusia. En orden decreciente de impacto medio normalizado se localizan Reino Unido, Australia, Canadá, Italia, Estados Unidos, Alemania y Francia. España vuelve a situarse en un 28% sobre la citación mundial, valores similares a los del periodo anterior.

Gráfico 8. Porcentaje de producción mundial, impacto normalizado, porcentajes de publicaciones en revistas Q1, excelencia y liderazgo científico de los países OCDE y BRIICS para el periodo 2016-2020

Pais	% mundial	% Liderazgo	Impacto Normalizado	% Q1	% Excelencia	% Excelencia con liderazgo	% Excelencia no liderada
Estados Unidos	25,35	80,24	● 1,44	52,07	15,45	11,39	4,06
China	21,59	92,14	● 1,04	42,77	13,47	11,63	1,85
Reino Unido	7,99	67,59	● 1,58	52,80	17,32	10,07	7,25
Alemania	6,94	71,25	● 1,38	46,52	14,75	8,63	6,12
India	6,31	91,03	● 0,82	22,31	8,27	6,42	1,85
Japón	4,83	82,52	● 0,94	40,25	9,21	5,75	3,46
Francia	4,59	66,55	● 1,31	47,47	14,13	7,32	6,81
Italia	4,55	74,46	● 1,46	45,79	16,47	10,53	5,94
Canadá	4,12	68,65	● 1,48	53,96	16,37	9,12	7,25
Australia	3,89	68,77	● 1,57	55,36	18,56	10,85	7,71
Rusia	3,69	87,53	● 0,79	16,05	5,40	3,22	2,18
España	3,61	72,01	● 1,28	48,01	14,78	8,62	6,16

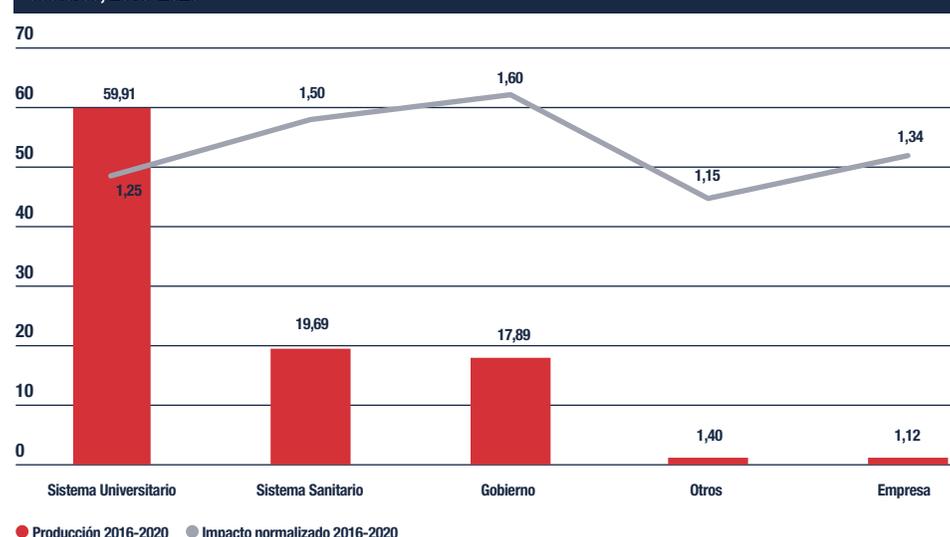
Nota1: En el indicador Impacto normalizado los círculos azules representan los países que son citados un 25% por encima de la media mundial, los círculos rosas los países que están entre el promedio mundial y el 25% por encima del promedio mundial y los círculos rojos, los países que no alcanzan el impacto mundial. Fuente: SCImago Journal & Country Rank a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago, Instituto de Políticas y Bienes Públicos del CSIC.

De la producción científica española, el 72% de las publicaciones están lideradas por investigadores españoles, descendiendo un punto sobre los datos obtenidos en el informe anterior. Algo más del 14% del total de la producción es altamente visible (descendiendo un punto sobre el quinquenio anterior), lo que significa que este porcentaje se sitúa entre el 10% de investigaciones más citadas, superando desde 2014-2018 la media mundial y la media del periodo anterior.

La tasa de crecimiento de España en la producción de publicaciones por miles de habitantes crece sustancialmente, superando en este quinquenio el centenar (102 para el periodo 2016-2020 frente a 96,2 para el periodo 2015-2019) (véase el gráfico 2 del anexo).

Durante el periodo 2016-2020 (véase el gráfico 9), en España la universidad continúa siendo el principal sector generador de publicaciones científicas de difusión internacional (es decir, revistas indexadas en Scopus) concentrando casi el 60% de los documentos totales publicados en el periodo. Este porcentaje es superior al de los periodos 2013-2017 y 2014-2018 y similar al de 2015-2019. En el caso de sectores como el gobierno o el sistema sanitario, la producción en números absolutos es inferior, pero en cambio, el impacto normalizado es superior, es decir, se trata de dos sectores altamente efectivos, pues con menos publicaciones se consigue un mayor impacto. Sus porcentajes de producción (19,69% para el sector

Gráfico 9. Distribución de la producción científica española e impacto normalizado de la misma por sectores, 2016-2020



Fuente: SCImago Journal & Country Rank a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago, Instituto de Políticas y Bienes Públicos (IPP) del CSIC.

sanitario y 17,89% para el gobierno) son muy similares a los del informe anterior. El sector empresarial sigue siendo el menos productivo a nivel nacional por lo que a publicaciones se refiere, si bien su visibilidad medida por medio del impacto normalizado es superior al de las universidades.

Otro dato relevante es el aumento de la producción científica intersectorial, es decir, aquellas publicaciones que resultan de la colaboración cruzada entre los diferentes sectores productivos. Para el último quinquenio este solapamiento ha aumentado un 2% respecto al periodo anterior. Esta práctica que parece afianzarse en los

últimos años implica un mayor acercamiento entre los distintos agentes productores de conocimiento del sistema.

El análisis de la distribución de las publicaciones científicas producidas en España por comunidades autónomas (véase el gráfico 10) sigue reflejando la habitual distribución heterogénea a nivel autonómico. Madrid sigue siendo la principal productora de conocimiento (27,61%), aunque a poca distancia de la aportación de Cataluña (25,19%), seguida de Andalucía (15,68%) y la Comunidad Valenciana (11,87%). El resto de regiones no alcanzan el 10% de aportación al país. Cuando las publicaciones se ponderan

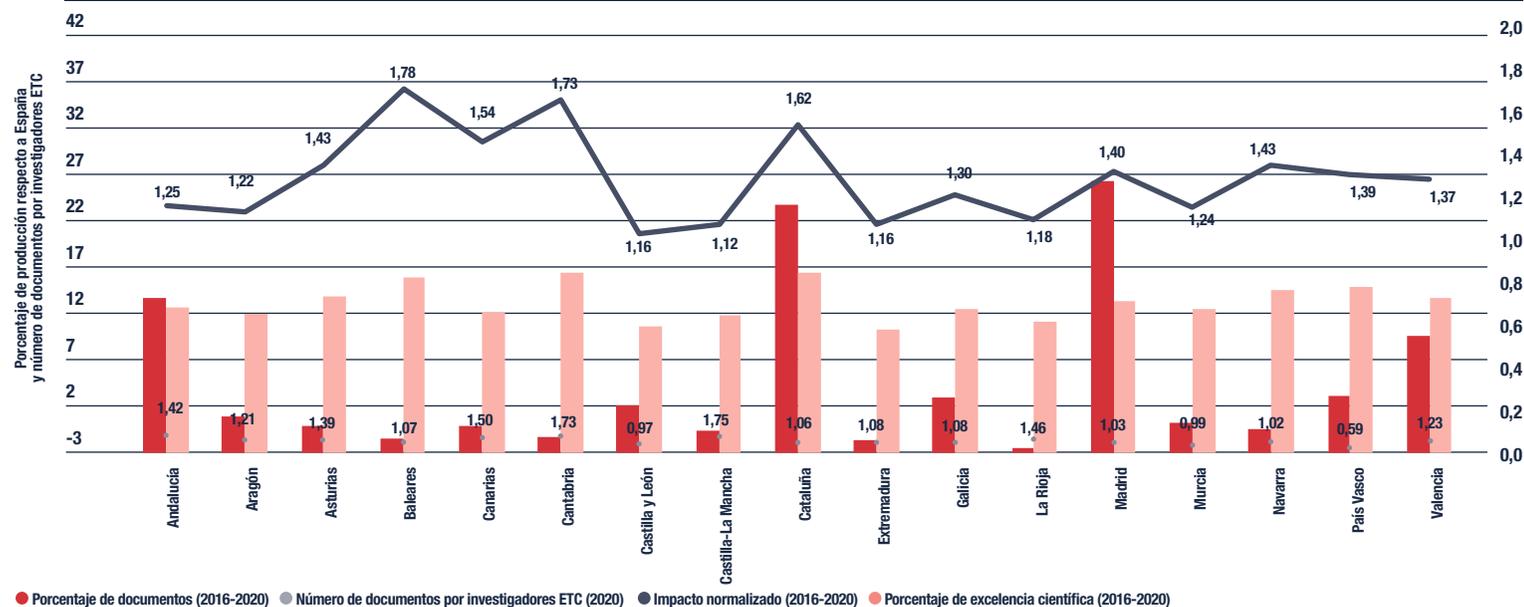
por el número de investigadores equivalente a tiempo completo (ETC), la comunidad autónoma que más destaca es Castilla-La Mancha, seguida de Cantabria, Canarias, La Rioja y Andalucía, que superan los 1,40 trabajos publicados por investigador. En el extremo opuesto se sitúan Murcia (0,99), Castilla y León (0,97) y el País Vasco (0,59).

Con respecto a la calidad media de la producción científica de las autonomías para el periodo 2016-2020, hay cuatro regiones cuyo valor de impacto normalizado es mayor a 1,5, superando notablemente el promedio mundial (=1). Al igual que en el periodo anterior (2015-2019), estas regiones son las Islas Baleares (1,78), Cantabria (1,73), Cataluña (1,62) y Canarias (1,54). Con la excepción de Cataluña, estas regiones han incrementado su impacto en 2016-2020. Madrid supera el impacto mundial en un 40%, 1 punto más que en 2015-2019. En cualquier caso, todas las autonomías consiguen impactos normalizados ponderados por encima de la media del mundo (=1).

En el anexo se incluyen una serie de gráficos adicionales que permiten poner en un contexto internacional los niveles de producción científica españoles.

En el gráfico 1 del anexo se presenta la evolución en los últimos diez años de la aportación científica de los países que conforman la OCDE (entre los que se encuentra España) y los denominados países emergentes (BRIICS, Brasil, Rusia, India, China y Sudáfrica) a la producción

Gráfico 10. Distribución de la producción científica española en revistas de difusión internacional por comunidades autónomas, 2016-2020



● Porcentaje de documentos (2016-2020) ● Número de documentos por investigadores ETC (2020) ● Impacto normalizado (2016-2020) ● Porcentaje de excelencia científica (2016-2020)

Fuente: SCImago Journal & Country Rank a partir de datos "Scopus". Elaboración Grupo SCImago, Instituto de Políticas y Bienes Públicos (IPP) del CSIC.

mundial. Entre los grandes productores destacan China y los Estados Unidos, que conjuntamente superan el 43% de la producción mundial, seguidos por el Reino Unido (7,02%), aunque a mucha distancia. China se mantiene en torno al 22% del total mundial como en 2019, con una alta tasa de crecimiento (9,69%), aunque con impactos ponderados por debajo de la media mundial (0,89). En el caso de los Estados Unidos (22% de la producción mundial) sucede al revés. El crecimiento es mucho más lento (3,07%), pero mantiene unos valores de impacto elevados (1,49). Para el Reino Unido la tasa de crecimiento se sitúa en el 11,83% y el impacto ponderado es de 1,57. Entre los países emergentes, Rusia es el que crece más (113,43%), pero no supera el 0,70 de impacto.

Para el periodo analizado, España sigue ocupando el puesto decimosegundo del *ranking* mundial (manteniendo la posición del informe anterior), justo por detrás de Rusia, al igual que en el periodo 2009-2019. La evolución positiva en la producción científica española no ha ido acompañada por un incremento del impacto de la investigación. En este escenario, España mantiene tasas de impacto por encima de la media mundial, pero desciende con respecto a 2018 y 2019 al 27% de citas por encima de la media mundial (muy por debajo del 52% en 2018).

Si se pondera el número de publicaciones por millón de habitantes (véase el gráfico 2 del anexo), Suiza, Dinamarca, Islandia y Noruega ocupan los primeros puestos de la clasificación mundial, igual que en el periodo anterior, aunque con ligeras variaciones en sus posiciones. En 2020 Corea del Sur sigue descendiendo, en este caso hasta la posición vigesimoséptima (en 2019 descendió hasta la posición undécima, bajando 10 puestos con respecto a 2018). España sigue creciendo por encima de la media mundial, con un aumento de la producción de artículos por habitante de un 62,2% entre 2010 y 2020.

El impacto que genera un documento se puede analizar mediante las citas recibidas. El gráfico 4 en el anexo muestra el indicador de citas por documento desagregado entre el impacto interno (citas recibidas por autores del propio país) y el externo (citas procedentes de artículos elaborados en países distintos al de los autores de la publicación para los países Top 25 en cuanto a producción científica en 2020). En este gráfico España mantiene la misma posición que en informes anteriores (puesto 11), con un promedio de 4,66 citas por documento que proceden en un 71% de otros países y con un impacto interno del 29%.

La colaboración internacional en I+D es uno de los fenómenos que más incide en la visibilidad de la producción científica.

Para el quinquenio más reciente (2016-2020), el 50% de documentos españoles son en colaboración internacional. Esta cifra es 20 décimas superior a la del periodo anterior (2015-2019). Por lo que se refiere a la producción internacional liderada por españoles, en el quinquenio 2016-2020 la cifra es del 72%, valor sensiblemente inferior al de los quinquenios anteriores (73,82% en el periodo 2015-2019 y 74,81% en 2014-2018), lo que se traduce en un descenso lento de la capacidad de liderazgo de los grupos de investigación españoles en beneficio de la colaboración internacional, que aumenta sostenidamente en los mismos periodos. Este descenso en la capacidad de liderazgo es común a prácticamente todos los países analizados, mientras que los porcentajes de colaboración internacional crecen, salvo en Rusia e Indonesia (véase el gráfico 5 del anexo).

Los campos temáticos en los que España acumula un mayor porcentaje de producción en el último quinquenio se mantienen prácticamente iguales a los de los periodos anteriores (véase el gráfico 6 del anexo). Medicina sigue siendo el campo más productivo y recibe un 42% de citas por encima de la media mundial, igualando el dato con respecto al periodo anterior. A continuación, y teniendo en cuenta el *ranking* de producción, le siguen las ingenierías, las ciencias sociales (que avanzan una posición

con respecto a 2015-2019 y superan el 1 de impacto normalizado medio), las ciencias de la computación, física y astronomía, y bioquímica con un 27, 20, 55 y 46% más de citas que la media mundial, respectivamente. Únicamente hay un área, arte y humanidades, en la que no se supera la media española y tampoco la del mundo en impacto (con un decrecimiento del -11%). Con respecto a la especialización temática (véase el gráfico 7 del anexo), al igual que en el quinquenio anterior, España sigue destacando en ciencias agrarias y biológicas. Además, las ciencias ambientales se colocan en segunda posición, ganando puestos con respecto al quinquenio anterior, seguidas por las ciencias sociales, profesiones sanitarias y artes y humanidades.

Por último, se analiza la posición de las organizaciones españolas con producción científica en el contexto del *ranking* mundial de calidad investigadora (véase el cuadro 15 del anexo)⁸. Un total de 226 instituciones (en el periodo 2015-2019 había 141) generan más de 1.000 documentos en el periodo 2016-2020. En términos generales se observa una mejora en el valor de sus índices de impacto. El aumento del número de

8. No se muestran las subinstituciones, es decir, no se desagregan los institutos pertenecientes al CSIC, ni los del resto de instituciones gubernamentales, como tampoco las unidades asociadas en las distintas universidades y el CSIC.

instituciones productivas hace que también aumente el número de instituciones con medias mundiales de impactos mayores. En cuando a los impactos más bajos, hay 26 organizaciones con impactos inferiores al de referencia mundial.

De la revisión del cuadro 18 también se observa que en prácticamente todas las instituciones el impacto de la producción

liderada⁹ es algo menor que el impacto global. La lectura de este dato sugiere que los trabajos liderados por estos organismos no consiguen alcanzar el impacto que sí logran cuando son otros socios los que lideran la investigación. Son excepciones el Centre de Visió per Computador, el Centre Tecnològic de Telecomunicacions de Catalunya, el Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentaries de Barcelona, el Parc de Salut Mar de Barcelona

y el Hospital Infantil Universitario Niño Jesús. En el índice de producción liderada, dos de las 226 instituciones españolas se han posicionado entre las 1.000 primeras del mundo en el periodo, disminuyendo significativamente el número de instituciones en las Top 1.000 del liderazgo con respecto a 2015-2019 (había 12 de las 147 presentes en el Top 1.000).

9. Producción liderada: cantidad de la producción de una institución como contribuyente principal, es decir, la cantidad de artículos en los que el autor de correspondencia pertenece a la institución y, por tanto, a un país.

3.2 La investigación en las universidades españolas: recursos y producción científica

Contenido

Este apartado centra su interés en dos aspectos: (1) el análisis de los recursos disponibles para la I+D en el sector de la educación superior, y (2) los resultados obtenidos por las universidades en un conjunto de indicadores bibliométricos. Del lado de los recursos, se analizan aspectos como el gasto interno en I+D por campos científicos, por comunidades autónomas y el perfil del personal en I+D, entre otros. Del lado de los resultados se muestran una selección de indicadores

bibliométricos a nivel global y posteriormente se particularizan por unas áreas de conocimiento que han sido especialmente seleccionadas para la edición de este año del informe.

Para elaborar este apartado se ha trabajado con datos procedentes de la Encuesta sobre Actividades de I+D del INE, las estadísticas de la OCDE y su publicación Main Science and Technology Indicators, la base de datos de tesis doctorales (TESEO) del Ministerio de Universidades, los datos

de Eurostat consultados en la publicación de Científicas en Cifras 2021. Asimismo, siguiendo con la dinámica de ediciones anteriores del informe, se ha contado con la colaboración del Grupo SCImago del Instituto de Políticas y Bienes Públicos (IPP-CCHS) del CSIC para elaborar una parte del contenido de este apartado a partir del SCImago Institutions Rankings con datos de Scopus.

Aspectos más destacados

- El gasto en I+D en la educación superior en España continúa con una tendencia creciente en 2020. Los campos de estudio que han incrementado más su gasto son las ciencias sociales (25,88%), las ciencias médicas (16,64%) y la agricultura y veterinaria (3,47%).
- En 2020 las universidades públicas españolas ejecutaron la mayor parte del gasto en I+D (88,9%) frente al 7,3% de las universidades privadas.
- País Vasco, la Comunidad de Madrid y Cataluña son las regiones que en 2020 destinaron un mayor gasto en I+D en relación con PIBpm (PIB a precios

de mercado). En cuanto al gasto en educación superior, Andalucía, la región de Murcia y Castilla y León fueron las regiones que destinaron más presupuesto en este sector.

- En 2020, España tenía un 46,23% de los investigadores trabajando en el sector de la educación superior. Esta cifra, similar al valor de hace diez años (47,97%), es superior al valor promedio de la UE-27 que se sitúa en el 32,36%.
- En 2019 el 43,36% de los investigadores en educación superior en España eran mujeres. Por campos científicos se observa una mejora de la cuota femenina en las ciencias médicas, agrarias, sociales

y humanidades. Por el contrario, en las ciencias exactas y naturales, ingeniería y tecnología su presencia disminuyó.

- Con respecto a las tesis leídas por mujeres, entre 2015 y 2020 ha habido una disminución de 2 puntos porcentuales situándose en un 48,05% en 2020. En áreas como informática (20,03% mujeres), ingeniería, industria y construcción (32,76% mujeres), y negocios, administración y derecho (39,92% mujeres) las tesis fueron leídas mayoritariamente por hombres en 2020.

Conclusiones

El sector de la educación superior tiene un papel fundamental en el sistema de ciencia, tecnología e innovación. Los datos de 2020 revelan que España ha seguido con la tendencia creciente en el gasto en I+D (0,37% sobre el PIB), sin embargo, este esfuerzo en I+D aún se sitúa ligeramente por debajo del promedio de la UE-27 (0,49%) y la OCDE (0,44%). Las universidades públicas son las que en 2020 continúan ejecutando la mayor parte del gasto en I+D en este sector a pesar de que en los últimos años ha habido un aumento notable en el número de universidades privadas que conforman el sistema.

En cuanto a los recursos humanos empleados en el sector de educación superior, el porcentaje de investigadores español sigue siendo mayor al del promedio de la UE-27. En las empresas y las IPSFL su presencia es notablemente menor. Con

el objetivo de fomentar la colaboración universidad-empresa como instrumento por medio del cual impulsar la competitividad del sistema de ciencia, tecnología e innovación, es preciso mantener y seguir apostando por aquellos programas establecidos para este fin, tales como las ayudas Torres Quevedo y los programas de doctorados industriales, entre otros.

Un dato que deber llevar a la reflexión es la presencia femenina en el personal de I+D en las universidades y otros centros de educación superior. Entre 2010 y 2020 apenas se ha avanzado un punto porcentual, siendo su cuota del 45% sobre el total en 2020. Esta mejora se constata en las ciencias médicas, agrarias, sociales y humanidades; sin embargo, en las áreas más técnicas (ingeniería y tecnología), así como en las ciencias exactas y naturales, ha disminuido su presencia. Este retroceso

también se observa en la proporción de tesis leídas por mujeres, con una mayor incidencia en áreas como informática, ingeniería, industria y construcción. Estos datos sugieren la necesidad de implantar medidas urgentes para revertir esta situación. Dados algunos de los retos de futuro a los que se enfrenta nuestra sociedad como son la crisis climática y la transición ecológica, un desarrollo más sostenible y una modernización del tejido productivo o el aprovechamiento de las oportunidades que puede ofrecer la digitalización, resulta imprescindible contar con el talento femenino en todas las áreas científicas y no solo en las que tradicionalmente han tenido una mayor presencia.

Gráfico 11. Distribución del gasto en I+D en la enseñanza superior por campos científicos. Años 2010, 2015 y 2020

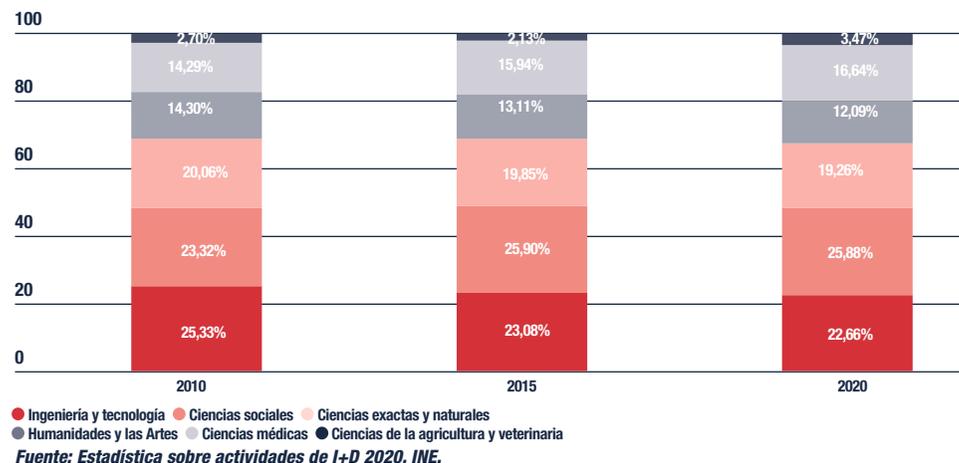
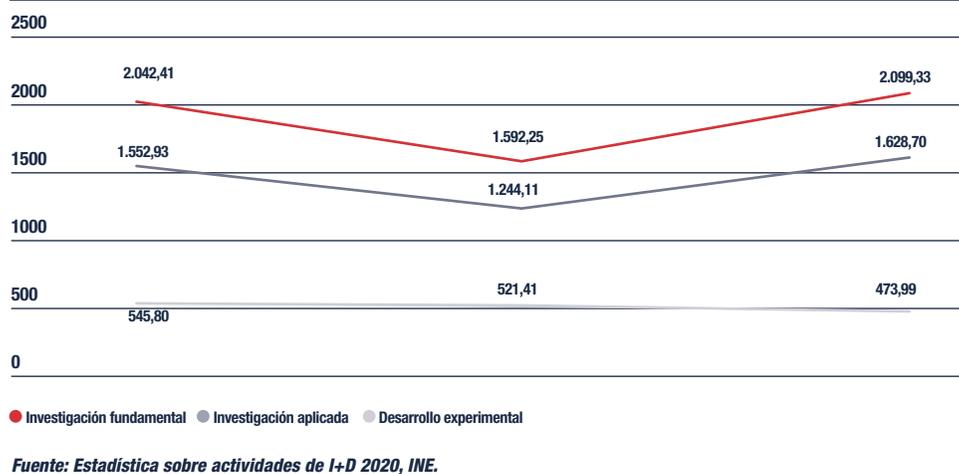


Gráfico 12. Distribución del gasto en I+D en la enseñanza superior por tipo de investigación. Años 2010, 2015 y 2020 (millones de euros)



Recursos destinados a la I+D

¿Cuánto se destina a la I+D universitaria?

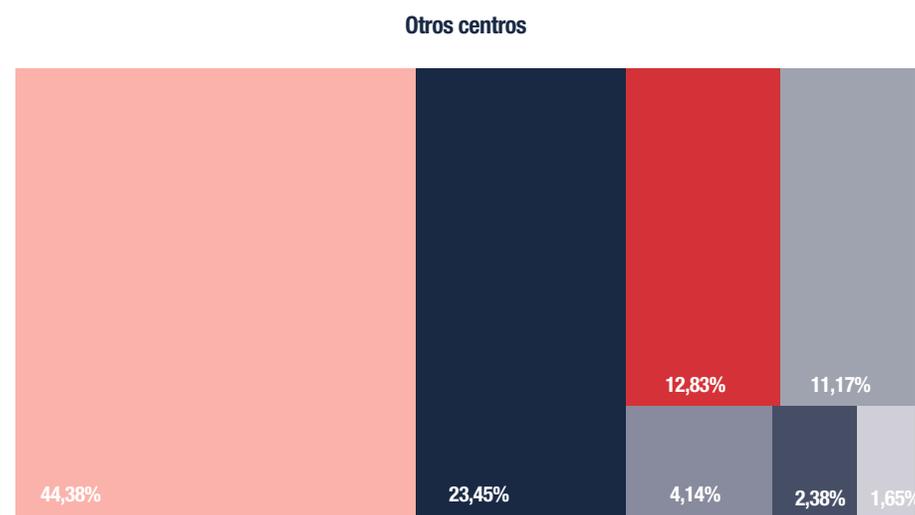
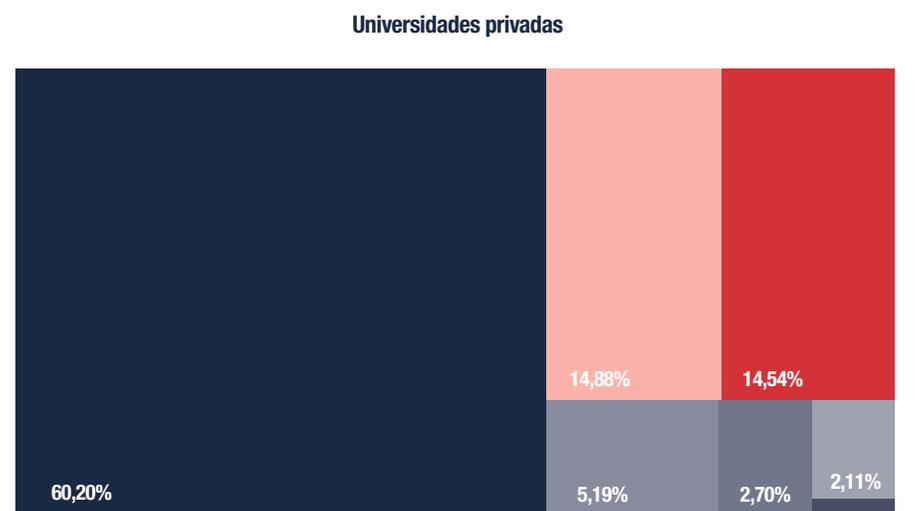
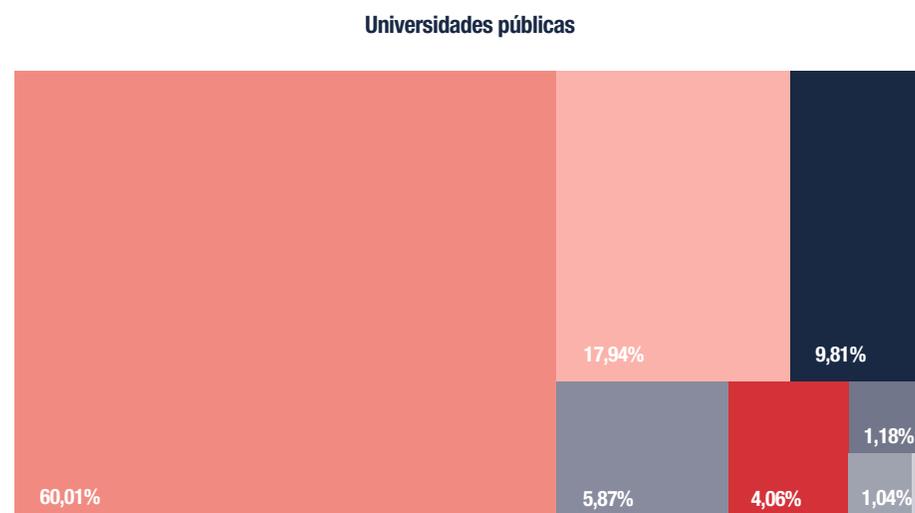
En 2020 el gasto en I+D en la educación superior en España alcanzó los 4.202 millones de euros. Esta cifra siguió con la tendencia creciente de 2019, cuando se recuperó el nivel de gasto máximo observado en 2010 tras el inicio de la crisis financiera. Las ciencias sociales (25,88%), las ciencias médicas (16,64%) y la agricultura y veterinaria (3,47%) son los campos de estudio que han incrementado más su gasto en I+D en 2020 (véase el gráfico 11). En cambio, la ingeniería y tecnología es el campo que ha sufrido un mayor retroceso. Por tipo de investigación (véase el gráfico 12), el desarrollo experimental disminuye ligeramente, incluso con valores por debajo de los observados en 2010. En la investigación fundamental y la aplicada

la inversión aumenta y se observan valores máximos.

Por titularidad de centro, en 2020 continuaron siendo las universidades públicas las que ejecutaron la mayor parte del gasto en I+D, un 88,9%, frente al 7,3% de las universidades privadas. En números absolutos equivale a decir que las universidades públicas españolas destinaron 3.736,6 millones de euros a la I+D frente a los 305,1 millones de euros de las privadas.

Para las universidades públicas, los fondos proceden principalmente de la administración pública, tanto de fondos generales universitarios (60%) como de otra financiación pública (17,9%). Los fondos internos de las propias universidades representan el 9,8% y la financiación por parte de las empresas el 4%. En el caso de las universidades privadas,

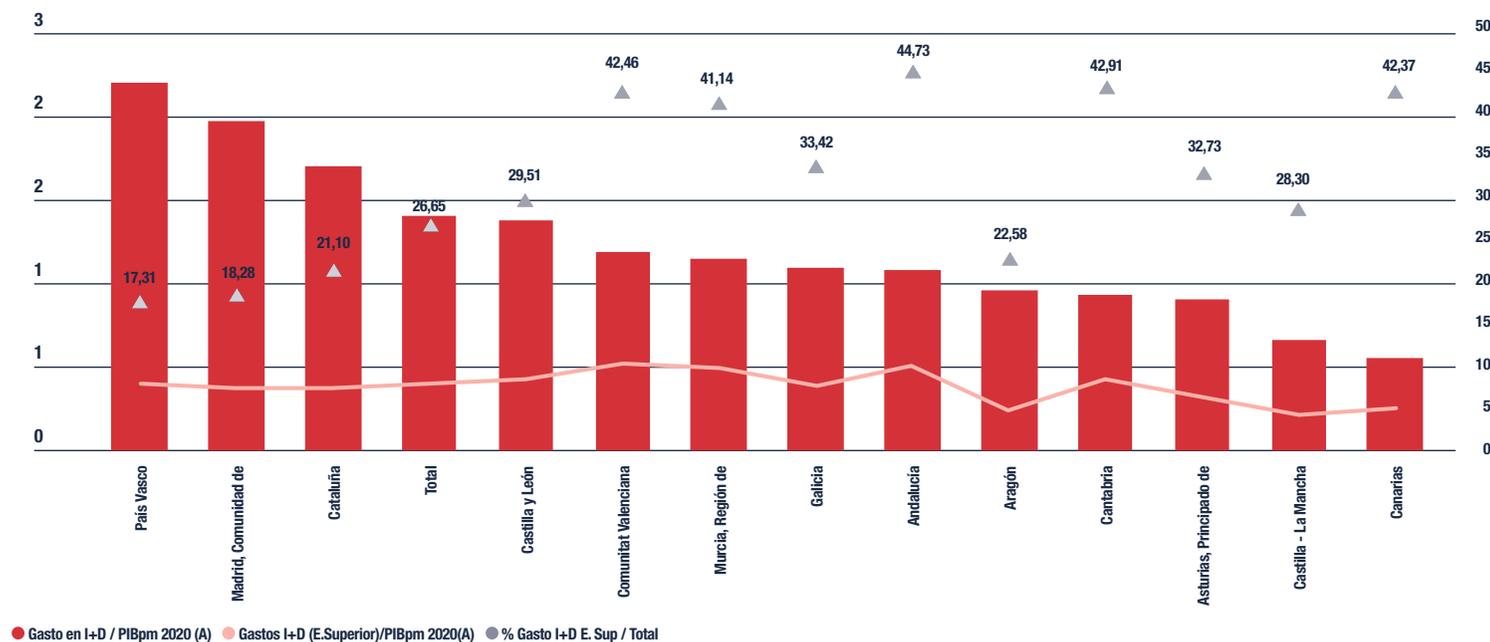
Gráfico 13. Fuentes de financiación de I+D por tipo de centro (miles de euros y estructura porcentual). Año 2020



Fuente: Estadística sobre actividades de I+D 2020, INE.

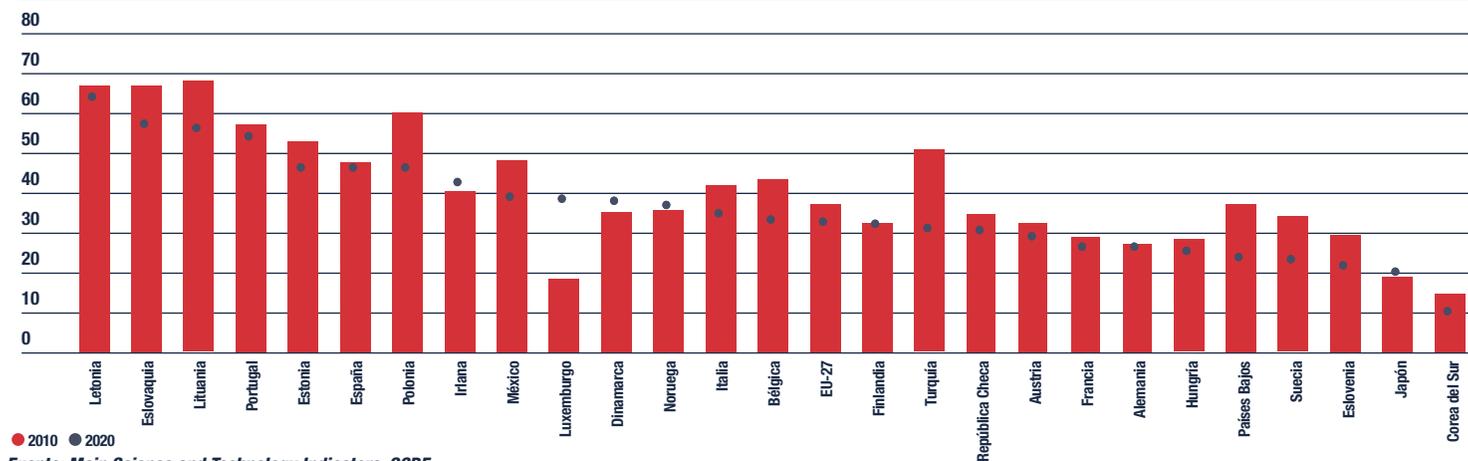
● De empresas ● De la Enseñanza Superior ● Otros fondos
● Fondos generales universitarios ● De las IPSFL ● Programas de la UE
● Otra financiación pública

Gráfico 14. Gasto en I+D total y de la educación superior por comunidades autónomas (M€ y %). Año 2020



Fuente: Estadística sobre Actividades de I+D 2020. INE.

Gráfico 15. Comparación internacional de la proporción de investigadores de la enseñanza superior sobre el total nacional (en %). Años 2010 y 2020



Fuente: Main Science and Technology Indicators. OCDE. Data extracted on 12 Apr 2022 14:49 UTC (GMT) from OECD.Stat

el origen de los fondos es muy distinto. Los fondos internos constituyen la forma más importante de financiación de la I+D (60,2%), seguido por la financiación pública que no forma parte de los fondos generales universitarios (14,9%) y que está prácticamente al mismo nivel que la financiación procedente de las empresas (14,5%). Para otros centros de educación superior la configuración del origen de los fondos en I+D puede observarse en el gráfico 13.

El gasto en I+D también puede analizarse desde el punto de vista regional. En el gráfico 14 se muestran los gastos en I+D sobre el

PIB a precios de mercado (PIBpm) de todos los sectores, de la educación superior y del peso que representa este último sobre el total. País Vasco, Comunidad de Madrid y Cataluña son las regiones que destinaron un mayor gasto en I+D en relación con el PIBpm en 2020. Si atendemos únicamente a las cifras en la educación superior, Andalucía, la región de Murcia y Castilla y León son las comunidades autónomas que destinaron más gasto a este sector. Por último, Andalucía, Cantabria, Comunidad Valenciana y Canarias son las autonomías en las que el gasto en I+D en educación tiene un peso más relevante (superior al 42%).

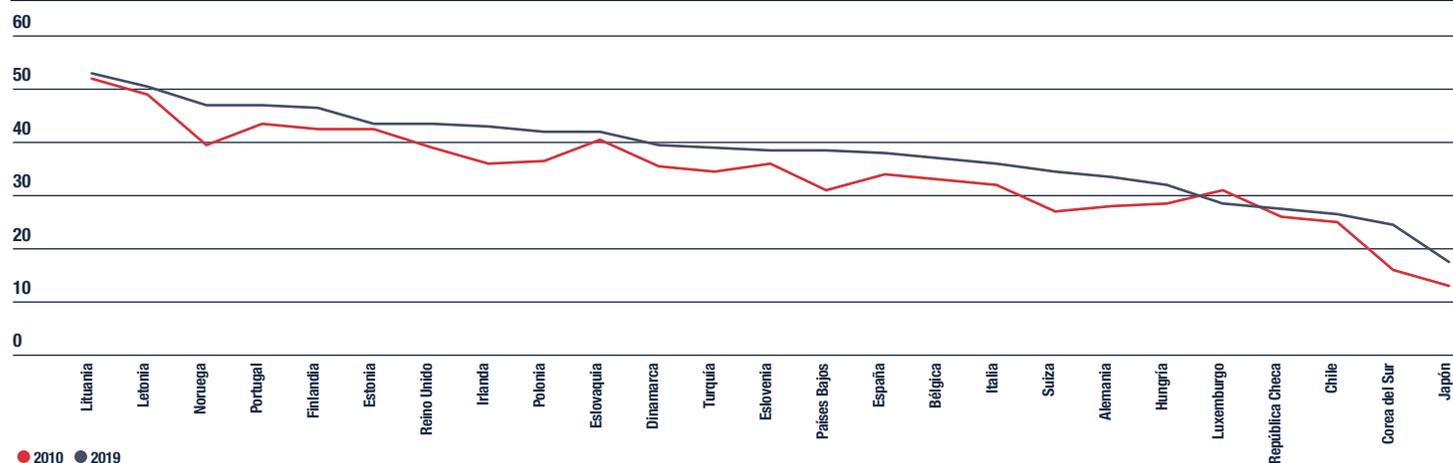
¿Cuál es el perfil del personal dedicado a la investigación en las universidades españolas?

En el apartado 3.1 (véanse gráficos 4 y 5) se mostraba la distribución del personal empleado en I+D (en ETC) en la educación superior, tanto de investigadores como de técnicos y auxiliares de apoyo, así como la proporción de mujeres en cada una de estas categorías de personal.

En 2020, España tenía un 46,23% de los investigadores trabajando en el sector de la educación superior. Esta cifra, similar al valor

de hace diez años (47,97%), es superior al valor promedio de la UE-27, que se sitúa en el 32,36%, si bien queda lejos de los altos porcentajes de países como Letonia, Eslovaquia, Lituania y Portugal, con más del 50% de sus investigadores empleados en centros de enseñanza superior (véase el gráfico 15). Es precisamente en estos países, junto con Lituania y Noruega, en los que hay más mujeres investigadoras que hombres. La situación de estos países contrasta con la de Japón, Corea del Sur, Chile, República Checa, Luxemburgo y Hungría, donde la presencia de la mujer no llegaba aún al 40% en 2019. En España las mujeres se sitúan en torno al valor

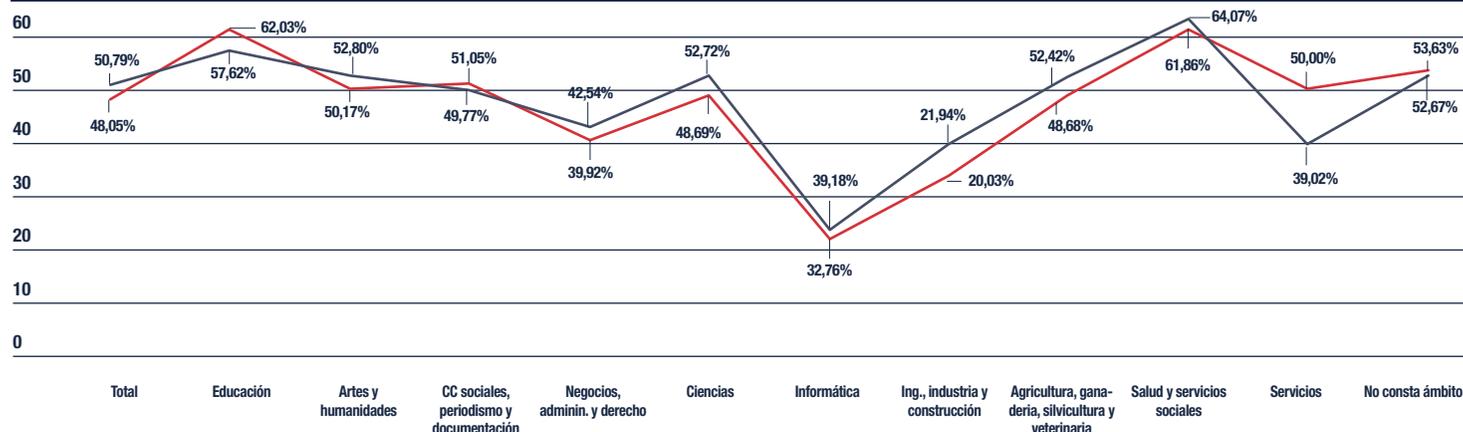
Gráfico 16. Comparación internacional de la proporción de investigadoras de la enseñanza superior (en %). Años 2010 y 2019



● 2010 ● 2019

Fuente: Main Science and Technology Indicators. OCDE.
Data extracted on 12 Apr 2022 14:51 UTC (GMT) from OECD.Stat

Gráfico 17. Tesis leídas por ámbitos de conocimiento (% de mujeres). Años 2015 y 2020



● 2020 ● 2015

Fuente: Base de datos de Tesis Doctorales (TESEO). Ministerio de Universidades.

promedio de los países considerados en el gráfico 16. En concreto, en 2019, un 43,36% del personal dedicado a la investigación eran mujeres, 3 puntos porcentuales por encima del dato de hace 10 años.

¿Cuál es la representación femenina por ramas de conocimiento?

Además de analizar la presencia de mujeres entre el personal de I+D en educación superior de forma global, cabe preguntarse si se observan diferencias significativas por ramas de conocimiento. En la infografía 3 se muestra la proporción de mujeres empleadas en I+D, desagregando los datos por categoría (investigadoras o técnicas y auxiliares), para las cinco ramas de conocimiento principales, y en dos momentos del tiempo (2010 y

2020). Según se observa en la ilustración, en las áreas de ciencias médicas, agrarias, sociales y humanidades, ha habido un avance significativo en la presencia de la mujer en esta última década. En cambio, en las áreas más técnicas (ingeniería y tecnología), así como en las ciencias exactas y naturales, la proporción de mujeres ha disminuido, siendo especialmente preocupante el caso de ingeniería y tecnología, donde se ha pasado del 36,7% en 2010 al 27,46% en 2020.

Otra conclusión que se desprende de la ilustración es que para todos los campos científicos se repite un mismo patrón: hay una mayoría de mujeres empleadas como técnicas y auxiliares (salvo en las ingenierías y tecnología en 2010, situación que ha mejorado en 2020) y a medida que se

avanza en la carrera científica (véanse las investigadoras) su presencia es menor a la de los hombres salvo en las ciencias médicas, donde el porcentaje de investigadoras ha aumentado 10 puntos en los últimos 10 años.

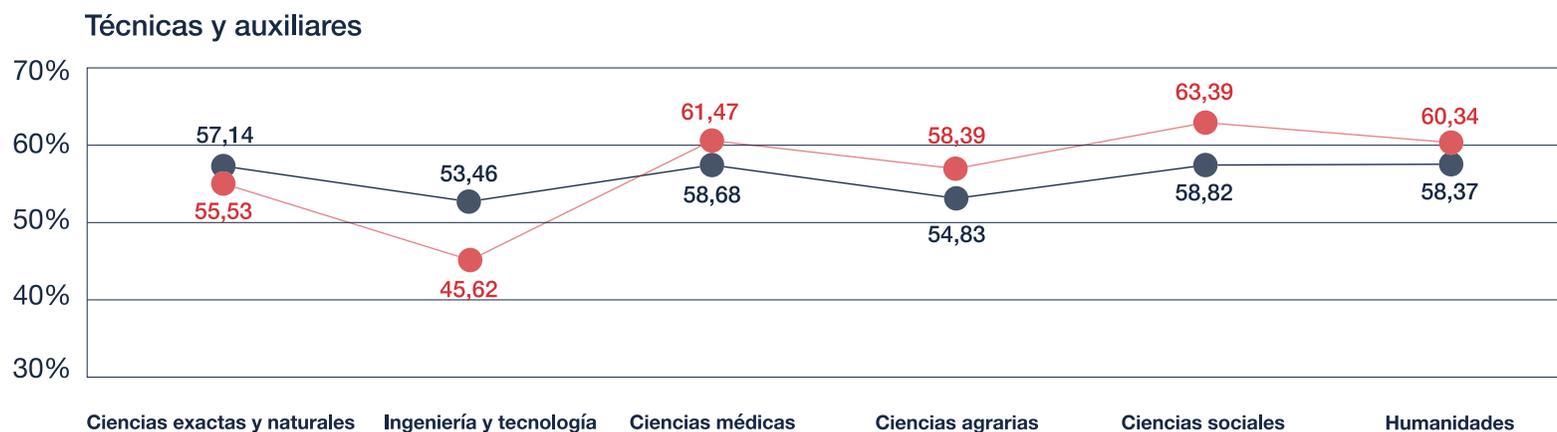
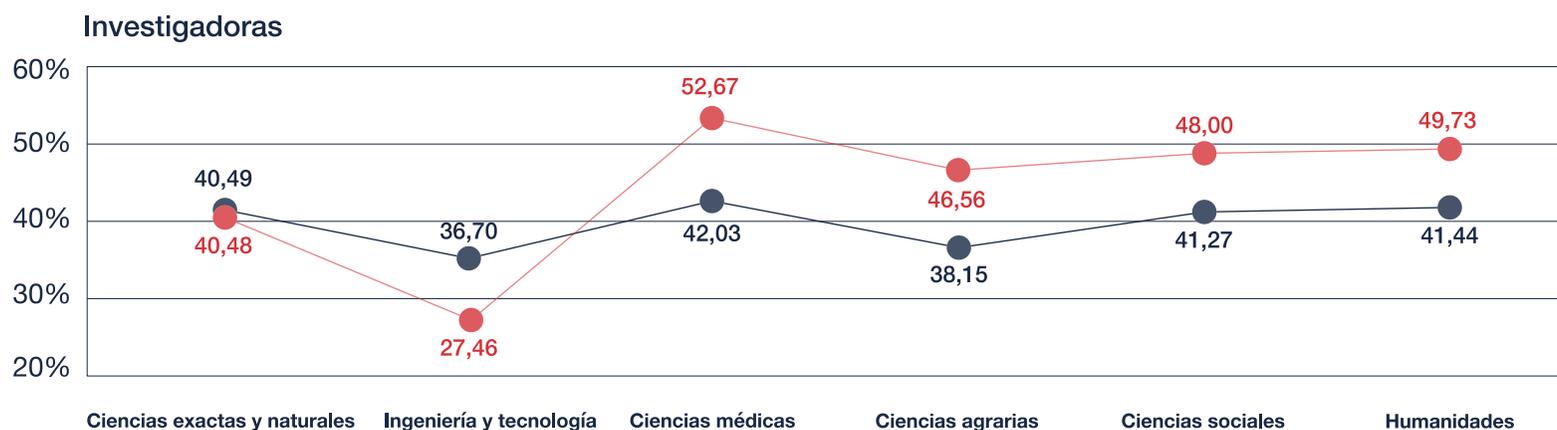
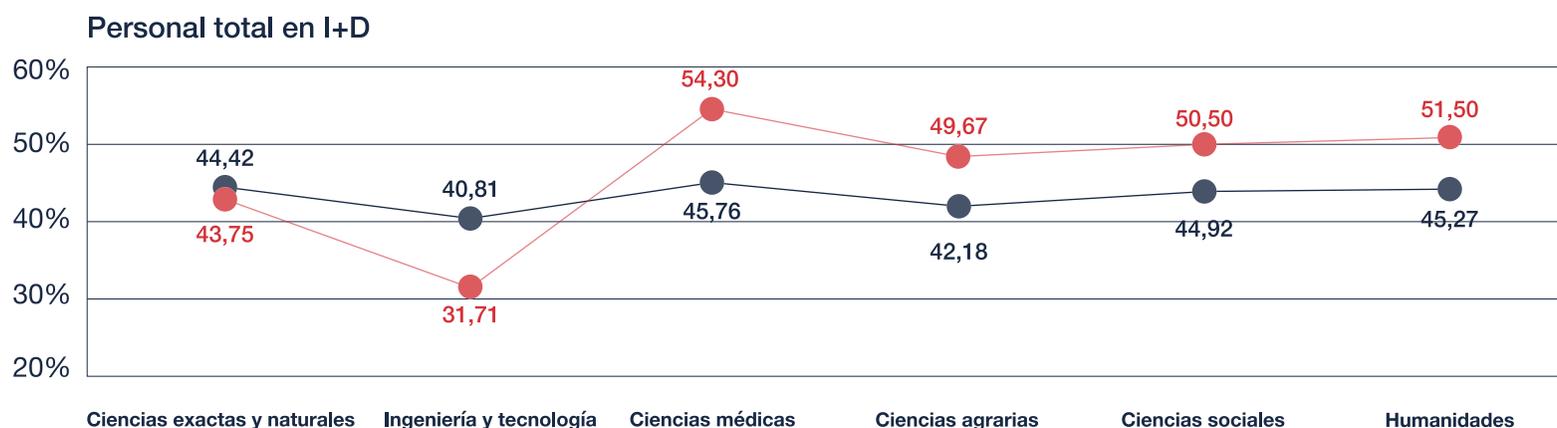
Para complementar esta información resulta pertinente fijarse en una de las etapas previas de la carrera investigadora: las tesis doctorales. En el gráfico 17 se muestra la evolución del porcentaje de tesis doctorales leídas por mujeres por ámbitos de conocimiento en 2015 y 2020. Las principales conclusiones son:

- En promedio, ha habido una disminución de 2 puntos porcentuales en el porcentaje de tesis leídas por mujeres entre estos cinco años, situándose en un 48,05% en 2020.

- Las áreas en las que hay un mayor porcentaje de tesis leídas por mujeres son educación, artes y humanidades, ciencias sociales, periodismo y documentación, salud y servicios sociales.
- En áreas como informática (20,03% tesis leídas por mujeres), ingeniería, industria y construcción (32,76%) y negocios, administración y derecho (39,92%) las tesis fueron leídas mayoritariamente por hombres en 2020. Estas cifras son coherentes con lo observado en el gráfico anterior, donde el área de ingeniería y tecnología es el que tiene un menor porcentaje de investigadoras, sin embargo, son datos preocupantes, ya que al no haber un mayor número de nuevas doctoras que puedan incorporarse en el sistema, la brecha de género puede tender a agrandarse en vez de reducirse.

Infografía 3. Personal I+D en la E. superior, por campos científicos (% mujeres). Años 2010 y 2020

● 2010
● 2020



Cuadro 1. Áreas científicas seleccionadas y volumen de producción (2016-2020)

Abreviatura	Nombre Inglés	Nombre Español	Output 2016-2020	%Output 2016-2020	Pos. Áreas
ENG	Engineering	Ingeniería	148.561	27,95	1
COMP	Computer Sciences	Ciencias de la computación	70.396	13,25	2
PHY	Physics & Astronomy	Física y Astronomía	56.808	10,69	5
BIOCHEM	Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	Bioquímica, Genética y Biología Molecular	53.152	10,00	6
CHEM	Chemistry	Química	43.438	8,17	8
MAT	Mathematics	Matemáticas	36.687	6,90	11
ESP	Spain	Total España	531.468	100,00	

De acuerdo con las cifras de Eurostat recogidas en el último informe de *Científicas en Cifras*¹⁰, el porcentaje de mujeres entre las personas con grado de doctor en España superaba el 50% en 2018, siendo un valor ligeramente superior al del promedio de la UE-28. Áreas como la informática y la ingeniería, industria y construcción son también en las que, en proporción, hay un menor número de mujeres doctoras. Si bien en ambos casos la proporción de España es ligeramente superior a la del promedio de la UE-28, tanto en España como en los países de nuestro entorno, en estos ámbitos de conocimiento la presencia de mujeres es notablemente inferior a la de los hombres.

Producción científica: ¿qué universidades destacan?

Metodología

En este epígrafe se analiza la producción científica de las universidades españolas durante el periodo 2016-2020. Para realizar el análisis se ha tomado como punto de partida los documentos publicados en revistas científicas presentes en Scopus¹¹ en las que al menos uno de los autores tiene afiliación institucional en alguna de las instituciones de educación superior situadas en España. Un segundo criterio a la hora de seleccionar

los documentos ha sido restringir el análisis a aquellas instituciones (tanto públicas como privadas) que han publicado un mínimo de 100 documentos durante el año 2020.

Siendo consistentes con los informes de los años anteriores y con el objetivo de poder determinar patrones y analizar la evolución de la producción científica española, los indicadores¹² que se han utilizado para este análisis son:

- El volumen total de la producción científica.
- La calidad relativa medida por medio del impacto normalizado ponderado. Este índice normaliza las citas recibidas teniendo en cuenta las muy diversas especialidades científicas y las diferentes pautas de publicación y citación de los campos científicos.
- El porcentaje de publicaciones en el primer cuartil de cada categoría temática.
- El porcentaje de documentos excelentes que consiguen la excelencia científica, es decir, el número de trabajos publicados entre el 10% de los más citados de cada categoría en los que la institución ha liderado la investigación.

Los indicadores anteriores se han calculado para cada universidad española. Como se ha indicado, se muestran solamente aquellas instituciones que superan por área

los 100 documentos en 2020. Son un total de 71, cuatro más (todas ellas de titularidad privada) que en el Informe CYD 2020. En concreto, se incorporan la IE Universidad (campus Segovia), la Universidad Internacional Valenciana, la Universidad Isabel I y la Universidad Pontificia de Salamanca.

Asimismo, los cuatro indicadores anteriores también se han calculado para las siguientes seis áreas científicas: ingeniería; ciencias de la computación; física y astronomía; bioquímica, genética y biología molecular; química, y matemáticas. Estas áreas responden a campos clasificatorios generales de agrupamiento de las revistas científicas y son fácilmente reconocibles por los investigadores.

Para facilitar el análisis, las tablas están ordenadas alfabéticamente, lo que permite localizar con mayor rapidez cada institución. Por otra parte, cada celda se ha sombreado en barras de color gris de modo que las de mayor longitud se corresponden con las instituciones que han obtenido mejores valores en ese indicador, y las de menor a aquellas instituciones con valores más bajos. Además, aparecen destacados en cursiva los valores *top three* de cada indicador.

Indicadores de posición agregada de las universidades

Los resultados generales de producción científica agregada para el periodo 2016-2020 se muestran en el cuadro 2. A pesar de la magnitud del volumen de producción española hay que señalar que la primera universidad española, la Universitat de Barcelona, vuelve a quedar fuera de las 100 primeras instituciones del mundo en volumen de producción, ocupando el puesto 154 (ascendiendo por encima de 32 instituciones la posición del año pasado). Le siguen la Universidad Complutense de Madrid y la Universitat Autònoma de Barcelona. Precisamente estas tres universidades que se acaban de mencionar ocupan el *top three* de instituciones de educación superior en España, al igual que en informes anteriores.

Para analizar el impacto de la producción científica española se ha utilizado el impacto normalizado ponderado que normaliza las citas recibidas teniendo en cuenta las muy diversas especialidades científicas y las diferentes pautas de publicación y citación de los campos científicos. Este índice es independiente de la cartera de especialidades que caracterizan a cada universidad. En comparación con el quinquenio anterior, para el periodo 2016-2020 no ha habido cambio

10. Para más información véase el gráfico 1.11 de la pág. 19 del Informe Científicas en Cifras elaborado por la Unidad de Mujeres y Ciencia del Ministerio de Ciencia e Innovación: <https://www.ciencia.gob.es/InfoGeneralPortal/documento/dc8689c4-2c47-4aaf-97ce-874bd0b5a081>

11. Los datos se han generado a partir de los registros bibliográficos incluidos en la base de datos Scopus (propiedad de Elsevier B.V., el primer editor mundial de revistas científicas), que contiene actualmente más de 79 millones de documentos con sus referencias bibliográficas, procedentes de un total de unas 40.000

revistas científicas (casi 33.000 títulos activos) de todos los campos publicadas desde 1996. La base de datos Scopus duplica el número de revistas indexadas con respecto a la Web of Science (de Thomsom Reuters), lo que asegura una mayor cobertura temática y geográfica.

Los datos de Scopus se han procesado y calculado desde la aplicación SCImago Institutions Rankings (SIR - <http://www.scimagoir.com>) elaborada por el grupo SCImago a partir de la producción científica contenida en la base de datos Scopus en el periodo 2016-2020, en su versión de abril de 2021. Se han

agrupado las variantes encontradas en las afiliaciones institucionales de un centro bajo un nombre único para agrupar su producción científica. El SIR es una herramienta que por un lado genera indicadores de posición de las instituciones construidos a partir de datos exclusivamente cuantitativos y, por otro, amplía sustancialmente el número de instituciones (sobre otros productos homologables), incluyendo 8.084 entidades entre las más productivas del mundo en la última edición (actualizada en marzo de 2022).

12. Véase la definición de cada indicador en el glosario del capítulo.

Cuadro 2. Producción científica total de las universidades españolas (2016-2020)

Universidad ↓	Producción	Aumento 2015-2019	Impacto Normalizado Ponderado	% Producción en Q1	% Excelencia con liderazgo
Deustuko Unibertsitatea	1.821	↑	1,29	34,76	9,88
IE Universidad, Segovia	434	-	1,27	61,98	7,60
Mondragon Unibertsitatea	728	↑	1,22	31,18	5,49
Universidad Antonio de Nebrija	766	↑	1,07	39,30	5,48
Universidad Autónoma de Madrid	21.855	↑	1,75	52,69	6,67
Universidad Camilo José Cela	489	↑	0,87	38,65	4,70
Universidad Cardenal Herrera CEU	901	↑	1,03	48,61	2,44
Universidad Carlos III de Madrid	9.299	↑	1,13	40,67	7,33
Universidad Católica de Valencia San Vicente Martir	1.091	↑	1,09	45,00	5,50
Universidad Católica San Antonio de Murcia	2.004	↑	1,14	41,87	4,49
Universidad Complutense de Madrid	25.115	↑	1,24	49,38	5,79
Universidad de Alcalá	6.146	↑	1,17	48,52	6,87
Universidad de Almería	4.086	↑	1,13	47,01	9,25
Universidad de Burgos	2.075	↑	1,01	54,31	6,31
Universidad de Cádiz	5.003	↑	1,16	48,45	6,86
Universidad de Cantabria	6.923	↑	1,82	49,70	6,18
Universidad de Castilla-La Mancha	8.538	↑	1,16	52,68	8,50
Universidad de Córdoba	6.911	↑	1,20	56,10	7,71
Universidad de Extremadura	6.182	↑	1,09	44,55	6,87
Universidad de Granada	20.842	↑	1,50	50,74	7,98
Universidad de Huelva	2.788	↑	0,98	46,41	5,13
Universidad de Jaén	4.394	↑	1,16	46,68	8,19
Universidad de La Laguna	8.391	↑	1,55	49,24	4,23
Universidad de La Rioja	2.062	↑	1,25	53,49	7,32
Universidad de las Palmas de Gran Canaria	3.857	↑	1,08	48,59	6,53
Universidad de León	3.284	↑	1,16	51,19	6,58
Universidad de Málaga	9.208	↑	1,15	47,59	7,06
Universidad de Murcia	8.802	↑	1,16	46,11	7,04
Universidad de Navarra	7.222	↑	1,62	57,57	7,93
Universidad de Oviedo	10.558	↑	1,46	52,96	6,12
Universidad de Salamanca	9.441	↑	1,25	44,33	6,60
Universidad de Sevilla	17.982	↑	1,12	49,33	7,50
Universidad de Valladolid	6.625	↑	1,00	47,43	6,55
Universidad de Zaragoza	13.976	↑	1,19	51,43	6,86
Universidad del País Vasco	19.385	↑	1,32	53,28	7,60
Universidad Europea de Madrid	1.982	↑	1,37	45,96	5,95
Universidad Francisco de Vitoria	939	↑	1,21	44,83	2,45
Universidad Internacional de La Rioja	1.439	↑	1,03	29,88	7,64
Universidad Internacional Valenciana	245	-	1,24	29,39	5,31
Universidad Isabel I	329	-	0,92	38,30	4,26
Universidad Loyola Andalucía	793	↑	1,19	45,90	5,30
Universidad Miguel Hernández	4.996	↑	1,25	54,54	6,69
Universidad Nacional de Educación a Distancia	4.309	↑	1,01	37,20	5,55
Universidad Pablo de Olavide	3.974	↑	1,29	51,13	6,24
Universidad Politécnica de Cartagena	2.710	↑	1,11	47,31	8,45
Universidad Politécnica de Madrid	15.139	↑	1,21	44,29	7,24
Universidad Pontificia Comillas	1.124	↑	0,93	41,28	8,54
Universidad Pontificia de Salamanca	362	↑	0,79	23,76	3,87
Universidad Pública de Navarra	3.464	↑	1,10	49,68	7,25
Universidad Rey Juan Carlos	6.605	↑	1,14	47,55	6,36
Universidad San Jorge	469	↑	0,85	38,59	5,54
Universidad San Pablo CEU	1.277	↑	1,07	54,50	4,46
Universidade da Coruña	5.186	↑	1,11	42,50	7,54
Universidade de Santiago de Compostela	11.542	↑	1,39	52,66	6,09
Universidade de Vigo	7.620	↑	1,23	50,28	6,88
Universitat Autònoma de Barcelona	25.860	↑	1,61	57,93	7,19
Universitat d'Alacant	7.624	↑	0,98	44,25	6,23
Universitat de Barcelona	30.470	↑	1,64	59,90	6,83
Universitat de Girona	4.744	↑	1,31	58,14	8,73
Universitat de les Illes Balears	6.088	↑	1,88	55,47	7,87
Universitat de Lleida	3.651	↑	1,20	60,20	8,71
Universitat de València	23.241	↑	1,69	50,09	6,59
Universitat de Vic	1.246	↑	1,36	55,22	5,54
Universitat Internacional de Catalunya	1.707	↑	1,27	54,13	6,56
Universitat Jaume I	5.340	↑	1,27	52,70	8,84
Universitat Oberta de Catalunya	2.109	↑	1,42	39,07	10,76
Universitat Politécnica de Catalunya	16.468	↑	1,23	41,66	7,69
Universitat Politécnica de Valencia	15.378	↑	1,20	47,22	8,43
Universitat Pompeu Fabra	9.902	↑	1,78	57,57	8,61
Universitat Ramon Llull	2.636	↑	1,63	49,81	8,46
Universitat Rovira i Virgili	6.670	↑	1,37	60,84	8,70

Nota: Universidades españolas con más de 100 documentos en Scopus en 2020

Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago, Instituto de Políticas y Bienes Públicos del CSIC
En cursiva los valores Top Three de cada indicador

en las universidades que lideran el *top three* en este indicador, siendo estas universidades la Universitat de les Illes Balears, la Universidad de Cantabria y la Universitat Pompeu Fabra. En concreto la Universitat de les Illes Balears ha pasado de 1,77 a 1,88, la Universidad de Cantabria ha aumentado de 1,74 a 1,82 y la Universitat Pompeu Fabra sigue ocupando el tercer puesto y su índice se sitúa en 1,78 (1,75 en el periodo anterior) (véase el cuadro 2). Como se venía viendo en ediciones anteriores del informe, la mayoría de las universidades españolas incluidas en el listado tienen un impacto medio superior o igual a 1 (valor de referencia asociado a la media mundial), si bien sigue habiendo 7 instituciones con un valor por debajo de esta media mundial tal y como sucedía en el quinquenio anterior (2015-2019). También es destacable que para el periodo 2016-2020 hay más instituciones que han publicado al menos 100 documentos en comparación con el quinquenio anterior (en 2016-2020 el 9,86% de las instituciones españolas se ha quedado fuera del listado frente al 10,45% en 2015-2019). Otro dato relevante es que, en general, las universidades públicas siguen obteniendo mejores posiciones que las privadas tanto en volumen de producción como en impacto.

En cuanto al porcentaje de artículos publicados en revistas del primer cuartil, el *top three* para el quinquenio 2016-2020 es muy diferente al analizado en anteriores ediciones.

Las tres instituciones más destacadas son la IE Universidad, Segovia, universidad privada que aparece por primera vez en el análisis (con un porcentaje de artículos en Q1 del 61,98%), la Universitat Rovira i Virgili (se sitúa en el segundo puesto con el 60,84%) y la Universitat de Lleida (con el 60,20%). Comparando con los datos del quinquenio anterior, la tendencia general que se observa es que, en promedio, las universidades españolas publican menos trabajos en revistas situadas en primer cuartil. Hay 43 universidades (de un total de 71) cuya producción en Q1 está por debajo del 50% del total. Esto supone un retroceso evidente en la priorización de la elección de las revistas en las políticas de publicación institucionales.

Por último, merece especial atención el indicador de excelencia con liderazgo, el cual captura la capacidad que tiene una institución para liderar investigación que consigue una alta visibilidad (por medio de las citas). En este indicador se sitúa en primera posición la Universitat Oberta de Catalunya (10,76%). A continuación, le sigue Deustuko Unibertsitatea (9,88%), que entra en el *top three* de este indicador, y la Universidad de Almería (9,25%), que mantiene la tercera posición con respecto al quinquenio anterior a pesar de bajar 13 décimas en el valor de este indicador (9,38% en 2015-2019).

De la revisión conjunta de los cuatro indicadores se puede concluir que a diferencia de lo que se observa en informes anteriores, en esta edición no hay ninguna institución española de educación superior que consiga destacar en el *top three* en más de una categoría. Este hecho refleja por un lado la heterogeneidad del sistema y por el otro, la volatilidad de estos *rankings*, en los que las universidades están muy cerca las unas de las otras y es difícil mantener unos altos estándares de forma sostenida en más de una de las dimensiones objeto de análisis.

Indicadores de posición en seis áreas científicas

En este apartado se presentan y comentan los indicadores de producción científica para seis áreas temáticas vinculadas con el área científico-tecnológica. En los cuadros que se muestran a continuación se incluyen datos únicamente de aquellas instituciones de educación superior que han superado el umbral de 100 documentos en 2020 en el área. Para contextualizar mejor la situación de cada área, como novedad del informe de este año, se introduce de forma de gráfica la situación de España con respecto a la producción del área a nivel mundial. A los cuatro indicadores comentados en la sección anterior (producción total, impacto normalizado ponderado, porcentaje de producción en Q1 y porcentaje de excelencia

con liderazgo) para cada área se añaden dos más: el índice de colaboración internacional y el porcentaje de liderazgo.

En el área de **Ingeniería**¹³, durante el quinquenio 2016-2020 las instituciones de educación superior españolas consiguieron publicar en colaboración con otras instituciones extranjeras algo más del 50% de su producción (véase la figura 1). Este valor es superior al porcentaje conseguido por el conjunto de Europa Occidental (44,75%), lo que supone para el país una mayor capacidad de internacionalización de la ciencia generada aquí. En cambio, en el indicador de liderazgo, España (72%) se sitúa por detrás del valor promedio de Europa Occidental (83,79%).

En el cuadro 3 se presentan los valores de los indicadores objeto de estudio para las 42 instituciones que han superado el umbral mínimo establecido de producción en esta área (100 documentos). En cuanto a volumen total de producción, son tres universidades politécnicas las que lideran el *top three*: la Universitat Politècnica de Catalunya, la Universidad Politécnica de Madrid y la Universitat Politècnica de València. Sumando las aportaciones de las tres universidades, durante el quinquenio 2016-2020 han producido más de 4.600 documentos en el área. En el indicador de citación normalizada ponderada se encuentra la Universidad Autónoma de Madrid con un

13. Engineering

Cuadro 3. Producción científica total de las universidades españolas en el área de Ingeniería (2016-2020)

Nombre de la universidad ↓	Producción	Impacto Normalizado Ponderado	% Producción en Q1	% Excelencia con liderazgo
Mondragon Unibertsitatea	380	1,25	36,05	3,42
Universidad Autónoma de Madrid	1.458	<i>2,73</i>	<i>67,01</i>	10,91
Universidad Carlos III de Madrid	2.683	1,28	42,19	8,61
Universidad Complutense de Madrid	1.643	1,18	48,75	8,89
Universidad de Alcalá	1.051	1,29	38,92	7,61
Universidad de Cádiz	683	1,05	45,97	8,49
Universidad de Cantabria	1.287	1,67	49,42	7,69
Universidad de Castilla-La Mancha	1.358	1,30	49,12	11,63
Universidad de Córdoba	615	1,36	<i>56,75</i>	<i>11,87</i>
Universidad de Extremadura	923	1,33	47,56	8,99
Universidad de Granada	2.203	1,89	56,38	10,12
Universidad de Jaén	824	1,44	44,05	<i>11,77</i>
Universidad de las Palmas de Gran Canaria	619	1,01	38,45	6,79
Universidad de Málaga	1.453	1,25	44,32	9,08
Universidad de Murcia	551	1,35	41,02	11,07
Universidad de Navarra	635	0,93	49,61	8,03
Universidad de Oviedo	1.724	1,48	50,29	6,38
Universidad de Salamanca	1.091	1,57	30,43	9,53
Universidad de Sevilla	3.567	1,23	47,21	9,42
Universidad de Valladolid	1.038	0,97	41,62	6,94
Universidad de Zaragoza	2.271	1,25	46,68	8,54
Universidad del País Vasco	2.904	1,38	48,83	9,06
Universidad Miguel Hernández	579	1,05	35,92	5,87
Universidad Nacional de Educación a Distancia	689	1,10	37,16	6,82
Universidad Politécnica de Cartagena	872	1,07	42,43	8,60
Universidad Politécnica de Madrid	<i>5.641</i>	1,03	40,84	7,41
Universidad Pública de Navarra	815	1,05	39,02	7,24
Universidad Rey Juan Carlos	938	1,26	42,64	8,00
Universidade da Coruña	925	1,24	44,00	11,46
Universidade de Santiago de Compostela	901	1,32	56,05	9,32
Universidade de Vigo	1.396	1,51	48,50	9,17
Universitat Autònoma de Barcelona	1.940	1,96	55,62	11,03
Universitat d'Alacant	1.036	1,16	39,96	7,72
Universitat de Barcelona	1.309	1,58	52,33	9,32
Universitat de Girona	632	1,62	53,01	<i>14,87</i>
Universitat de les Illes Balears	567	0,99	44,27	7,23
Universitat de Valencia	1.517	<i>2,33</i>	<i>60,32</i>	9,76
Universitat Jaume I	804	1,23	52,36	9,20
Universitat Politècnica de Catalunya	<i>6.320</i>	1,18	41,34	8,04
Universitat Politècnica de Valencia	<i>4.688</i>	1,19	42,62	8,00
Universitat Pompeu Fabra	512	<i>2,06</i>	43,75	10,55
Universitat Rovira i Virgili	1.049	1,20	50,33	8,48

Nota: Universidades españolas con más de 100 documentos en el área en Scopus en 2020

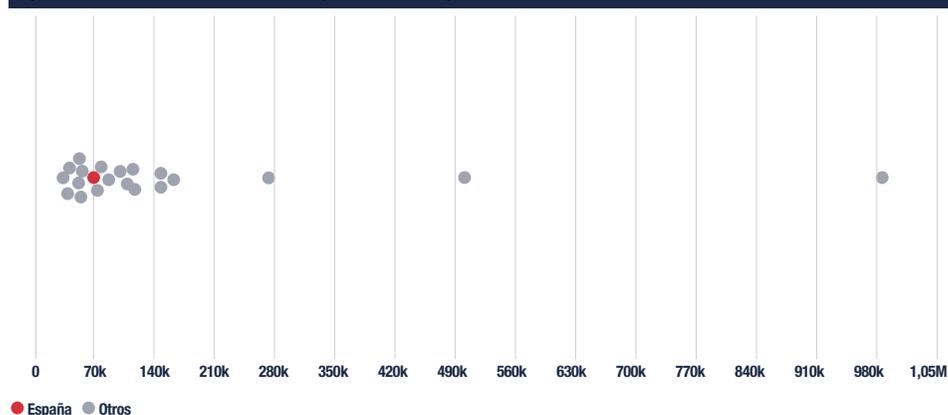
Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago, Instituto de Políticas y Bienes Públicos del CSIC

En cursiva los valores Top Three de cada indicador

2,73, la Universitat de València con 2,33 de impacto y la Universitat Pompeu Fabra con 2,06. Son las tres únicas instituciones de educación superior españolas que superan el impacto medio del mundo en 2 para el área y periodo analizado. Respecto a las universidades que más publican en revistas ubicadas en el primer cuartil del SJR se localizan la Universidad Autónoma de Madrid (67,01%), la Universitat de València (60,32%) y la Universidad de Córdoba (56,75%). Por último, en el indicador de excelencia con liderazgo destacan la Universitat de Girona con el 14,87% de sus trabajos liderados encontrándose entre el 10% de los más citados en el área, la Universidad de Córdoba (11,87%) y la Universidad de Jaén (11,77%).

Tal y como se observa en el listado general (sin diferenciar por área), no hay ninguna universidad que consiga ser top three en los cuatro indicadores simultáneamente, pero sí en al menos dos de ellos. Curiosamente no son las universidades politécnicas las que mantienen el liderazgo en más de una categoría, sino la Universidad de Córdoba, que sobresale en producción en Q1 y excelencia liderada, la Universidad Autónoma de Madrid en el impacto normalizado ponderado y en la producción en revistas de primer cuartil, y la Universitat de València en el indicador de impacto normalizado y de producción en Q1.

Figura 1. Posición de España por producción en Ingeniería 2016-2020 con respecto a los países del mundo que al menos tienen el 50% de la producción española en el área.



Fuente: SCImago Lab, 2022.

Cuadro 4. Producción científica total de las universidades españolas en el área de Ciencias de la Computación (2016-2020)

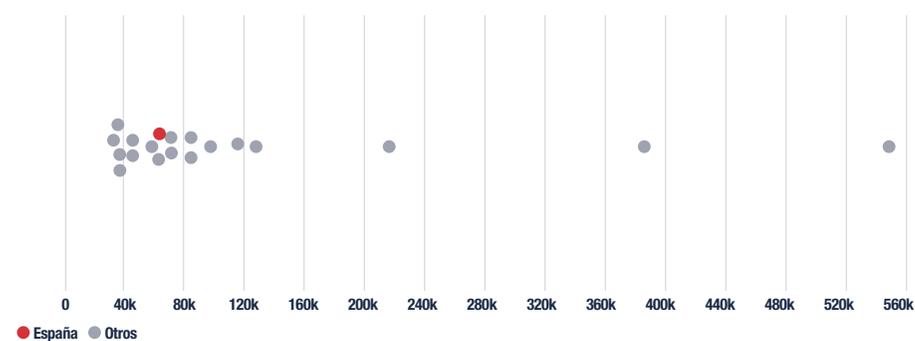
Nombre de la universidad ↓	Producción	Impacto Normalizado Ponderado	%Producción en Q1	%Excelencia con liderazgo
Universidad Autónoma de Madrid	1.238	1,45	32,07	19,22
Universidad Carlos III de Madrid	2.805	1,25	26,84	16,93
Universidad Complutense de Madrid	1.873	0,95	25,57	12,71
Universidad de Alcalá	1.040	1,30	24,04	14,42
Universidad de Almería	419	0,85	33,17	11,46
Universidad de Cádiz	721	1,06	22,33	12,76
Universidad de Cantabria	768	1,09	24,22	12,63
Universidad de Castilla-La Mancha	1.359	0,95	24,28	12,21
Universidad de Córdoba	570	1,25	39,82	21,40
Universidad de Extremadura	895	0,89	21,01	12,74
Universidad de Granada	2.604	1,78	37,63	22,50
Universidad de Jaén	783	1,59	33,97	23,24
Universidad de La Laguna	500	1,26	27,60	14,20
Universidad de las Palmas de Gran Canaria	599	0,91	21,87	13,36
Universidad de León	402	1,38	21,39	17,16
Universidad de Málaga	1.987	1,15	28,59	14,75
Universidad de Murcia	1.011	1,09	26,90	16,12
Universidad de Oviedo	1.238	0,86	30,53	10,58
Universidad de Salamanca	1.710	1,37	17,08	14,68
Universidad de Sevilla	2.460	1,15	29,76	16,30
Universidad de Valladolid	880	1,12	28,64	15,00
Universidad de Zaragoza	1.706	1,15	29,95	15,30
Universidad del País Vasco	2.235	1,32	26,71	14,09
Universidad Internacional de La Rioja	332	1,20	21,39	15,36
Universidad Miguel Hernández	595	0,98	29,41	11,76
Universidad Nacional de Educación a Distancia	741	1,03	28,74	11,47
Universidad Pablo de Olavide	326	1,32	35,28	18,71
Universidad Politécnica de Cartagena	629	1,06	30,37	14,31
Universidad Politécnica de Madrid	4.154	1,12	22,34	13,84
Universidad Pública de Navarra	746	1,00	27,35	13,67
Universidad Rey Juan Carlos	1.227	1,23	24,86	16,79
Universidade da Coruña	1.266	1,11	26,78	15,32
Universidade de Santiago de Compostela	755	1,02	28,74	12,85
Universidade de Vigo	1.188	1,22	25,25	13,97
Universitat Autònoma de Barcelona	1.696	1,34	28,36	16,51
Universitat d'Alacant	1.212	0,96	23,10	12,13
Universitat de Barcelona	1.346	1,17	32,62	17,83
Universitat de les Illes Balears	642	1,06	26,79	14,80
Universitat de València	1.181	1,06	32,01	14,48
Universitat Jaume I	744	1,13	26,21	15,46
Universitat Oberta de Catalunya	764	1,61	23,43	21,73
Universitat Politècnica de Catalunya	5.266	1,21	23,97	15,65
Universitat Politècnica de València	4.005	1,06	21,75	13,48
Universitat Pompeu Fabra	1.509	1,88	28,43	19,75
Universitat Rovira i Virgili	813	0,95	27,31	13,41

Nota: Universidades españolas con más de 100 documentos en el área en Scopus en 2020

Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago, Instituto de Políticas y Bienes Públicos del CSIC

En cursiva los valores Top Three de cada indicador

Figura 2. Posición de España por producción en Ciencias de la Computación 2016-2020 con respecto a los países del mundo que al menos tienen el 50% de la producción española en el área.



Fuente: SCImago Lab, 2022.

El área de **Ciencias de la Computación**¹⁴ replica el comportamiento observado en Ingeniería con respecto al perfil de internacionalización (50,52%) y liderazgo (73,86%) de las universidades españolas. Estas cifras nos indican que, en un contexto internacional, los investigadores de Ciencias de la Computación en España son menos proclives a cooperar con investigadores extranjeros y están más inclinados a liderar los proyectos de investigación. Se puede ver además la posición de España con respecto a los países del mundo en esta área (véase la figura 2).

En esta ocasión, el panel de indicadores por instituciones (véase el cuadro 4) está compuesto por 45 instituciones que superan el umbral de 100 documentos en el último año. Para este quinquenio (2016-2020) siguen siendo las tres universidades politécnicas anteriores las que lideran los primeros puestos en el volumen total de producción científica. La Universitat Politècnica de Catalunya, la Universidad Politécnica de Madrid y la Universitat Politècnica de València, en este orden, con más de 4.000 documentos cada una en esta área destacan muy por encima del resto de universidades del país. La ordenación por impacto normalizado ponderado da una clasificación totalmente distinta. En primer lugar, se coloca la Universitat Pompeu Fabra (1,88), seguida de la Universidad de Granada (1,78) y la Universitat Oberta de Catalunya (1,61). Superando el 35% de documentos publicados en revistas Q1 hay tres instituciones, todas ellas en Andalucía: la Universidad de Córdoba (39,82%), la Universidad de Granada (37,63%)

y la Universidad Pablo de Olavide (35,28%). En cuanto al porcentaje de excelencia con liderazgo, es necesario destacar que todas las instituciones del listado superan el umbral del 10%. Las universidades que lideran el *top three* son la Universidad de Jaén (23,24%), la Universidad de Granada (22,50%) y la Universitat Oberta de Catalunya (21,73%).

Para esta área destaca especialmente la Universidad de Granada, la cual aparece en el *top three* de tres de los indicadores: impacto normalizado ponderado, porcentaje de producción en revistas de primer cuartil y porcentaje de trabajos publicados en excelencia liderada. De forma similar, la Universitat Oberta de Catalunya sobresale en impacto normalizado ponderado y porcentaje de producción en excelencia liderada. Este liderazgo sostenido en más de un indicador sugiere cierta estabilidad en investigación de calidad e impacto en el área.

14. Computer Sciences.

Cuadro 5. Producción científica total de las universidades españolas en el área de Física y Astronomía (2016-2020)

Nombre de la universidad ↓	Producción	Impacto Normalizado Ponderado	%Producción en Q1	%Excelencia con liderazgo
Universidad Autónoma de Madrid	4.202	2,99	72,61	6,64
Universidad Carlos III de Madrid	1.738	1,08	39,82	7,31
Universidad Complutense de Madrid	2.756	1,40	56,28	6,06
Universidad de Alcalá	760	1,33	42,24	7,50
Universidad de Cádiz	485	1,89	42,47	4,33
Universidad de Cantabria	1.583	3,34	65,00	3,10
Universidad de Castilla-La Mancha	589	1,10	41,77	6,45
Universidad de Extremadura	543	1,09	40,70	5,89
Universidad de Granada	2.245	2,89	63,12	4,77
Universidad de La Laguna	2.571	2,04	80,98	3,42
Universidad de Málaga	678	1,43	44,69	6,78
Universidad de Murcia	435	1,40	47,13	10,11
Universidad de Oviedo	1.536	3,08	64,58	3,91
Universidad de Salamanca	859	1,28	47,96	8,27
Universidad de Sevilla	1.925	1,08	45,56	5,45
Universidad de Valladolid	729	0,83	45,40	3,16
Universidad de Zaragoza	1.642	1,35	47,56	5,66
Universidad del País Vasco	3.130	1,58	57,96	6,87
Universidad Politécnica de Cartagena	458	1,12	35,15	9,17
Universidad Politécnica de Madrid	2.787	1,17	37,42	6,35
Universidad Rey Juan Carlos	452	1,38	45,13	5,97
Universidade de Santiago de Compostela	1.574	2,43	63,66	3,56
Universidade de Vigo	809	1,75	45,49	6,92
Universitat Autònoma de Barcelona	2.280	2,65	60,61	8,33
Universitat d'Alacant	716	1,30	41,90	6,28
Universitat de Barcelona	2.967	2,43	66,87	6,64
Universitat de les Illes Balears	835	5,07	64,79	11,02
Universitat de València	3.832	3,05	65,50	7,18
Universitat Politècnica de Catalunya	2.786	1,31	42,75	5,60
Universitat Politècnica de València	2.308	1,17	39,64	7,19
Universitat Rovira i Virgili	650	1,33	44,62	7,69

Nota: Universidades españolas con más de 100 documentos en el área en Scopus en 2020

Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago, Instituto de Políticas y Bienes Públicos del CSIC

En cursiva los valores Top Three de cada indicador

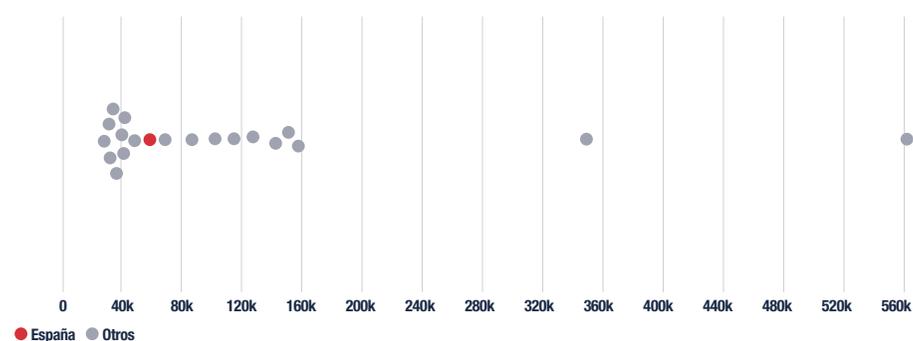
En el área de **Física y Astronomía**¹⁵ observamos que el perfil basado en la colaboración internacional (69,11%) y liderazgo (57,97%) de las universidades españolas es muy diferente al de las áreas analizadas en los párrafos anteriores. La capacidad de los físicos de publicar con investigadores de instituciones extranjeras es mucho más alta, debido a la naturaleza intrínseca del tipo de investigación, y es más baja la capacidad de liderazgo, ya que otros países concentran los mejores centros de la especialidad y laboratorios, los cuales son necesarios para la generación de nuevo conocimiento en física. En la figura 3, además, se muestra la posición de España en esta área con respecto a la producción mundial.

València (3.832) y la Universidad del País Vasco (3.130). En cuanto a las instituciones mejor posicionadas por impacto normalizado ponderado destacan la Universitat de les Illes Balears (la única que supera el 5), la Universidad de Cantabria (3,34) y la Universidad de Oviedo (3,08). En el *top three* de publicaciones en revistas del primer cuartil se encuentra la Universidad de La Laguna (80,98%), seguida de la Universidad Autónoma de Madrid (72,61%) y la Universitat de Barcelona (66,87%). En el indicador de excelencia con liderazgo tiene mayor presencia la Universitat de les Illes Balears (11,02%), la Universidad de Murcia (10,11%) y la Universidad Politécnica de Cartagena (9,17%).

El cuadro 5 recoge el resumen de los indicadores para las 31 instituciones de educación superior que cumplen el umbral de 100 documentos en el área en 2020. En volumen de producción sobresalen la Universidad Autónoma de Madrid (con más de 4.000 documentos), la Universitat de

En esta área únicamente hay una institución, la Universitat de les Illes Balears, que manifiesta una tímida apuesta por el área, destacando en dos de los indicadores analizados: el de impacto normalizado y el de excelencia liderada.

Figura 3. Posición de España por producción en Física y Astronomía 2016-2020 con respecto a los países del mundo que al menos tienen el 50% de la producción española en el área.



Fuente: SCImago Lab, 2022.

El área de **Bioquímica, Genética y Biología Molecular**¹⁶ presenta un perfil de internacionalización de las instituciones españolas (57,61%) y de liderazgo (68,00%) que difiere del patrón que muestra España en su conjunto, siendo más capaces los investigadores en esta área de colaborar con investigadores de instituciones extranjeras, si bien esto supone perder cierta capacidad de liderazgo. En la figura 4 se muestra, además, la posición de España con respecto a los países del mundo en esta área.

En este caso son 37 las instituciones de educación superior para las que se han calculado los indicadores (véase el cuadro 6). En cuanto a volumen de producción, despuntan la Universitat de Barcelona (con casi 4.000 documentos), la Universitat Autònoma de Barcelona (3.249) y la Universidad Autónoma de Madrid (2.626). Los mejores valores de citación normalizada ponderada los obtienen la Universidad de Navarra (2,03), la Universitat Pompeu Fabra (1,99) y la Universidad Politécnica de Madrid (1,79). En cuanto a la producción de revistas del primer cuartil (Q1), entre el *top three* se sitúan por orden decreciente, la Universitat de Pompeu Fabra, la Universidad Pablo de Olavide y la Universidad de Navarra. En el último indicador examinado (excelencia con liderazgo) aparece la Universitat de les Illes Balears (8,24%), la Universitat Pompeu Fabra (7,67%) y la Universidad Autónoma de Madrid (7,43%).

Para esta área destacan dos universidades que se colocan entre las mejores y que hasta la fecha, no habían aparecido en este *ranking*: la Universitat Pompeu Fabra, con posiciones destacadas en tres de los indicadores (impacto normalizado ponderado, porcentaje de documentos en revistas de primer cuartil y porcentaje de trabajos en excelencia liderada) y la Universidad Autónoma de Madrid que logra posicionarse entre el *top three* en volumen de producción y excelencia con liderazgo.

Cuadro 6. Producción científica total de las universidades españolas en el área de Bioquímica, Genética y Biología Molecular (2016-2020)

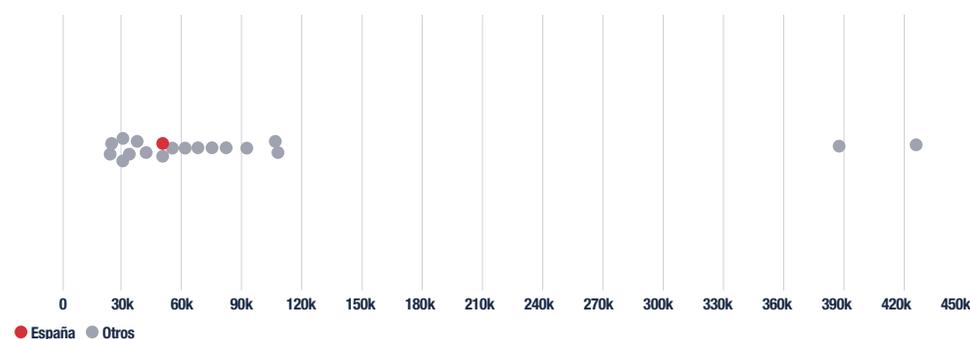
Nombre de la universidad ↓	Producción	Impacto Normalizado Ponderado	%Producción en Q1	%Excelencia con liderazgo
Universidad Autónoma de Madrid	2.626	1,46	55,67	7,43
Universidad Complutense de Madrid	2.185	1,29	46,41	5,22
Universidad de Alcalá	665	1,20	36,54	3,31
Universidad de Cantabria	470	1,33	48,09	4,04
Universidad de Castilla-La Mancha	711	1,15	38,40	4,36
Universidad de Córdoba	967	1,25	40,85	6,10
Universidad de Extremadura	574	1,16	30,31	5,57
Universidad de Granada	1.792	1,40	44,98	5,58
Universidad de La Laguna	498	1,12	33,94	4,42
Universidad de León	414	1,24	35,02	6,04
Universidad de Málaga	787	1,23	45,11	5,08
Universidad de Murcia	1.006	1,19	37,28	5,67
Universidad de Navarra	1.165	2,03	59,31	6,70
Universidad de Oviedo	1.005	1,41	48,26	6,17
Universidad de Salamanca	1.124	1,19	48,58	4,27
Universidad de Sevilla	1.809	1,27	51,13	6,03
Universidad de Valladolid	472	1,13	40,25	4,24
Universidad de Zaragoza	1.221	1,20	42,92	5,65
Universidad del País Vasco	1.762	1,39	49,38	5,56
Universidad Europea de Madrid	306	1,42	39,87	3,59
Universidad Miguel Hernández	719	1,30	48,26	4,73
Universidad Pablo de Olavide	659	1,28	66,31	4,10
Universidad Politécnica de Madrid	1.001	1,79	34,87	6,69
Universidad Rey Juan Carlos	450	1,17	38,22	2,67
Universidade de Santiago de Compostela	1.412	1,41	44,83	6,73
Universidade de Vigo	728	1,41	36,95	6,32
Universitat Autònoma de Barcelona	3.249	1,60	54,57	5,97
Universitat d'Alacant	390	1,33	30,26	5,90
Universitat de Barcelona	3.992	1,54	57,46	5,96
Universitat de Girona	525	1,35	41,52	6,10
Universitat de les Illes Balears	619	1,62	42,65	8,24
Universitat de Lleida	462	1,09	51,73	2,81
Universitat de València	2.163	1,68	47,11	5,92
Universitat Politècnica de Catalunya	696	1,28	37,64	4,89
Universitat Politècnica de València	1.289	1,52	40,03	6,44
Universitat Pompeu Fabra	1.878	1,99	78,70	7,67
Universitat Rovira i Virgili	757	1,34	53,76	7,00

Nota: Universidades españolas con más de 100 documentos en el área en Scopus en 2020

Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago, Instituto de Políticas y Bienes Públicos del CSIC

En cursiva los valores Top Three de cada indicador

Figura 4. Posición de España por producción en Bioquímica, Genética y Biología Molecular 2016-2020 con respecto a los países del mundo que al menos tienen el 50% de la producción española en el área.



Fuente: SCImago Lab, 2022.

16. Biochemistry, Genetics and Molecular Biology.

Cuadro 7. Producción científica total de las universidades españolas en el área de Química (2016-2020)

Nombre de la universidad ↓	Producción	Impacto Normalizado Ponderado	%Producción en Q1	%Excelencia con liderazgo
Universidad Autónoma de Madrid	1.960	1,38	77,45	7,50
Universidad Carlos III de Madrid	461	1,06	42,95	3,69
Universidad Complutense de Madrid	1.940	1,22	74,69	7,16
Universidad de Alcalá	724	1,24	64,23	5,80
Universidad de Cádiz	524	1,05	64,50	3,44
Universidad de Castilla-La Mancha	922	1,28	71,58	6,62
Universidad de Córdoba	758	1,28	71,90	7,52
Universidad de Granada	1.390	1,28	66,26	6,55
Universidad de La Laguna	598	1,23	58,19	5,35
Universidad de Málaga	719	1,17	66,34	5,42
Universidad de Murcia	590	1,27	68,47	7,29
Universidad de Oviedo	1.093	1,03	71,36	5,95
Universidad de Salamanca	501	1,04	55,89	3,79
Universidad de Sevilla	1.474	1,07	66,69	5,56
Universidad de Valladolid	769	0,83	65,67	2,47
Universidad de Zaragoza	1.720	1,19	76,16	5,29
Universidad del País Vasco	3.093	1,35	75,56	6,85
Universidad Politécnica de Madrid	867	1,12	44,64	5,77
Universidad Rey Juan Carlos	443	1,60	66,14	4,74
Universidade de Santiago de Compostela	1.324	1,23	71,45	5,36
Universidade de Vigo	894	1,14	63,98	5,59
Universitat Autònoma de Barcelona	1.691	1,40	78,24	5,68
Universitat d'Alacant	1.020	1,29	64,22	6,08
Universitat de Barcelona	2.592	1,16	75,04	5,17
Universitat de Girona	752	1,41	74,34	6,25
Universitat de les Illes Balears	719	1,40	61,61	7,51
Universitat de València	2.219	1,28	70,39	6,22
Universitat Jaume I	699	1,43	70,82	8,01
Universitat Politècnica de Catalunya	1.099	1,22	54,96	4,64
Universitat Politècnica de València	1.738	1,24	65,54	7,19
Universitat Rovira i Virgili	974	1,24	72,28	5,75

En el área de **Química**¹⁷ el porcentaje en colaboración internacional de las instituciones españolas (58,10%) y el de liderazgo (68,96%) perfilan un área con más capacidad para las relaciones con grupos de investigación extranjeros que la media española. A su vez, el porcentaje de liderazgo aumenta ligeramente con respecto a la media nacional. La posición de España en el volumen de producción mundial en esta área se muestra en la figura 5.

El cuadro 7 muestra los indicadores para las universidades. En química, la Universidad del País Vasco (3.093), la Universitat de Barcelona (2.592) y la Universitat de València (2.219) encabezan el *ranking* por producción de las 31 instituciones de educación superior con mayor producción en el periodo (2016-2020). Las universidades que destacan en impacto normalizado ponderado son la Universidad Rey Juan Carlos (1,60), la Universitat Jaume I (1,43) y la Universitat de Girona (1,41). Por su

parte, la Universitat Autònoma de Barcelona (78,24%), la Universidad Autónoma de Madrid (77,45%) y la Universidad de Zaragoza (76,16%) consiguen un mayor porcentaje de documentos en revistas Q1. Estos elevados porcentajes, todos ellos por encima del 75%, sugieren una política de publicación muy robusta basada en la selección de revistas de primer cuartil por encima de otras alternativas. En términos de excelencia con liderazgo, lidera la clasificación la Universitat Jaume I, seguida de la Universidad de Córdoba y la Universitat de les Illes Balears (todas ellas con porcentajes por debajo del 10%).

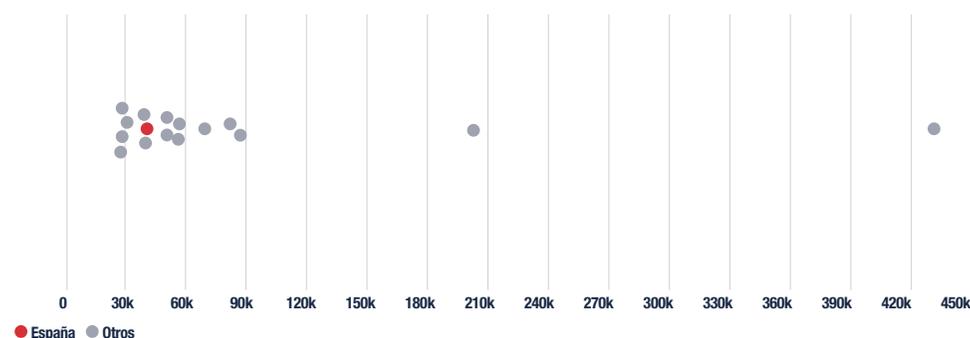
En este caso, únicamente una universidad, la Universitat Jaume I, consigue posicionarse en el *top three* de más de un indicador en este periodo, en concreto, en el impacto normalizado ponderado y en el porcentaje de trabajos liderados con excelencia.

Nota: Universidades españolas con más de 100 documentos en el área en Scopus en 2020

Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago, Instituto de Políticas y Bienes Públicos del CSIC

En cursiva los valores Top Three de cada indicador

Figura 5. Posición de España por producción en Química 2016-2020 con respecto a los países del mundo que al menos tienen el 50% de la producción española en el área.



Fuente: SCImago Lab, 2022.

Por último, en el área **Matemáticas**¹⁸ el perfil de internacionalización de las universidades españolas se sitúa en el 55,68% y el porcentaje de liderazgo en el 72,10%. Estas cifras sugieren un esquema de publicación basado en cierto aumento de la internacionalización respecto a la media de internacionalización de todas las áreas del país y ligeramente más capacidad de liderazgo. Para consultar la posición de España en la producción mundial de esta área véase la figura 6.

Los indicadores de producción científica de las 31 universidades con al menos 100 publicaciones en esta área se presentan en el cuadro 8. La Universitat Politècnica de Catalunya (2.917), la Universitat Politècnica de València (2.197) y la Universidad Complutense de Madrid (2.074) encabezan el *ranking* de volumen de producción. Las universidades que destacan en impacto normalizado ponderado son la Universidad de Cantabria, la Universidad Autónoma de Madrid y la Universitat Pompeu Fabra, con más de 1,5 en este indicador. Por lo que se refiere a las instituciones de educación superior con mayor porcentaje de documentos en revistas Q1 en esta área, destacan tres universidades madrileñas: la Universidad Autónoma de Madrid (50,34%), la Universidad Carlos III de Madrid (41,63%) y la Universidad Complutense de Madrid (39,90%). En términos de excelencia con liderazgo,

despunta la Universidad de Salamanca con un índice superior al 10%, seguida por la Universidad Autónoma de Madrid (9,85%) y la Universidad de Castilla-La Mancha en tercera posición (sale por primera vez en este informe con el 9,46%).

En esta área hay dos universidades, las dos ubicadas en la comunidad autónoma de Madrid, que se perfilan con un patrón de investigación bastante sólido. La Universidad Autónoma de Madrid destaca en tres de los cuatro indicadores (impacto medio ponderado, porcentaje de producción en Q1 y porcentaje en excelencia liderada), mientras que la Universidad Complutense de Madrid se posiciona como institución de referencia en producción total y en porcentaje de trabajos en revistas publicadas en primer cuartil.

Cuadro 8. Producción científica total de las universidades españolas en el área de Matemáticas (2016-2020)

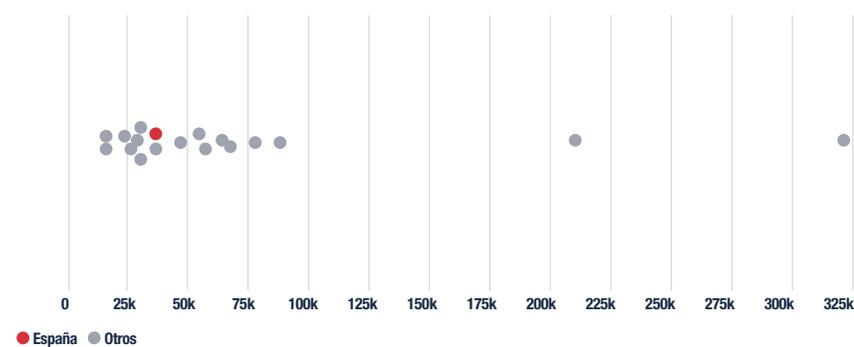
Nombre de la universidad ↓	Producción	Impacto Normalizado Ponderado	%Producción en Q1	%Excelencia con liderazgo
Universidad Autónoma de Madrid	1.482	1,79	50,34	9,85
Universidad Carlos III de Madrid	2.020	1,18	41,63	7,77
Universidad Complutense de Madrid	2.074	1,14	39,30	6,03
Universidad de Almería	445	1,07	25,39	6,97
Universidad de Cádiz	658	1,03	22,64	6,69
Universidad de Cantabria	556	1,82	28,60	7,91
Universidad de Castilla-La Mancha	687	0,89	20,38	9,46
Universidad de Extremadura	540	0,81	20,93	6,48
Universidad de Granada	2.035	1,39	33,32	8,26
Universidad de Málaga	1.066	1,01	26,55	6,94
Universidad de Murcia	632	0,91	29,11	4,75
Universidad de Oviedo	955	1,28	24,82	5,86
Universidad de Salamanca	575	1,41	17,04	10,26
Universidad de Sevilla	2.068	1,00	33,08	7,93
Universidad de Valladolid	642	0,96	28,66	7,48
Universidad de Zaragoza	1.209	1,02	33,58	7,78
Universidad del País Vasco	1.346	1,19	25,48	9,14
Universidad Politécnica de Madrid	1.949	1,16	23,55	6,31
Universidad Rey Juan Carlos	528	1,10	32,58	5,68
Universidade da Coruña	579	0,91	25,39	6,22
Universidade de Santiago de Compostela	802	1,36	26,18	5,61
Universidade de Vigo	650	1,23	26,15	5,38
Universitat Autònoma de Barcelona	1.532	1,26	36,23	6,85
Universitat d'Alacant	520	0,84	19,04	6,15
Universitat de Barcelona	1.108	1,09	38,72	5,78
Universitat de València	1.003	1,05	32,00	5,08
Universitat Jaume I	541	0,87	31,79	7,58
Universitat Politècnica de Catalunya	2.917	1,08	28,11	7,82
Universitat Politècnica de València	2.197	1,04	18,98	6,65
Universitat Pompeu Fabra	651	1,51	35,33	8,29
Universitat Rovira i Virgili	520	0,97	17,88	6,15

Nota: Universidades españolas con más de 100 documentos en el área en Scopus en 2020

Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago, Instituto de Políticas y Bienes Públicos del CSIC

En cursiva los valores Top Three de cada indicador

Figura 6. Posición de España por producción en Matemáticas 2016-2020 con respecto a los países del mundo que al menos tienen el 50% de la producción española en el área.



Fuente: SCImago Lab, 2022.

Nota metodológica: indicadores seleccionados

En el glosario que se presenta al final de la introducción al capítulo 3, entre otros términos, se incluyen también las definiciones de estos indicadores. Dado que este apartado (3.2) es el que utiliza en mayor intensidad estos términos, se ha considerado oportuno añadir un breve recordatorio de cómo se han calculado los distintos indicadores.

Producción: para cuantificar el volumen de producción científica de una institución se han contabilizado el número de documentos publicados por dicha institución en el periodo 2016-2020 incluyendo todas las tipologías documentales. Se ha realizado un recuento completo, lo que significa que cada documento es atribuido una vez, de forma simultánea, a cada una de las afiliaciones institucionales distintas que aparecen en este.

Producción institucional por áreas

científicas: para el periodo 2016-2020 se han considerado el conjunto de documentos publicados en revistas que se clasifican dentro de cada una de las áreas consideradas, por tanto, no es una clasificación desde el lado de las clasificaciones institucionales de los departamentos o las áreas de conocimiento.

Impacto normalizado: para generar este indicador se han tenido en cuenta las citas recibidas por una institución, así como la importancia o relevancia de las revistas que las emiten. La composición de la cesta de publicaciones se pondera en relación con la media en cada uno de los campos. Posteriormente se ha normalizado el impacto de manera que las instituciones con impacto normalizado igual a la “media mundial” tendrán valor 1, lo que significa que los trabajos de estas instituciones se han publicado en revistas que se encuentran en la media de impacto de su categoría. Impactos normalizados superiores a 1 indican medias de impacto superiores a la categoría de la revista. Impactos normalizados inferiores a 1 indican medias de impacto inferiores a la categoría de la revista.

Impacto normalizado ponderado: para calcular este indicador se han tenido en cuenta el número de categorías que tienen un documento tanto para calcular la citación esperada de las categorías como para calcular el impacto de un conjunto de documentos dado. Las revistas están indizadas hasta en siete categorías temáticas, cada documento publicado en una revista “hereda” todas las categorías temáticas asignadas. Es decir, el indicador se calcula teniendo en cuenta que, si un documento está en N categorías, sus citas se dividen entre las N categorías. Este indicador se basa en el trabajo de Waltman et al. (2011)¹⁹. Impactos normalizados

ponderados superiores a 1 indican medias de impacto superiores a la categoría de la revista, mientras que impactos normalizados ponderados inferiores a 1 indican medias de impacto inferiores a la categoría de la revista.

% Q1: para cada institución se divide el número de artículos publicados en revistas que pertenecen al primer cuartil de la categoría temática entre el número total de publicaciones de la institución en dicha categoría.

% Excelencia con liderazgo: la excelencia de un trabajo científico viene determinada por su pertenencia al conjunto de documentos que forman el 10% de los que más citas hayan recibido en su categoría temática en Scopus año a año. Este indicador representa el conocimiento más apreciado por la comunidad científica atribuible con toda propiedad al dominio en cuestión y su valor, por tanto, se atribuye a que es el conocimiento más usado en el desarrollo de nuevo conocimiento. Por otro lado, el liderazgo de un trabajo científico se atribuye a la/s institución/es normalizada/s del campo *correspondence author*, de la base de datos Scopus. El indicador % Excelencia con liderazgo surge de la combinación de ambas cualidades anteriores, y representa la producción científica liderada de un dominio que se encuentra entre el 10% de los que más citas hayan recibido en su categoría temática en Scopus.

19. Waltman, L., van Eck, N. J., van Leeuwen, T. N., Visser, M. S., & van Raan, A. F. (2011). Towards a new crown indicator: some theoretical considerations. *Journal of Informetrics*, 5(1), pp. 37-47. <https://arxiv.org/pdf/1003.2167.pdf>

3.3 Innovación, colaboración entre universidades y empresas y transferencia de conocimiento

Contenido

Este apartado describe y analiza cómo es la colaboración universidad-empresa del sistema universitario español en materia de innovación y transferencia de resultados de conocimiento desde las universidades al sector productivo. Para este fin se presentan datos que permiten analizar el grado de innovación de las empresas y si estas consideran las universidades como uno de sus socios estratégicos. También se analiza cómo ha evolucionado la participación en la inversión en I+D de las universidades y cuáles son los agentes intermediadores

más relevantes para fomentar la innovación y transferencia entre ambos. Por último, se incluye un conjunto de indicadores bibliométricos que permiten cuantificar el nivel de vinculación de las universidades con las empresas, y se caracterizan cuáles son las vías de transferencia de conocimiento más habituales para las universidades.

Para la confección de este apartado se han consultado datos de las encuestas sobre Innovación en las Empresas y sobre Actividades de I+D del INE, las estadísticas

de la OCDE en innovación, así como su publicación *Main Science and Technology Indicators*, los datos del Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) y la Encuesta de I+TC+D RedOTRI-Sectorial I+D+i CRUE. Al igual que en apartados anteriores, una parte del contenido de este apartado ha sido elaborado por el Grupo SCImago del Instituto de Políticas y Bienes Públicos (IPP-CCHS) del CSIC, a partir del *SCImago Institutions Rankings* con datos de Scopus.

Aspectos más destacados

- En 2021 el 31% de las empresas españolas se podían considerar como empresas activas en innovación. Este valor es inferior al del promedio de países de la OCDE analizados (49%).
- A la hora de realizar actividades de I+D, el 65,12% de las empresas españolas prefieren colaborar con otras empresas privadas fuera de su grupo. Las universidades y otros centros de educación superior y las administraciones públicas o institutos públicos de investigación no acostumbran a ser los socios preferentes.
- En 2020 disminuye globalmente la financiación privada de la I+D universitaria en España (7%) con respecto al año anterior. Únicamente en el caso de las universidades privadas se observa un aumento (5,6%).
- Para el año 2020, la proporción de investigadores en las empresas (38%) continúa siendo inferior al del promedio de la UE-27 (55%).
- Sobre la proporción de investigadoras en empresas, en el promedio de países de la OCDE considerados, la cuota femenina apenas ha aumentado entre los años 2011 y 2019, pasando de un 22,76 a un 23,54%. España se sitúa en un 31% en 2019.
- En 2020 aumenta en un 9% el volumen económico captado por las universidades mediante la colaboración en I+D con terceros, con una cifra total que asciende a los 634 millones de euros. Destaca la tendencia creciente de la I+D colaborativa entre distintos sectores institucionales.
- Por lo que se refiere a los mecanismos de protección de la propiedad intelectual, el número de solicitudes de patentes nacionales realizadas por las universidades españolas en 2020 fue de 369, continuando la tendencia decreciente tras la introducción de la Ley 24/2015. La representación de las universidades respecto al total de solicitudes realizadas por todos los sectores continúa aumentando, situándose en un 24,88% en ese año.
- El número de *spin-offs* creadas ha seguido la tendencia decreciente de la última década, registrando 79 *spin-offs* en 2020.

Conclusiones

En el periodo 2018-2020 se ha constatado un leve aumento en el número de empresas innovadoras en España. No obstante, al comparar con las cifras de la OCDE queda patente la distancia existente entre el número de empresas innovadoras en España (31%) y el promedio de los países de la OCDE (49%). A este hecho se le suma una aparente falta de atracción de las universidades y organismos públicos de investigación (OPI) por parte de las empresas, pues según estas últimas, las universidades y los OPI incluso siendo actores claves en la generación de conocimiento, no son los socios preferentes de las empresas para la colaboración en actividades innovadoras. Estos datos subrayan la necesidad de seguir impulsando medidas que animen a las empresas a apostar por actividades de innovación, sobre todo en las pymes, y que, además, estas encuentren en las universidades y OPI unos aliados fundamentales para estas actividades.

En cuanto a las fuentes de financiación de la I+D universitaria en 2020, el nivel de financiación por parte de las empresas no ha llegado a recuperar los valores

observados en 2010. Esta recuperación está siendo muy lenta y parece que se está produciendo más bien en las universidades privadas. Sería deseable una mayor participación de las empresas en la I+D universitaria también de las universidades públicas, dado que son las que ejecutan mayoritariamente la I+D del sector de la educación superior.

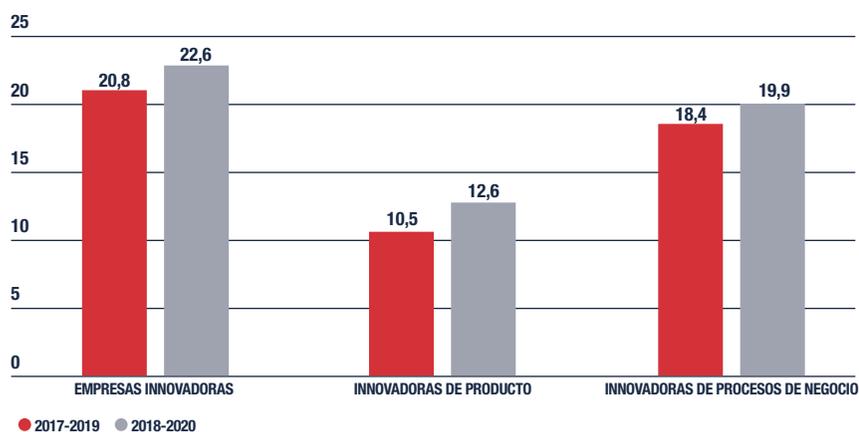
Con respecto a la presencia de investigadores en las empresas, en el apartado anterior se ha indicado que es necesario seguir impulsando la movilidad del personal investigador entre las universidades y el sector privado, donde su presencia es mucho menor, y, además, implementar políticas que tengan por objeto aumentar la presencia de mujeres investigadoras en las empresas. Dentro del sistema de ciencia, tecnología e innovación, el sector privado es en el que las mujeres están más infrarrepresentadas.

En cuanto al estado de la transferencia de conocimiento en las universidades españolas, los resultados de transferencia de la Encuesta de I+TC+D 2020 de la RedOTRI-Sectorial I+D+i CRUE siguen

indicando que los acuerdos de propiedad intelectual e industrial y la creación de spin-offs no son las rutas de transferencia más consolidadas en las OTRI. Se espera que las recientes legislaciones e iniciativas en curso ayuden a simplificar los procesos y doten de más recursos a las OTRI, para así poder mejorar su capacidad y dar un impulso definitivo a estas vías.

Por último, mencionar que a escala internacional ha habido avances en la recopilación de información y construcción de indicadores de transferencia, pero aún no hay una disponibilidad de encuestas que recojan esta información de manera sistemática y que contengan indicadores homogéneos que nos permitan realizar estudios comparativos. Es necesario avanzar en estas iniciativas para disponer de instrumentos que nos permitan medir y diseñar políticas concretas en materia de transferencia. En este sentido es preciso destacar la nueva Encuesta de Transferencia de Conocimiento e Innovación (ETCI) desarrollada desde el Ministerio de Ciencia e Innovación desde 2018.

Gráfico 18. Empresas innovadoras (%). Periodos 2017-2019 y 2018-2020



Fuente: Encuesta sobre innovación en las empresas 2018,2019 y 2020, INE

Las empresas innovadoras y su colaboración con la universidad

¿Cómo son las empresas innovadoras españolas?

En el periodo 2018-2020 un 22,6% de empresas en España eran innovadoras²⁰, ya fuesen con innovaciones completadas y/o en curso y/o abandonadas. Esta cifra mejora ligeramente la del periodo anterior (20,8%, 2017-2019). De entre las empresas innovadoras, un 12,6% fueron empresas innovadoras de producto²¹ y casi un 20% de procesos de negocio²² (véase el gráfico 18).

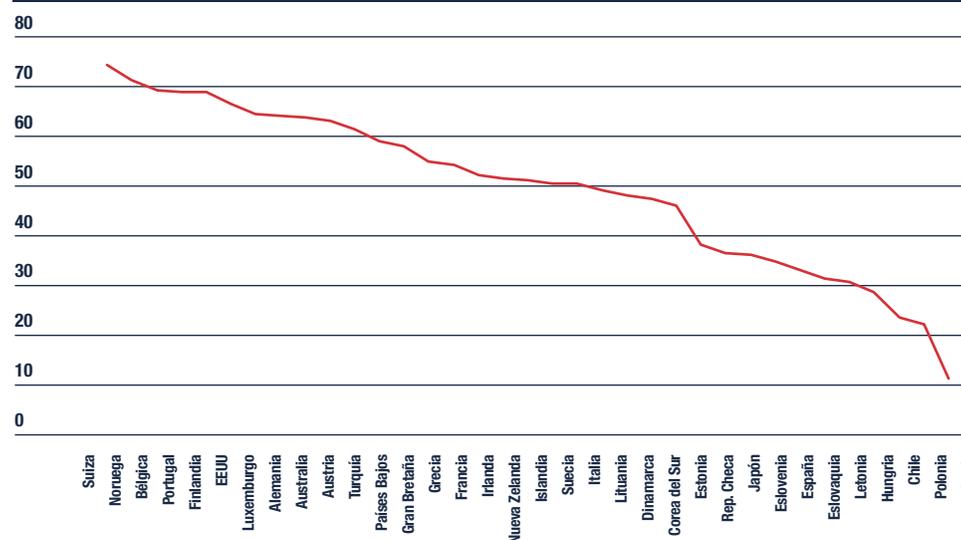
Para poder evaluar estas cifras, es necesario ponerlas en un contexto internacional. Los datos más recientes que permiten esta comparativa internacional son los de la

Encuesta de Innovación de la OCDE para el periodo 2016-2018. Según estos datos (obtenidos en el caso de España del INE), durante el periodo 2016-2018 España tenía un 31% de empresas activas en innovación, situándose entre el grupo de países con un menor número de estas. El promedio de empresas innovadoras en el conjunto de países analizado se sitúa en un 49% (véase el gráfico 19).

Al observar el reducido porcentaje de empresas innovadoras, resulta interesante analizar si para alguna rama de actividad el comportamiento es distinto. En el gráfico 20 se muestra el gasto en innovación en 2020 por principales ramas de la industria. Aquellas ramas con una mayor proporción de empresas realizando gasto en innovación han sido: farmacia (71,70%), productos informáticos, electrónicos y ópticos (60,54%) y química (55,53%). Dentro del sector servicios, destacan las ramas relacionadas con la información y las comunicaciones (36,61%), y las actividades financieras y de seguros (26,67%).

Siguiendo con los apartados anteriores, y viendo las diferencias de género que todavía existen entre el personal de I+D en el sector de la educación superior, resulta pertinente analizar la presencia de las mujeres en las empresas que se consideran innovadoras, distinguiendo también por ramas de actividad.

Gráfico 19. Empresas activas en innovación (% sobre el total)



Fuente: Estadísticas OCDE de Innovación 2021 (<http://oe.cd/inno-stats>)

Como se muestra en el gráfico 22 en todas las ramas de conocimiento hay una proporción de hombres notablemente mayor, salvo en la rama de textil, confección, cuero y calzado (62,15% mujeres) y las actividades sanitarias y de servicios sociales (53,18% mujeres). Considerando el total de ramas analizadas, el porcentaje de mujeres en I+D en las empresas industriales fue del 30,81% en 2020. En el caso del sector servicios, la proporción de mujeres no alcanzaba el 30%, mientras que, en la agricultura, la proporción se mantiene a unos niveles similares a los del año anterior (31,25%).

Una de las preguntas planteadas desde la Encuesta de Innovación a las empresas del INE es qué factores son importantes a la hora de decidir si iniciar o ejecutar una actividad innovadora. El principal motivo que alegan las empresas para no involucrarse en actividades de innovación es que existen otras prioridades dentro de la empresa, hecho que explica el reducido número de empresas innovadoras. Otros factores recurrentes que alejan las empresas de la innovación son los costes demasiado elevados de dichas actividades, la incertidumbre respecto a la demanda en el mercado de las ideas de la empresa, así como las dificultades para obtener ayudas o subvenciones públicas para poder desarrollar I+D (véase el gráfico 22).

¿Quiénes son los socios preferidos de las empresas para desarrollar actividades de I+D+i?

Una de las cuestiones centrales que se abordan en este apartado es el determinar cómo de intensa es la colaboración de la universidad y la empresa en materia de innovación. Como se muestra en la infografía 4, una abrumadora mayoría de las empresas prefiere a otras empresas privadas fuera de su grupo como su socio preferido (65,12%). En cambio, las universidades y otros centros de educación superior (10,54%), así como las administraciones públicas o institutos públicos de investigación (5,89%), raramente aparecen como socios preferentes.

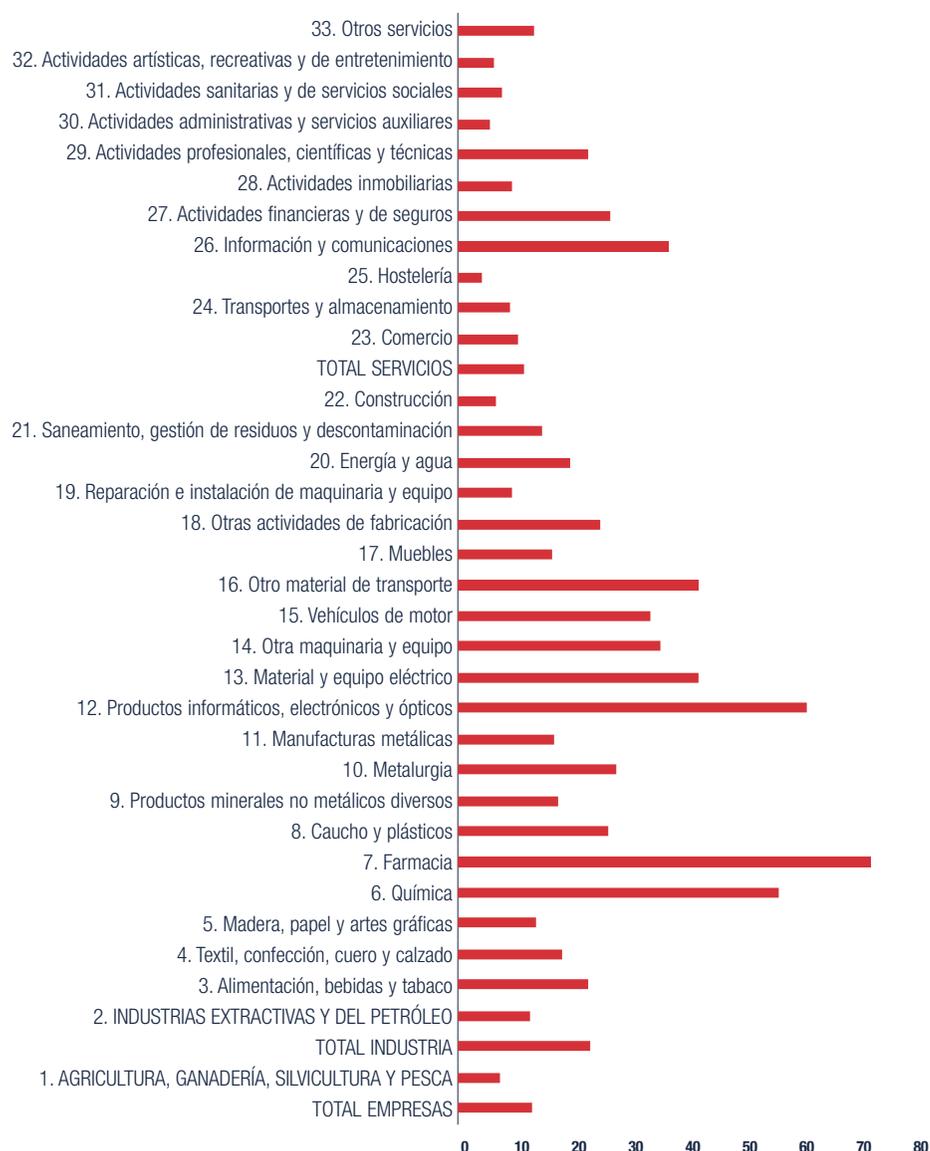
Si se repite este análisis por ramas de conocimiento se perciben diferencias notables, siendo en energía y el agua, saneamiento, gestión de residuos y descontaminación, otros servicios y farmacia, las ramas en las que hay una mayor proporción de empresas para las que las universidades y otros centros de educación superior, las administraciones públicas o institutos públicos de investigación fueron sus mejores socios de cooperación (véase el gráfico 23).

20. Empresa innovadora: aquella que ha introducido una o más innovaciones en el periodo de observación. Tanto si la innovación es responsabilidad de la empresa individualmente como si ha sido una responsabilidad compartida con otra.

21. Innovadora de producto: aquella empresa que ha introducido un bien o servicio o significativamente mejorado en sus características o en sus usos posibles. Este tipo de innovación incluye mejoras significativas en las especificaciones técnicas, los componentes o materiales, el software incorporado, la ergonomía u otras características funcionales.

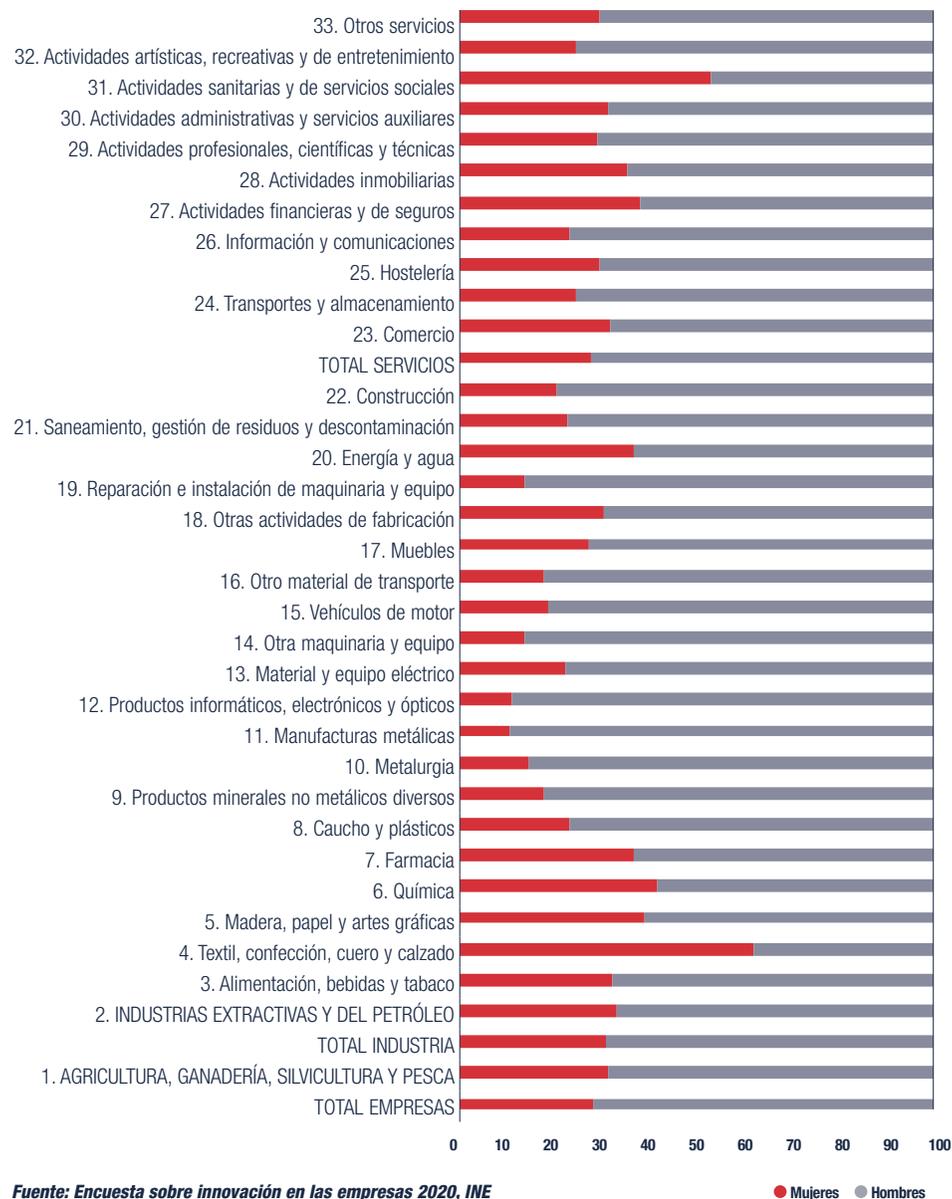
22. Innovadora de procesos de negocio: aquella empresa que ha introducido un método de producción o de distribución nuevo o significativamente mejorado. Incluye mejoras significativas en técnicas, equipo o software.

Gráfico 20. % de empresas, sobre el total de empresas, con gasto en innovación en 2020 (por rama de actividad)



Fuente: Encuesta sobre innovación en las empresas 2020, INE

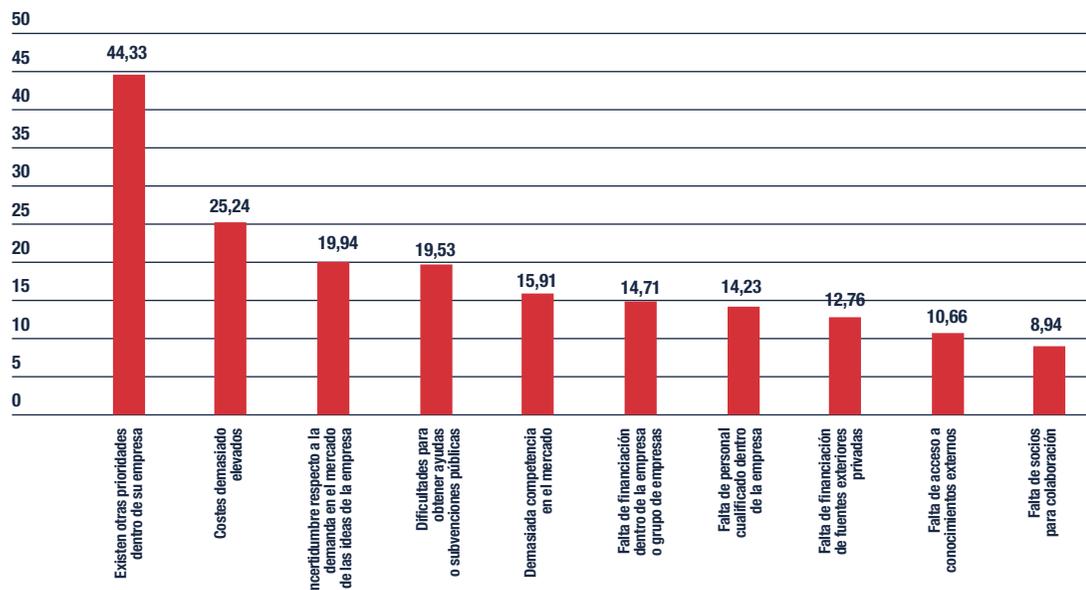
Gráfico 21. Personal interno en actividades innovadoras (excluida la I+D interna y externa) en empresas por rama de actividad (% mujeres y hombres). Año 2020



Fuente: Encuesta sobre innovación en las empresas 2020, INE

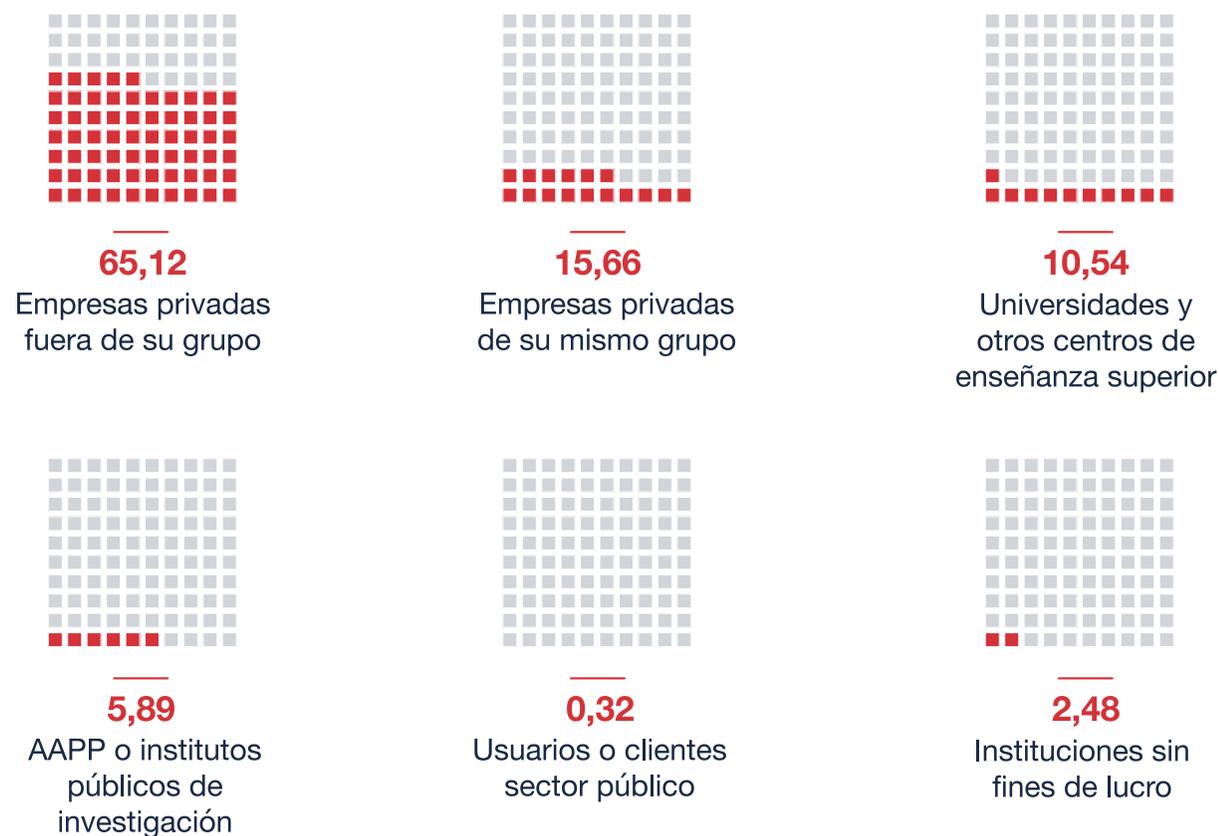
Mujeres Hombres

Gráfico 22. Porcentaje de empresas, sobre el total de empresas, que consideran que los siguientes factores tuvieron un grado de importancia elevado a la hora de dificultar la decisión de iniciar o la ejecución misma de las actividades innovadoras



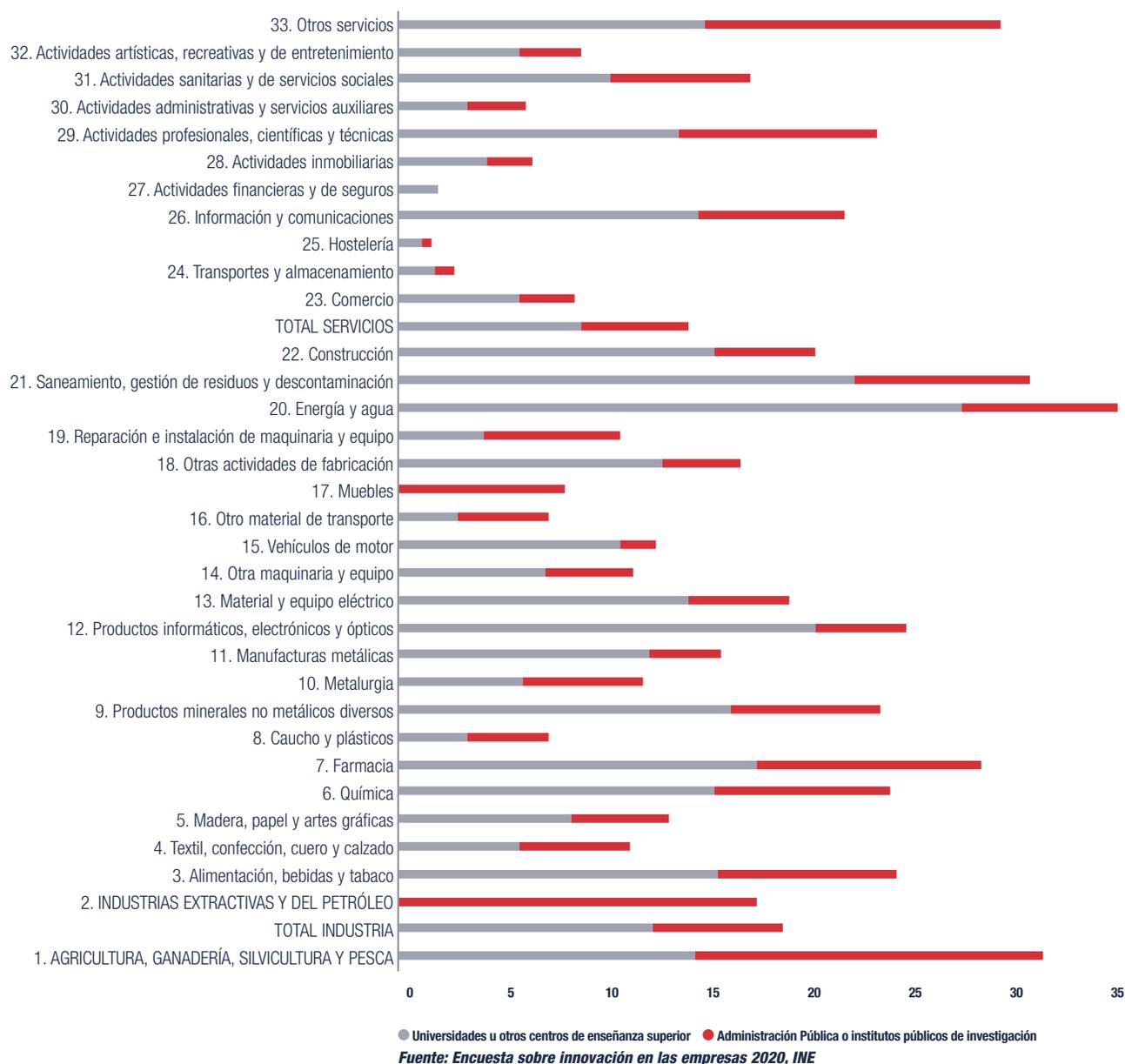
Fuente: Encuesta sobre innovación en las empresas 2020, INE

Infografía 4. Actividades innovadoras de las empresas según socios de cooperación (%). Período 2018-2020



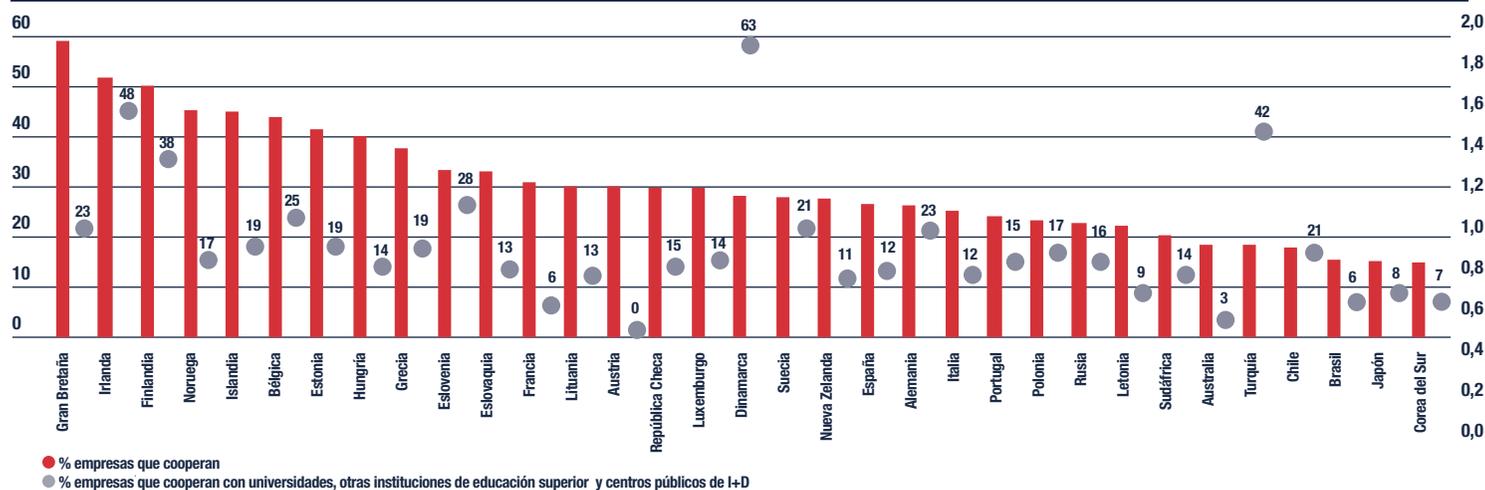
Fuente: Encuesta sobre innovación en las empresas 2020, INE.

Gráfico 23. Porcentaje de empresas según su mejor socio de cooperación. Periodo 2018-2020



Los datos de las encuestas de innovación recogidas por la OCDE permiten ver dónde se sitúan las empresas españolas en términos de cooperación con universidades y OPI a escala internacional. De los países mostrados en el gráfico 24, España se situaría por debajo del promedio de la OCDE en ambos aspectos: tanto en el porcentaje de empresas que cooperan como en el grupo de estas que cooperan con universidades, con otras instituciones de educación superior y centros públicos de I+D.

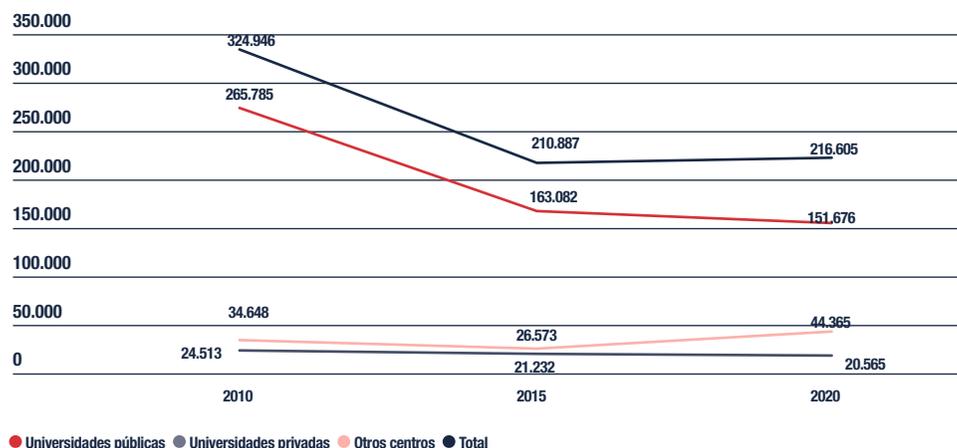
Gráfico 24. Empresas que cooperan en innovación (sobre el total de empresas activas en innovación)



Nota: Valores en miles de euros.

Fuente: Estadística sobre actividades de I+D 2020. INE

Gráfico 25. Financiación empresarial de la I+D de la enseñanza superior según tipo de centro. Años 2010, 2015 y 2020



Nota: Valores en miles de euros.

Fuente: Estadística sobre actividades de I+D 2020. INE

¿Cómo de intensa es la colaboración de las universidades y empresas en materia de innovación?

Para poder caracterizar la intensidad de la relación universidad-empresa en materia de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), un primer indicador que valorar es qué parte de la financiación de la I+D de la enseñanza superior procede de las empresas. En el gráfico 25 se presenta esta información. Una primera conclusión que se deriva de esta figura es que hay una recuperación de la financiación privada de la I+D entre 2015 y 2020, y que esta recuperación viene dada principalmente por la inversión en las universidades privadas. Sin embargo, este dato debe interpretarse con precaución, ya que el aumento podría ser debido, en parte, al crecimiento en los últimos años en el número de universidades privadas de nueva creación o en la autorización de centros de educación superior como tales. En el caso de las universidades públicas, cuyo número se ha mantenido constante en estos últimos años, se observa una disminución de la inversión privada en la I+D muy significativa a partir de 2010 consecuencia de la anterior crisis y una ligera recuperación en el último lustro.

Con respecto a 2019, en 2020 disminuye globalmente la financiación privada de la I+D universitaria (7%). Solo en el caso de

las universidades privadas se observa un aumento (5,6%).

En un contexto internacional, la situación de España está un poco por detrás del promedio de los países de la UE-27 y de la OCDE. El gráfico 26 presenta el peso que tiene la financiación empresarial sobre el total de la I+D universitaria en 2014 y 2019 (últimos datos disponibles). Si bien la tendencia general es de un incremento en 2019, en España hay un ligero retroceso de (5,99% en 2014 y 5,63% en 2019).

Otro dato en el que es habitual fijarse al evaluar las diferentes vías de intercambio de conocimiento entre universidades y empresas es la proporción de investigadores empleados en el sector privado. En esta última década, el valor promedio para este indicador en los países de la UE-27 ha aumentado hasta situarse en más de un 55%. En el caso de España, también se ha producido un aumento (38% en 2020), aunque se sigue estando lejos de la media europea (véase el gráfico 27). Precisamente el fomento de la movilidad de investigadores entre las universidades y OPI y las empresas es uno de los objetivos contemplados en las sucesivas estrategias españolas de ciencia, tecnología e innovación. Así, programas como los doctorados industriales, tanto a nivel estatal como regional, o las ayudas Torres Quevedo

para la contratación de doctores tienen como objetivo impulsar esta vía de intercambio de conocimiento²³. Aunque los niveles actuales de movilidad entre sectores son bajos, se espera que programas de esta índole impulsen este mecanismo de transferencia para el intercambio de conocimiento.

Diferenciando por género, el gráfico 28 muestra que el valor promedio de los países que allí se muestran apenas ha aumentado entre los años 2011 y 2019, pasando de un 22,76 a un 23,54%. En este aspecto España tiene un desempeño superior y destaca por situarse entre los países en los que hay una mayor presencia de investigadoras en el sector privado, superando el 31% en 2019. De todos modos, la situación continúa siendo preocupante por la poca presencia femenina, además de observarse que hay un conjunto de países que, lejos de mejorar la ratio, han registrado una disminución en la proporción de investigadoras vinculadas a empresas en este periodo. En cualquier caso, las cifras promedio están lejos de alcanzar el porcentaje de mujeres empleadas en la educación superior, donde el valor en promedio en 2019 fue del 43,34%.

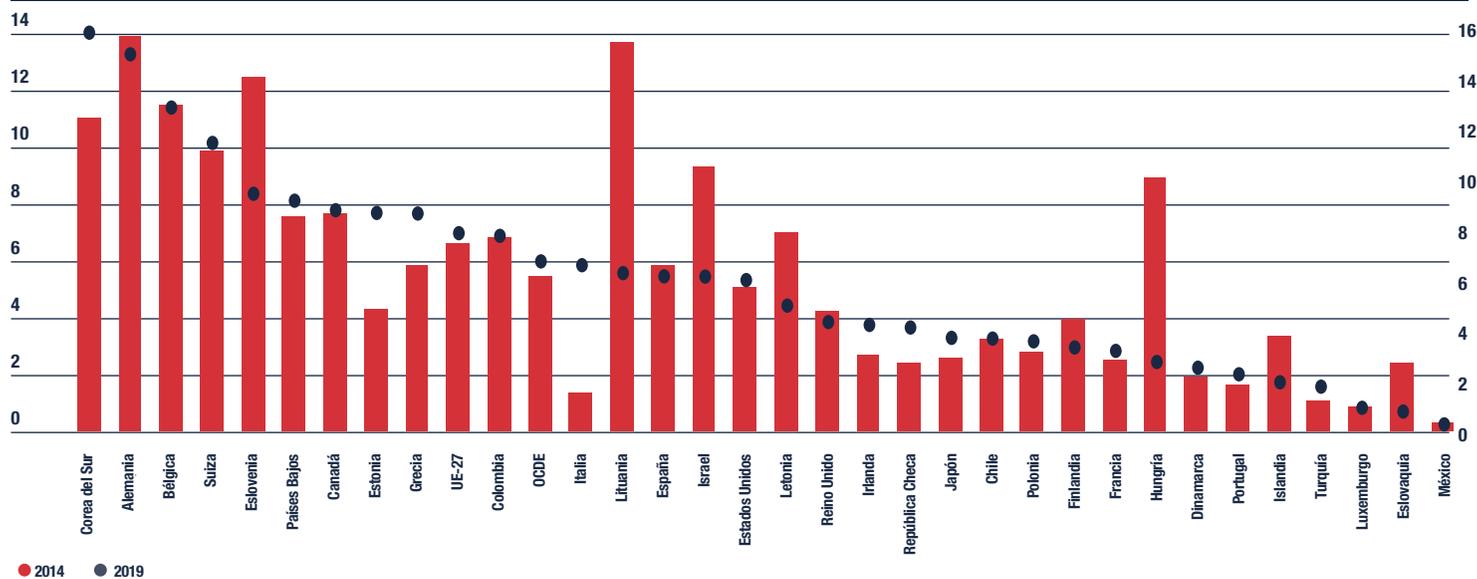
Otra manera de cuantificar cómo de intensa es la colaboración entre universidades y empresas es por medio del análisis de las convocatorias e iniciativas desarrolladas en

instituciones como el Centro de Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI). Como se observa en el cuadro 9, el CDTI gestiona un buen número de proyectos que cuentan con la participación de distintos agentes fomentando la transferencia de conocimiento entre ambos. En 2021 fueron los proyectos de I+D tanto individuales como en cooperación los que contaron con un mayor número de universidades participantes (272 proyectos aprobados). La siguiente convocatoria que contó con una mayor participación de empresas fueron las Misiones Ciencia en Innovación Grandes Empresas (MIG) con 62 proyectos en los que participó una universidad, seguido por los proyectos CIEN, en los que participaron 27 universidades.

Otros programas que contaron con la participación de universidades fueron el Programa Tecnológico Aeronáutico Grandes Empresas (PTAG) o PYMES (PTAP) y el de Automoción Sostenible (PTAS). En el cuadro 9 se incluye el resto de programas que contaron con la participación de universidades, su descripción y el volumen subcontratado por estas en cada uno de ellos.

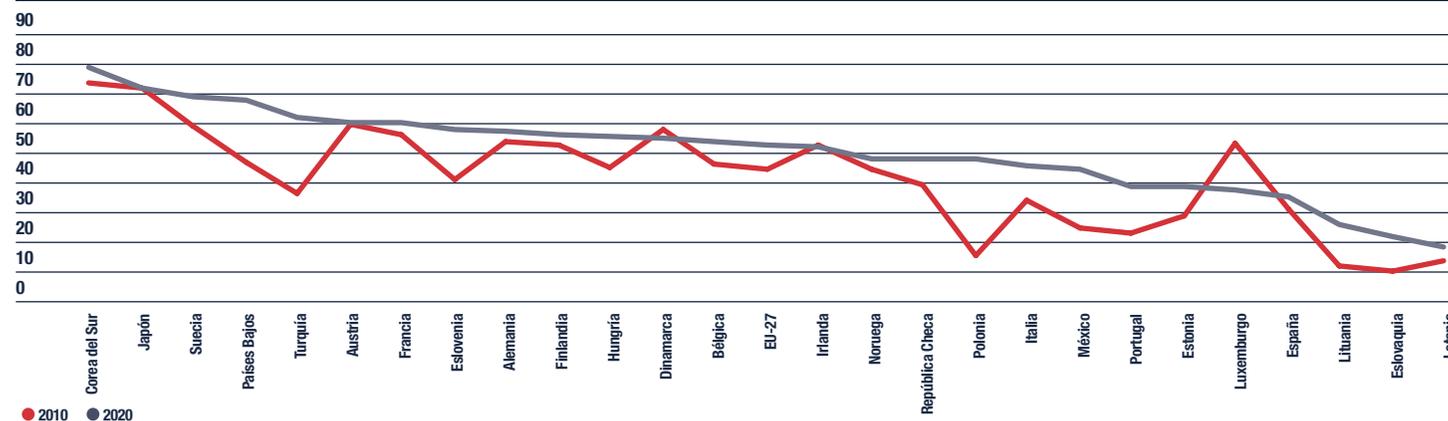
23. Para más información sobre estos programas de movilidad, su valoración por parte de expertos y beneficiarios y sus limitaciones véase la sección 4.4.2 (pág. 173 y ss.) de *Improving knowledge transfer and collaboration between science and business in Spain* de la OCDE.

Gráfico 26. Comparación internacional del peso de la financiación empresarial sobre el total de la I+D universitaria en la OCDE. Años 2014 y 2019



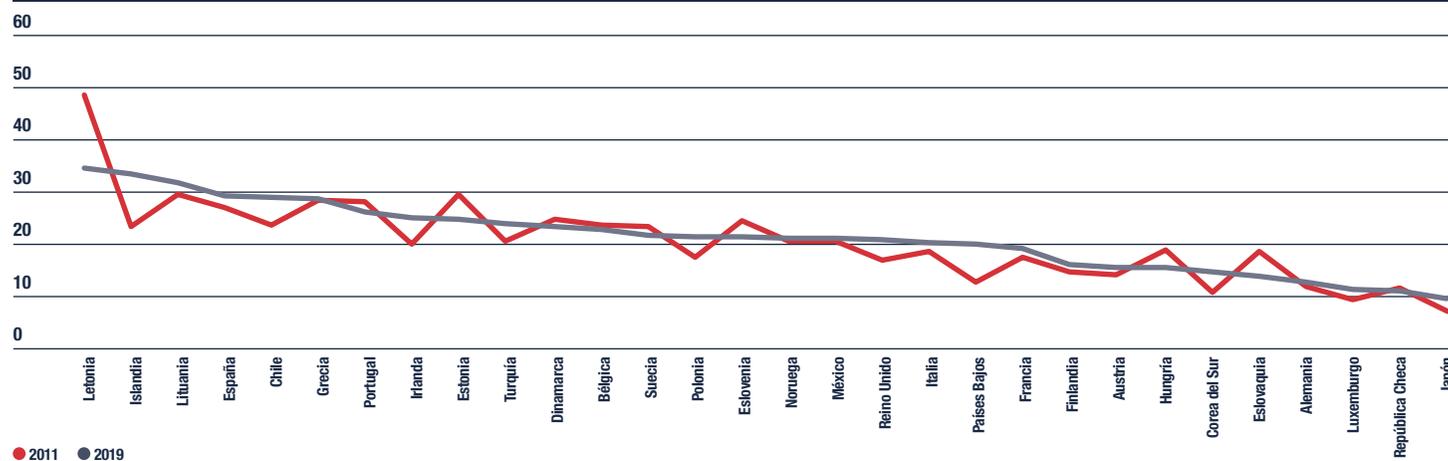
Fuente: Main Science and Technology Indicators, OCDE. Data extracted on 13 Apr 2022 07:23 UTC (GMT) from OECD.Stat

Gráfico 27. Comparación internacional de la proporción de investigadores del sector empresarial sobre el total nacional (en %). Años 2010 y 2020



Fuente: Main Science and Technology indicators, OECD. Data extracted on 12 Apr 2022 14:56 UTC (GMT) from OECD.Stat

Gráfico 28. Comparación internacional de la proporción de investigadoras en el sector empresarial (en %). Años 2011 y 2019



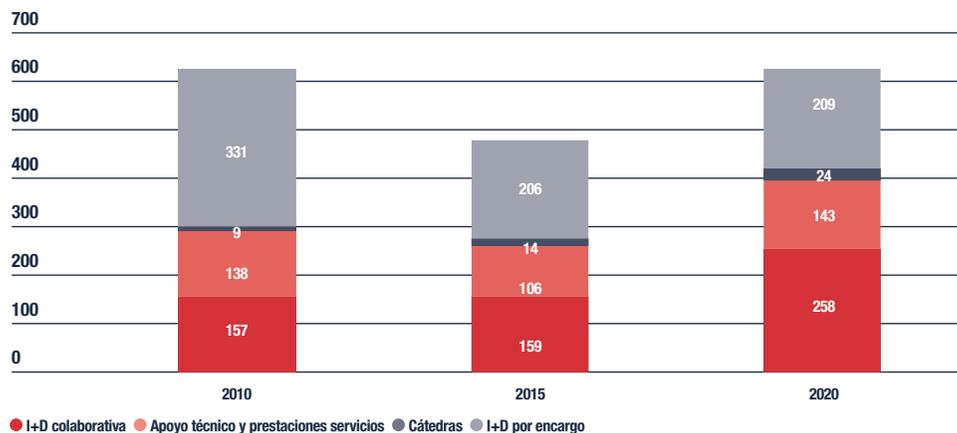
Fuente: Main Science and Technology indicators, OECD. Data extracted on 12 Apr 2022 14:56 UTC (GMT) from OECD.Stat

Cuadro 9. Participación de universidades en los programas aprobados por CDTI en 2021

TIPOLOGÍA DEL PROYECTO	OBJETIVO DEL PROGRAMA	Nº APROBADOS CON PARTICIPACIÓN DE UNIVERSIDADES	IMPORTE SUBCONTRATADO POR UNIVERSIDADES (EUROS)	IMPORTE SUBCONTRATADO POR UNIVERSIDADES (% SOBRE VOLUMEN TOTAL PROGRAMA)
Proyectos CIEN (CIEN)	Apoyo a grandes proyectos de I+D, desarrollados en colaboración efectiva por agrupaciones empresariales y orientados a la realización de una investigación planificada en áreas estratégicas de futuro y con potencial proyección internacional.	27	1.443.596€	2,48%
Proyectos ID Individual y en Cooperación	Ayudas a proyectos de I+D desarrollados por empresas y destinados a la creación y mejora significativa de procesos productivos, productos o servicios.	272	14.506.939,45€	2,51%
Proyectos ID Transferencia Cervera (IDC)	Ayudas a proyectos individuales de I+D desarrollados por empresas que colaboren con Centros Tecnológicos de ámbito estatal en las tecnologías prioritarias Cervera.	6	340.500€	0,74%
Proyectos de Innovación FEMP (IDF)	Ayuda a proyectos de innovación de empresas del sector pesquero y acuicultura.	6	257.762€	7,11%
Misiones Ciencia e Innovación Grandes Empresas (MIG)	Proyectos de investigación precompetitiva, liderados por empresas que persiguen una investigación relevante que proponga soluciones a desafíos transversales y estratégicos de la sociedad española, mejoren la base de conocimiento y tecnología en la que se apoyan las empresas españolas para competir, al tiempo que estimulen la cooperación público-privada.	62	9.788.076€	6,19%
Misiones Ciencia e Innovación PYMES (MIP)		9	867.030€	3,15%
Programa Tecnológico Aeronáutico Grandes Empresas (PTAG)	Tiene por objeto la financiación de iniciativas estratégicas intensivas en I+D realizadas por una agrupación de empresas, que tengan como objetivo contribuir al desarrollo de tecnologías relevantes de aplicación en el ámbito aeronáutico.	16	1.627.176€	2,44%
Programa Tecnológico Aeronáutico PYMES (PTAP)		5	233.950€	1,91%
Programa Tecnológico de Automoción Sostenible (PTAS)	Apoyo a proyectos estratégicos de I+D en cooperación, liderados por empresas, en tecnologías de aplicación en el ámbito de la automoción.	14	2.872.888€	3,82%
Línea Directa de Innovación (LIC)	Apoyo a proyectos de carácter aplicado, muy cercanos al mercado, con riesgo tecnológico medio/bajo y cortos períodos de recuperación de la inversión, que consigan mejorar la competitividad de la empresa mediante la incorporación de tecnologías emergentes en el sector.	5	123.570€	0,15%
TOTAL 2021		422	32.061.487,45€	

Fuente: Elaboración propia con datos de CDTI.

Gráfico 29. Evolución de la interacción con terceros en I+D y apoyo técnico (importe contratado en M€). Años 2010, 2015 y 2020



Fuente: Encuesta I+TC+D RedOTRI - Sectorial I+D+i CRUE.

La Agencia Estatal de Investigación (AEI) es otra institución que también dispone de diversos instrumentos para impulsar la colaboración entre universidades y empresas. Entre las distintas iniciativas que impulsa destacan dos lanzadas recientemente (2021): los proyectos de I+D+i en líneas estratégicas en colaboración público-privada, cuyo objetivo es apoyar proyectos de investigación industrial realizados en cooperación entre empresas y agentes de I+D (públicos y privados) para resolver unos retos identificados (prioridades temáticas); y las ayudas a proyectos de prueba de concepto, cuya finalidad es financiar proyectos que aceleren la transferencia de conocimiento y resultados generados en proyectos de investigación²⁴.

Un último indicador que aporta información complementaria es el volumen económico captado por las universidades por la colaboración en I+D con terceros. La Red de Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación (Red OTRI) vinculada a la Comisión Sectorial de I+D+i de la CRUE, en su encuesta anual sobre investigación y transferencia de conocimiento (I+TC+D) nos permite analizar este aspecto. En el gráfico 31 se muestra la evolución del importe contratado en tres momentos del tiempo: 2010, 2015 y 2020. Se pueden distinguir claramente dos fases: en la primera (2010-2015) continúa la tendencia decreciente iniciada en 2009 tras el inicio

de la crisis financiera; en la segunda fase, correspondiente al periodo 2015-2020, empieza a recuperarse paulatinamente el volumen contratado hasta alcanzar los 634 millones de euros en 2020, un 9% más que en 2019. De este último quinquenio resulta también destacable la tendencia creciente de la I+D colaborativa²⁵, mientras que se observa una clara disminución de la I+D por encargo²⁶.

Producción científica conjunta entre universidades y otras instituciones: Volumen y tendencias

Metodología

En esta sección se muestra un análisis de las universidades españolas mediante una serie de indicadores cuantitativos que sirven para caracterizar y posicionar las universidades a partir del número de publicaciones científicas que han sido citadas en patentes y el número de trabajos en colaboración con instituciones de su misma comunidad autónoma por sectores. Se ha tomado en cuenta como indicador principal la producción, es decir, el número de documentos producidos, pero filtrando por los siguientes agregados: producción de la universidad citada en patentes²⁷, producción liderada por la universidad citada en patentes, producción de la universidad firmada en colaboración con empresas y, para finalizar,

la producción de la universidad firmada en colaboración con instituciones de otros sectores de la misma comunidad autónoma que la institución que se está analizando. Para más detalle sobre cómo se calculan estos indicadores se remite al lector al glosario que se incluye al inicio del capítulo 3.

Para facilitar el análisis de los resultados, las tablas están ordenadas alfabéticamente, lo que permite localizar con mayor rapidez cada institución. Por otra parte, se han sombreado en barras de color gris los valores de los indicadores teniendo en cuenta la distribución en descendente de cada uno de ellos. Así, las celdas más oscuras se corresponden con las instituciones con mejores valores en ese indicador, y las más claras a aquellas con los valores más bajos. Además, aparecen destacados en cursiva los valores *top three* (tres mejores instituciones) de cada indicador analizado.

27. Los datos de patentes se han extraído de PATSTAT. Es una base de datos producida por la Oficina Europea de Patentes (OEP) que constituye actualmente la referencia para el cálculo de indicadores, tanto para la investigación académica como para los trabajos relativos al control de las políticas públicas. Es utilizada, en particular, por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) en la elaboración de indicadores relativos a la tecnología. PATSTAT, que contiene los registros de solicitudes de patentes a partir del momento de su publicación, cubre 90 oficinas de patentes nacionales y regionales en todo el mundo. Concretamente, de la Organización Mundial de la Propiedad Industrial (OMPI), de las oficinas regionales como la Oficina Europea de Patentes (OEP), y de las principales oficinas de patentes nacionales: los Estados Unidos, Alemania, Francia, Reino Unido, Italia, China, India, Japón, Corea... PATSTAT puede considerarse, a este respecto, como una base de datos mundial de patentes.

Además de los títulos y resúmenes de las patentes, PATSTAT contiene, en particular, información relativa a los depósitos y publicaciones de patentes, a los depositantes y a los inventores, a los códigos de clasificación internacional de las patentes, a las citas (información que se utiliza para establecer la vinculación entre la patente y la bibliografía científica), a las extensiones y al mantenimiento.

Los datos de Scopus y PATSTAT se han procesado y calculado desde la aplicación SCImago Institutions Rankings (SIR- <http://www.scimagoir.com>) elaborada por el grupo SCImago a partir de la producción científica y las patentes contenidas en ambas bases de datos en el periodo 2016-2020, en su versión 2022. Se han agrupado las variantes de afiliaciones institucionales de un centro bajo el nombre del mismo para agrupar su producción científica. El SIR es una herramienta que por un lado genera rankings con base en datos exclusivamente cuantitativos y, por otro, amplía sustancialmente el número de instituciones (sobre otros productos homologables), incluyendo 8.084 entidades entre las más productivas del mundo (datos actualizados en marzo de 2021).

24. Para más información sobre las convocatorias del Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2021-2023 gestionadas por la AEI, véase: <https://www.aei.gob.es/convocatorias/descripcion-convocatorias-plan-estatal-2021-2023>

25. Aquella I+D en la que dos o más socios participan en el diseño del proyecto, contribuyen a su implementación y comparten el riesgo y los resultados de esta. Se entiende que los socios son del ámbito empresarial y del ámbito público de I+D.

26. Por medio de la I+D por encargo las empresas y otras entidades solicitan a las universidades la realización de actividades de investigación o de apoyo técnico que satisfacen sus demandas de conocimiento. En este caso los objetivos son planteados por el contratante que paga por los servicios demandados y, en la mayoría de los casos, obtiene la propiedad de los resultados. Es una de las rutas de transferencia donde pueden incluirse tanto las demandas de actividades de I+D propiamente dichas, como otras actividades de apoyo técnico (consultoría, servicios de laboratorio, etc.).

Copublicaciones con empresas y publicaciones citadas por patentes

En el cuadro 10 se muestran los resultados generales de producción científica conjunta entre empresas y universidades que está indexada en Scopus en el periodo 2016-2020. En este cuadro únicamente se incluyen aquellas instituciones españolas de educación superior con más de 100 documentos en 2020.

La primera novedad, en comparación con informes anteriores, es que en este quinquenio (2016-2020) aparecen cuatro nuevas universidades privadas con producción científica en Scopus: IE Universidad, Segovia; Universidad Internacional Valenciana; Universidad Isabel I, y la Universidad Pontificia de Salamanca. Con respecto al quinquenio 2015-2019, todas las universidades presentes han aumentado su producción y el 57,75% de ellas también ha incrementado su producción en colaboración con el sector privado.

Por volumen (producción absoluta), al igual que sucedía en ediciones anteriores destacan la Universitat de Barcelona, la Universitat Autònoma de Barcelona y la Universidad Complutense de Madrid. Estas tres instituciones fueron ya *top three* en informes anteriores. En cuanto a la producción de las universidades en colaboración con las empresas, destacan un año más y en el mismo orden la Universitat de Barcelona, la Universitat Autònoma de Barcelona y la Universitat Politècnica de Catalunya, con más de 700 documentos en colaboraciones conjuntas con las empresas. Fuera del *top three*, pero superando los 500 trabajos en

colaboración con empresas, se sitúan la Universidad de Granada y la Universidad Complutense de Madrid. En este caso el *ranking* por valores absolutos no coincide plenamente con el de las instituciones más productivas teniendo en cuenta todos los documentos publicados. Si se considera el porcentaje de documentos firmados junto con entidades privadas en relación con la producción total, las tres mejores instituciones son la Mondragon Unibertsitatea y la Universitat Politècnica de Catalunya (igual que en el periodo anterior), y se añade la Universitat Pompeu Fabra. Todas ellas alcanzan porcentajes superiores al 4,30%, lejos de la media española de producción en colaboración con empresas, que se sitúa en el 2,36%.

Para estimar la capacidad que tienen las universidades españolas de publicar conocimiento innovador se ha analizado la producción que ha sido citada en patentes. De esta manera se puede valorar si la institución, además de incrementar el volumen de publicaciones, genera conocimiento listo para ser transferido al terreno productivo. Para el periodo 2016-2020 las universidades con más trabajos (en números absolutos) que han sido citados en documentos de solicitud de patentes son la Universitat Autònoma de Barcelona, la Universitat de Barcelona y la Universitat Politècnica de Barcelona, el mismo *top three* que en el quinquenio anterior. La Universidad Complutense de Madrid y la Universitat Politècnica de València les siguen en el *ranking* con más de 250 documentos citados en solicitudes de patentes durante el periodo objeto de análisis (véase el cuadro 11).

Cuadro 10. Copublicaciones con empresas (2016-2020)

Nombre de la universidad ↓	Producción	Empresas/ Univ	%Empresas / Univ	Aumento 2015-2019
Deustuko Unibertsitatea	1.821	21	1,15	↑
IE Universidad, Segovia	434	2	0,46	
Mondragon Unibertsitatea	728	47	6,46	↑
Universidad Antonio de Nebrija	766	13	1,70	↑
Universidad Autónoma de Madrid	21.855	381	1,74	↑
Universidad Camilo José Cela	489	6	1,23	↑
Universidad Cardenal Herrera CEU	901	8	0,89	
Universidad Carlos III de Madrid	9.299	343	3,69	
Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir	1.091	16	1,47	↑
Universidad Católica San Antonio de Murcia	2.004	29	1,45	↑
Universidad Complutense de Madrid	25.115	556	2,21	↑
Universidad de Alcalá	6.146	125	2,03	
Universidad de Almería	4.086	31	0,76	↑
Universidad de Burgos	2.075	12	0,58	
Universidad de Cádiz	5.003	62	1,24	↑
Universidad de Cantabria	6.923	185	2,67	
Universidad de Castilla-La Mancha	8.538	102	1,19	
Universidad de Córdoba	6.911	108	1,56	
Universidad de Extremadura	6.182	64	1,04	
Universidad de Granada	20.842	590	2,83	
Universidad de Huelva	2.788	35	1,26	
Universidad de Jaén	4.394	38	0,86	
Universidad de La Laguna	8.391	151	1,80	
Universidad de La Rioja	2.062	29	1,41	↑
Universidad de las Palmas de Gran Canaria	3.857	45	1,17	↑
Universidad de León	3.284	38	1,16	↑
Universidad de Málaga	9.208	170	1,85	
Universidad de Murcia	8.802	123	1,40	
Universidad de Navarra	7.222	258	3,57	↑
Universidad de Oviedo	10.558	169	1,60	
Universidad de Salamanca	9.441	153	1,62	↑
Universidad de Sevilla	17.982	289	1,61	
Universidad de Valladolid	6.625	152	2,29	
Universidad de Zaragoza	13.976	256	1,83	
Universidad del País Vasco	19.385	395	2,04	↑
Universidad Europea de Madrid	1.982	55	2,77	↑
Universidad Francisco de Vitoria	939	12	1,28	↑
Universidad Internacional de La Rioja	1.439	8	0,56	↑
Universidad Internacional Valenciana	245	-	-	
Universidad Isabel I	329	1	0,30	↑
Universidad Loyola Andalucía	793	16	2,02	
Universidad Miguel Hernández	4.996	76	1,52	↑
Universidad Nacional de Educación a Distancia	4.309	71	1,65	↑
Universidad Pablo de Olavide	3.974	85	2,14	↑
Universidad Politécnica de Cartagena	2.710	40	1,48	↑
Universidad Politécnica de Madrid	15.139	484	3,20	
Universidad Pontificia Comillas	1.124	30	2,67	
Universidad Pontificia de Salamanca	362	-	-	
Universidad Pública de Navarra	3.464	38	1,10	↑
Universidad Rey Juan Carlos	6.605	74	1,12	
Universidad San Jorge	469	10	2,13	↑
Universidad San Pablo CEU	1.277	41	3,21	↑
Universidade da Coruña	5.186	70	1,35	↑
Universidade de Santiago de Compostela	11.542	193	1,67	↑
Universidade de Vigo	7.620	119	1,56	↑
Universitat Autònoma de Barcelona	25.860	766	2,96	
Universitat d'Alacant	7.624	65	0,85	↑
Universitat de Barcelona	30.470	918	3,01	
Universitat de Girona	4.744	58	1,22	↑
Universitat de les Illes Balears	6.088	63	1,03	
Universitat de Lleida	3.651	91	2,49	↑
Universitat de València	23.241	318	1,37	
Universitat de Vic	1.246	38	3,05	↑
Universitat Internacional de Catalunya	1.707	51	2,99	
Universitat Jaume I	5.340	80	1,50	↑
Universitat Oberta de Catalunya	2.109	28	1,33	↑
Universitat Politècnica de Catalunya	16.468	717	4,35	↑
Universitat Politècnica de València	15.378	419	2,72	↑
Universitat Pompeu Fabra	9.902	427	4,31	↑
Universitat Ramon Llull	2.636	61	2,31	↑
Universitat Rovira i Virgili	6.670	123	1,84	↑

Nota: Universidades españolas con más de 100 documentos en Scopus en 2020

Fuente: SCLMago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCLMago, Instituto de Políticas y Bienes Públicos del CSIC

En cursiva los valores Top Three de cada indicador

Cuadro 11. Porcentaje de publicaciones citadas por patentes (2016-2020)

Nombre de la universidad ↓	Producción	Producción citada en Patentes	%Producción citada en Patentes	Aumento % 2015-2019	Producción Liderada citada en Patentes	Liderada citada en Patentes
Deustuko Unibertsitatea	1.821	8	0,44		4	0,22
IE Universidad, Segovia	434	-	-		-	-
Mondragon Unibertsitatea	728	10	1,37	↑	3	0,41
Universidad Antonio de Nebrija	766	4	0,52		1	0,13
Universidad Autónoma de Madrid	21.855	243	1,11	↑	57	0,26
Universidad Camilo José Cela	489	1	0,20		-	-
Universidad Cardenal Herrera CEU	901	10	1,11	↑	1	0,11
Universidad Carlos III de Madrid	9.299	106	1,14	↑	34	0,37
Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir	1.091	6	0,55		1	0,09
Universidad Católica San Antonio de Murcia	2.004	14	0,70		3	0,15
Universidad Complutense de Madrid	25.115	260	1,04	↑	56	0,22
Universidad de Alcalá	6.146	81	1,32	↑	19	0,31
Universidad de Almería	4.086	27	0,66		8	0,20
Universidad de Burgos	2.075	15	0,72	↑	5	0,24
Universidad de Cádiz	5.003	26	0,52		4	0,08
Universidad de Cantabria	6.923	55	0,79		14	0,20
Universidad de Castilla-La Mancha	8.538	83	0,97		20	0,23
Universidad de Córdoba	6.911	112	1,62	↑	22	0,32
Universidad de Extremadura	6.182	41	0,66		10	0,16
Universidad de Granada	20.842	164	0,79		40	0,19
Universidad de Huelva	2.788	22	0,79	↑	9	0,32
Universidad de Jaén	4.394	26	0,59		6	0,14
Universidad de La Laguna	8.391	48	0,57		13	0,15
Universidad de La Rioja	2.062	24	1,16	↑	6	0,29
Universidad de las Palmas de Gran Canaria	3.857	24	0,62		8	0,21
Universidad de León	3.284	19	0,58		7	0,21
Universidad de Málaga	9.208	94	1,02		23	0,25
Universidad de Murcia	8.802	76	0,86	↑	26	0,30
Universidad de Navarra	7.222	171	2,37	↑	44	0,61
Universidad de Oviedo	10.558	110	1,04	↑	32	0,30
Universidad de Salamanca	9.441	91	0,96		21	0,22
Universidad de Sevilla	17.982	182	1,01	↑	42	0,23
Universidad de Valladolid	6.625	64	0,97		14	0,21
Universidad de Zaragoza	13.976	158	1,13		43	0,31
Universidad del País Vasco	19.385	230	1,19	↑	51	0,26
Universidad Europea de Madrid	1.982	19	0,96	↑	2	0,10
Universidad Francisco de Vitoria	939	6	0,64		1	0,11
Universidad Internacional de La Rioja	1.439	1	0,07		-	-
Universidad Internacional Valenciana	245	-	-		-	-
Universidad Isabel I	329	-	-		-	-
Universidad Loyola Andalucía	793	3	0,38		-	-
Universidad Miguel Hernández	4.996	54	1,08	↑	16	0,32
Universidad Nacional de Educación a Distancia	4.309	15	0,35		5	0,12
Universidad Pablo de Olavide	3.974	37	0,93		10	0,25
Universidad Politécnica de Cartagena	2.710	14	0,52		3	0,11
Universidad Politécnica de Madrid	15.139	190	1,26	↑	55	0,36
Universidad Pontificia Comillas	1.124	7	0,62		2	0,18
Universidad Pontificia de Salamanca	362	-	-		-	-
Universidad Pública de Navarra	3.464	32	0,92	↑	7	0,20
Universidad Rey Juan Carlos	6.605	70	1,06	↑	22	0,33
Universidad San Jorge	469	1	0,21		-	-
Universidad San Pablo CEU	1.277	18	1,41	↑	4	0,31
Universidade da Coruña	5.186	48	0,93	↑	24	0,46
Universidade de Santiago de Compostela	11.542	111	0,96	↑	25	0,22
Universidade de Vigo	7.620	86	1,13	↑	30	0,39
Universitat Autònoma de Barcelona	25.860	430	1,66	↑	106	0,41
Universitat d'Alacant	7.624	67	0,88	↑	19	0,25
Universitat de Barcelona	30.470	411	1,35	↑	89	0,29
Universitat de Girona	4.744	50	1,05	↑	18	0,38
Universitat de les Illes Balears	6.088	51	0,84	↑	14	0,23
Universitat de Lleida	3.651	30	0,82	↑	10	0,27
Universitat de València	23.241	206	0,89	↑	43	0,19
Universitat de Vic	1.246	16	1,28	↑	1	0,08
Universitat Internacional de Catalunya	1.707	14	0,82	↑	2	0,12
Universitat Jaume I	5.340	61	1,14	↑	10	0,19
Universitat Oberta de Catalunya	2.109	15	0,71	↑	7	0,33
Universitat Politècnica de Catalunya	16.468	262	1,59	↑	83	0,50
Universitat Politècnica de València	15.378	253	1,65	↑	72	0,47
Universitat Pompeu Fabra	9.902	180	1,82	↑	37	0,37
Universitat Ramon Llull	2.636	25	0,95		1	0,04
Universitat Rovira i Virgili	6.670	107	1,60	↑	28	0,42

Nota: Universidades españolas con más de 100 documentos en Scopus en 2020

Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago, Instituto de Políticas y Bienes Públicos del CSIC

En cursiva los valores Top Three de cada indicador

En cuanto al porcentaje de documentos citados en patentes, el 52,11% de las universidades españolas que aparecen en el cuadro 11 superan su valor respecto al informe anterior. Las tres universidades que conforman el *top three* en este indicador (porcentaje de documentos citados en patentes) son la Universidad de Navarra (2,37%, desciende en 3 centésimas con respecto al quinquenio anterior), en segunda posición la Universitat Pompeu Fabra (1,82%) y en tercera posición la Universitat Autònoma de Barcelona (1,66%). Estas dos últimas instituciones aumentan su porcentaje respecto al quinquenio 2015-2019. Hay cuatro universidades más en este periodo que superan el 1,50%: la Universitat Politècnica de València, la Universidad de Córdoba, la Universitat Rovira i Virgili y la Universitat Politècnica de Catalunya.

Para finalizar este bloque, cabe destacar el grupo de universidades que siendo líderes de los trabajos que publican además son citadas en patentes (en el cuadro 11, ver indicador de producción liderada citada en patentes). El primer puesto le corresponde a la Universitat Autònoma de Barcelona (106), seguida por la Universitat de Barcelona (89) y la Universitat Politècnica de Catalunya (83). Las tres universidades descienden en número de documentos respecto a lo alcanzado en el quinquenio anterior. En términos relativos (porcentaje de producción liderada citada en patentes), volvemos a encontrarnos con una clasificación diferente y también distinta a los *rankings* obtenidos en años anteriores. En el *top three* están, por orden descendente, la Universidad de Navarra (0,61%), la Universitat Politècnica de Catalunya (0,50%) y la Universitat Politècnica de València (0,47%).

Colaboración de las universidades con entidades de su región

Es bastante habitual observar que las universidades españolas tienen unos porcentajes de colaboración internacional por debajo de la media del país en todos los sectores. Este efecto es especialmente notorio en aquellas regiones en las que solo hay una única universidad.

En el cuadro 12 se presenta, por comunidades autónomas (CC.AA.), el número de copublicaciones de cada universidad con instituciones vinculadas a cada sector (universidad, administración pública, salud, empresas, otros) de su comunidad autónoma. Del análisis de este cuadro se constata que hay un conjunto de universidades que destacan por trabajar activamente, es decir, por encima de la media de su región en diferentes sectores. Este es el caso de la Universidad de Sevilla, que colabora dentro del sector gubernamental con institutos de investigación del CSIC y de la Junta de Andalucía, así como con el Complejo Hospitalario Virgen del Rocío en el sector sanitario. Otro ejemplo lo encontramos en la Universidad Pablo Olavide, la cual concentra más producción que la media de la región en el sector gobierno de la mano de su asociación con centros del CSIC. A nivel nacional, la Universidad de La Laguna colabora con el Instituto de Astrofísica de Canarias, así como otros centros internacionales, lo que explica sus porcentajes de producción en colaboración con organismos de investigación gubernamentales. La estrecha vinculación entre los investigadores de la Universitat Ramon Llull y la Universitat de Barcelona

Cuadro 12. Porcentaje de co-publicaciones de cada universidad con instituciones vinculadas a cada sector de su CA (2016-2020)

CCAA y Universidades ↓	%Univ	%Gob	%Salud	%Empresas	%Otros
Andalucía	53,78	28,46	14,75	2,22	2,81
Universidad de Almería	20,00	7,15	2,86	0,20	0,95
Universidad de Cádiz	20,73	5,30	5,50	0,26	1,18
Universidad de Córdoba	14,92	6,92	20,32	0,23	0,09
Universidad de Granada	13,98	7,65	7,47	1,78	0,13
Universidad de Huelva	32,50	8,00	4,23	0,50	0,54
Universidad de Jaén	28,27	3,50	4,44	0,25	0,05
Universidad de Málaga	15,15	8,47	11,87	0,20	0,28
Universidad de Sevilla	15,61	24,33	<i>15,61</i>	0,35	0,44
Universidad Loyola Andalucía	37,70	2,40	4,16	1,13	1,26
Universidad Pablo de Olavide	30,55	<i>26,17</i>	4,40	0,33	0,28
Aragón	59,71	33,82	23,34	2,11	3,12
Universidad San Jorge	25,16	9,59	12,79	1,07	0,00
Universidad de Zaragoza	5,66	17,93	10,75	0,41	0,44
Asturias	58,68	30,52	22,46	1,87	9,08
Universidad de Oviedo	0,00	6,87	10,22	0,22	0,06
Baleares	63,43	37,04	28,82	1,90	3,98
Universitat de les Illes Balears	0,00	24,72	7,01	0,00	0,13
Canarias	67,57	41,36	16,73	2,09	10,58
Universidad de La Laguna	2,69	<i>50,77</i>	6,41	0,01	1,48
Universidad de las Palmas de Gran Canaria	4,54	2,46	8,66	0,00	0,10
Cantabria	63,12	36,25	28,07	3,23	14,39
Universidad de Cantabria	0,07	29,80	14,75	0,22	0,29
Castilla y León	56,33	24,69	20,59	1,71	2,23
IE Universidad, Segovia	2,07	0,00	0,00	0,00	0,00
Universidad de Burgos	15,08	6,99	2,55	0,05	0,00
Universidad Isabel I	18,84	5,47	3,04	0,00	0,00
Universidad de León	12,67	9,04	5,05	0,00	0,30
Universidad de Salamanca	5,65	23,28	17,78	0,00	0,02
Universidad de Valladolid	9,16	8,42	8,36	1,03	0,35
Castilla-La Mancha	58,93	20,62	23,76	1,90	2,15
Universidad de Castilla-La Mancha	0,00	8,57	4,94	0,09	0,54
Cataluña	59,42	28,23	26,75	3,94	3,57
Universitat Autònoma de Barcelona	25,76	26,13	<i>35,87</i>	0,63	2,25
Universitat de Barcelona	25,32	21,29	25,32	0,57	0,90
Universitat de Girona	22,66	19,86	13,58	0,38	0,51
Universitat de Lleida	23,39	18,49	17,67	0,55	0,27
Universitat de Vic	58,67	22,71	<i>34,83</i>	1,85	0,48
Universitat Internacional de Catalunya	40,71	4,75	<i>42,06</i>	1,35	2,23
Universitat Oberta de Catalunya	30,30	9,34	6,12	0,05	1,28
Universitat Politècnica de Catalunya	13,06	24,24	3,21	0,75	2,00
Universitat Pompeu Fabra	21,61	<i>39,98</i>	<i>34,23</i>	0,63	3,82
Universitat Ramon Llull	<i>64,76</i>	6,90	8,00	1,48	0,46
Universitat Rovira i Virgili	18,95	17,54	20,16	0,16	0,63
Extremadura	57,15	17,32	17,62	1,57	1,46
Universidad de Extremadura	0,02	1,25	4,50	0,00	0,00
Galicia	56,55	22,57	18,78	2,15	2,76
Universidade da Coruña	15,12	8,74	8,58	0,00	0,15
Universidade de Santiago de Compostela	10,45	19,94	10,64	0,03	0,21
Universidade de Vigo	13,45	9,45	5,13	0,08	0,37
La Rioja	65,82	19,61	18,46	1,18	2,57
Universidad de La Rioja	2,81	17,70	5,19	0,00	0,00
Universidad Internacional de La Rioja	4,03	0,00	0,28	0,00	0,00
Madrid	59,62	23,59	24,46	3,56	3,98
Universidad Antonio de Nebrija	24,41	4,05	4,57	0,26	0,00
Universidad Autónoma de Madrid	19,10	<i>48,23</i>	18,80	0,36	0,68
Universidad Camilo José Cela	49,28	4,50	18,61	1,02	0,00
Universidad Carlos III de Madrid	25,00	23,00	5,12	0,92	0,66
Universidad Complutense de Madrid	22,15	21,74	21,97	0,50	1,19
Universidad de Alcalá	<i>62,32</i>	<i>24,32</i>	21,62	2,03	3,34
Universidad Europea de Madrid	40,11	5,65	<i>41,52</i>	0,45	0,81
Universidad Francisco de Vitoria	45,26	11,61	<i>37,91</i>	0,21	0,32
Universidad Nacional de Educación a Distancia	19,73	9,63	3,57	0,56	0,32
Universidad Politècnica de Madrid	16,90	19,94	3,69	1,08	0,36
Universidad Pontificia Comillas	19,48	3,47	2,14	0,71	0,18
Universidad Rey Juan Carlos	28,54	11,11	15,44	0,36	0,51
Universidad San Pablo CEU	33,05	13,78	<i>25,45</i>	0,70	0,63
Murcia	57,91	20,99	20,97	1,75	1,75
Universidad Politècnica de Cartagena	15,61	2,58	2,95	0,04	0,00
Universidad Católica San Antonio de Murcia	19,26	2,99	12,92	0,05	0,00
Universidad de Murcia	7,21	4,95	12,13	0,02	0,00
Navarra	56,71	21,64	37,39	2,69	5,30
Universidad de Navarra	1,83	0,69	<i>47,34</i>	0,18	0,01
Universidad Pública de Navarra	3,81	5,28	12,79	0,06	0,20
País Vasco	62,65	28,16	19,31	3,10	7,74
Deustuko Unibertsitatea	7,58	6,32	3,51	0,38	0,71
Mondragon Unibertsitatea	9,07	14,42	0,96	2,47	<i>8,89</i>
Universidad del País Vasco	1,09	<i>37,39</i>	7,81	0,42	<i>8,72</i>
Comunitat Valenciana	55,35	26,76	18,31	2,13	2,55
Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir	<i>56,65</i>	2,75	<i>25,11</i>	0,00	0,18
Universitat Jaume I	23,07	5,28	3,73	0,07	2,45
Universidad Cardenal Herrera CEU	<i>72,59</i>	14,87	<i>30,19</i>	0,89	1,89
Universidad Internacional Valenciana	39,59	0,82	4,08	0,00	0,00
Universidad Miguel Hernández	16,39	10,87	15,53	0,12	0,00
Universitat d'Alacant	10,61	4,92	2,24	0,00	1,02
Universitat de València	14,58	22,64	11,82	0,12	0,18
Universitat Politècnica de València	15,01	16,84	3,90	0,22	1,85

Nota: Universidades españolas con más de 100 documentos en Scopus en 2020

Fuente: SClmago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SClmago, Instituto de Políticas y Bienes Públicos del CSIC

En cursiva y rojo los valores que superan el porcentaje de la región en el periodo

explica las altas tasas de colaboración con universidades de la primera. La alta tasa de colaboración de la Universitat Autònoma de Barcelona con el sector salud viene de la mano de trabajos colaborativos firmados con el Instituto de Salud Carlos III de Madrid y los hospitales e institutos de biomedicina más importantes de la región. Este mismo patrón de colaboración se observa en la Universitat de Vic, la Universitat Internacional de Catalunya y la Universitat Pompeu Fabra. La Universidad Autónoma de Madrid destaca colaborando con centros del CSIC y del CNRS. La Universidad de Alcalá vincula su producción en colaboración con universidades a la Universidad Complutense de Madrid y a la Universidad Autónoma de Madrid para el sector salud, y en el sector gobierno destaca su asociación a centros del CSIC. Por su lado, la Universidad Europea de Madrid tiene una estrecha relación con el Hospital Universitario 12 de Octubre de Madrid y su instituto de investigación, lo que hace que mejore su porcentaje de trabajos en producción con instituciones del sector sanitario con respecto a la media de la comunidad autónoma. La Universidad Francisco de Vitoria destaca en el porcentaje de trabajos firmados en colaboración con investigadores del Instituto de Salud Carlos III, el Hospital Universitario Puerta del Hierro de Majadahonda y el Hospital Universitario Ramón y Cajal, principalmente. La tercera universidad privada de Madrid que destaca en este bloque en producción con el sector sanitario es la Universidad San Pablo-CEU, que trabaja fundamentalmente con el Instituto de Salud Carlos III de Madrid. La Universidad de Navarra concentra su producción en sanidad en colaboración con el Instituto de Investigación Sanitaria de Navarra. Dentro de

la Comunidad Valenciana y con porcentajes de colaboración por sectores superiores a la media de la región, sobresale la Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir y la Universidad Cardenal Herrera-CEU que se apoyan en la asociación con la Universitat de València y la Universitat Politècnica de València en el sector universidad. En salud destaca la Universidad Cardenal Herrera-CEU por sus trabajos con el Instituto de Salud Carlos III de Madrid y la Universidad San Vicente Mártir con el Hospital de la Ribera, el mismo hospital que se asocia con la Universidad Cardenal Herrera-CEU.

En el cuadro 13 se desglosa la información anterior indicando para cada universidad la producción en colaboración por sectores de ejecución y región (entendiendo por región la comunidad autónoma) teniendo en cuenta la misma comunidad de la institución estudiada y su asociación con las universidades, las instituciones gubernamentales, los centros dedicados en términos generales a investigación relacionada con la salud, las empresas y otro tipo de organismos que no se engloban en los anteriores descritos. Siguiendo con la dinámica de las tablas anteriores, para confeccionar el cuadro se han seleccionado únicamente aquellas universidades que han superado el umbral de 100 documentos en 2020. Se analiza el período 2016-2020.

En números absolutos, el mayor volumen de producción en colaboración con otras universidades de la región lo registra la Universitat de Barcelona, seguida por la Universitat Autònoma de Barcelona y la Universidad Complutense de Madrid, superando todas ellas los 5.500 trabajos.

Se aprecia que 40 de las 71 universidades que se incluyen muestran aumentos porcentuales con respecto al quinquenio 2015-2019. La Universidad Cardenal Herrera-CEU, la Universitat Ramon Llull, y la Universidad de Alcalá, con producciones totales no muy destacadas, son las instituciones que más dependen de la colaboración con otras universidades de su misma comunidad autónoma en términos relativos, con porcentajes por encima del 60%, siguiendo la tónica vista en otros análisis anteriores. Cabe destacar que la Universitat Ramon Llull es la única que repite con respecto al período anterior. Como apunte general, hay que considerar que no es posible que se den altas tasas de colaboración regional interuniversitaria en regiones en las que hay menos de tres universidades.

En cuanto a la colaboración con instituciones gubernamentales de la región, organismos públicos de investigación (OPI) e institutos del CSIC fundamentalmente, en valores absolutos el *ranking* lo lidera la Universidad Autónoma de Madrid (10.541, aumentando más 3.000 documentos frente al período anterior analizado), seguida de la Universidad del País Vasco (7.248), que desplaza un puesto a la Universitat Autònoma de Barcelona (6.756). En los anteriores períodos analizados estas dos últimas universidades van alternando el segundo y el tercer puesto. Cuando se considera este indicador en términos relativos, es decir, porcentaje de publicaciones en colaboración con instituciones gubernamentales respecto al total de publicaciones, las dos primeras posiciones del *top three* son para la Universidad de La Laguna y la Universidad Autónoma de Madrid (rompiendo la tónica

de los cuatro análisis anteriores) y la Universitat Pompeu Fabra, todas ellas con más del 40% de su producción realizada con organismos gubernamentales. El 50,70% de las universidades aumentan el porcentaje de colaboración con respecto al informe CYD 2020.

Referente a la colaboración con instituciones sanitarias, en términos absolutos las universidades que más colaboran con centros de corte hospitalario de su comunidad autónoma son la Universitat Autònoma de Barcelona (9.276), la Universitat de Barcelona (7.716) y la Universidad Complutense de Madrid (5.519). Las dos primeras (UAB y UB) mantienen las posiciones conseguidas en los informes publicados en 2019, 2020 y 2021. En términos relativos, el *top three* está compuesto por tres universidades privadas: la Universidad de Navarra (por segunda vez en primera posición con 47,34%), la Universitat Internacional de Catalunya (42,06%) y la Universidad Europea de Madrid (41,52%). En este indicador, el 47,88% de las universidades superan los datos porcentuales presentados en el informe anterior.

Por lo que se refiere a la colaboración de las universidades con las empresas de su región, la Universidad de Granada, la Universitat de Barcelona y, con un empate de valores la Universitat Autònoma de Barcelona y la Universidad Politècnica de Madrid, son las cuatro instituciones de educación superior que mayor número de trabajos firman con empresas de la región, por encima de los 160 trabajos en el período analizado, y con la Universidad de Granada duplicando esta cantidad. Atendiendo al indicador que normaliza el número de

Cuadro 13. Porcentaje de publicaciones en colaboración con instituciones de otros sectores de la comunidad autónoma (2016-2020)

Nombre de la universidad ↓	Producción Universidad	% Universidad	Aumento % 2015-2019	Gobierno	% Gobierno	Aumento % 2015-2019	Salud	% Salud	Aumento % 2015-2019	Empresa	% Empresa	Aumento % 2015-2019	Otros	% Otros	Aumento % 2015-2019
Deustuko Unibertsitatea	1.821	138	7,58	115	6,32		64	3,51		7	0,38	↑	13	0,71	
IE Universidad, Segovia	434	9	2,07	-	0,00		-	0,00		-	0,00		-	0,00	
Mondragon Unibertsitatea	728	66	9,07	105	14,42	↑	7	0,96		18	2,47	↑	72	9,89	↑
Universidad Antonio de Nebrija	766	187	24,41	31	4,05		35	4,57		2	0,26		-	0,00	
Universidad Autónoma de Madrid	21.855	4.175	19,10	10.541	48,23	↑	4.109	18,80	↑	79	0,36		149	0,68	↑
Universidad Camilo José Cela	489	241	49,28	22	4,50		91	18,61		5	1,02	↑	-	0,00	
Universidad Cardenal Herrera CEU	901	654	72,59	134	14,87		272	30,19	↑	8	0,89	↑	17	1,89	↑
Universidad Carlos III de Madrid	9.299	2.325	25,00	2.139	23,00	↑	476	5,12		86	0,92	↑	61	0,66	↑
Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir	1.091	618	56,65	30	2,75		274	25,11	↑	-	0,00		2	0,18	↑
Universidad Católica San Antonio de Murcia	2.004	386	19,26	60	2,99	↑	259	12,92	↑	1	0,05	↑	-	0,00	
Universidad Complutense de Madrid	25.115	5.563	22,15	5.461	21,74	↑	5.519	21,97	↑	125	0,50		300	1,19	↑
Universidad de Alcalá	6.146	3.830	62,32	1.495	24,32	↑	1.329	21,62	↑	125	2,03	↑	205	3,34	↑
Universidad de Almería	4.086	817	20,00	292	7,15		117	2,86	↑	8	0,20	↑	39	0,95	↑
Universidad de Burgos	2.075	313	15,08	145	6,99		53	2,55		1	0,05		-	0,00	
Universidad de Cádiz	5.003	1.037	20,73	265	5,30		275	5,50		13	0,26	↑	59	1,18	↑
Universidad de Cantabria	6.923	5	0,07	2.063	29,80	↑	1.021	14,75	↑	15	0,22	↑	20	0,29	
Universidad de Castilla-La Mancha	8.538	-	0,00	732	8,57	↑	422	4,94		8	0,09		46	0,54	↑
Universidad de Córdoba	6.911	1.031	14,92	478	6,92	↑	1.404	20,32		16	0,23	↑	6	0,09	↑
Universidad de Extremadura	6.182	1	0,02	77	1,25		278	4,50		-	0,00		-	0,00	
Universidad de Granada	20.842	2.914	13,98	1.594	7,65		1.557	7,47	↑	370	1,78	↑	28	0,13	
Universidad de Huelva	2.788	906	32,50	223	8,00	↑	118	4,23	↑	14	0,50	↑	15	0,54	↑
Universidad de Jaén	4.394	1.242	28,27	154	3,50		195	4,44		11	0,25	↑	2	0,05	
Universidad de La Laguna	8.391	226	2,69	4.260	50,77	↑	538	6,41	↑	1	0,01	↑	124	1,48	↑
Universidad de La Rioja	2.062	58	2,81	365	17,70	↑	107	5,19		-	0,00		-	0,00	
Universidad de las Palmas de Gran Canaria	3.857	175	4,54	95	2,46		334	8,66	↑	-	0,00	↑	4	0,10	
Universidad de León	3.284	416	12,67	297	9,04		166	5,05		-	0,00		10	0,30	↑
Universidad de Málaga	9.208	1.395	15,15	780	8,47	↑	1.093	11,87		18	0,20	↑	26	0,28	↑
Universidad de Murcia	8.802	635	7,21	436	4,95	↑	1.068	12,13		2	0,02		-	0,00	
Universidad de Navarra	7.222	132	1,83	50	0,69		3.419	47,34	↑	13	0,18		1	0,01	
Universidad de Oviedo	10.558	-	0,00	725	6,87		1.079	10,22		23	0,22	↑	6	0,06	↑
Universidad de Salamanca	9.441	533	5,65	2.198	23,28		1.679	17,78	↑	-	0,00		2	0,02	
Universidad de Sevilla	17.982	2.807	15,61	4.375	24,33	↑	2.807	15,61	↑	63	0,35		79	0,44	↑
Universidad de Valladolid	6.625	607	9,16	558	8,42		554	8,36		68	1,03	↑	23	0,35	
Universidad de Zaragoza	13.976	791	5,66	2.506	17,93		1.503	10,75	↑	58	0,41		61	0,44	
Universidad del País Vasco	19.385	212	1,09	7.248	37,39	↑	1.513	7,81		81	0,42		1.691	8,72	↑
Universidad Europea de Madrid	1.982	795	40,11	112	5,65		823	41,52	↑	9	0,45	↑	16	0,81	↑
Universidad Francisco de Vitoria	939	425	45,26	109	11,61	↑	356	37,91	↑	2	0,21	↑	3	0,32	↑
Universidad Internacional de La Rioja	1.439	58	4,03	-	0,00		4	0,28		-	0,00		-	0,00	
Universidad Internacional Valenciana	245	97	39,59	2	0,82		10	4,08		-	0,00		-	0,00	↑
Universidad Isabel I	329	62	18,84	18	5,47		10	3,04		-	0,00		-	0,00	
Universidad Loyola Andalucía	793	299	37,70	19	2,40		33	4,16		9	1,13	↑	10	1,26	↑
Universidad Miguel Hernández	4.996	819	16,39	543	10,87	↑	776	15,53	↑	6	0,12	↑	-	0,00	↑
Universidad Nacional de Educación a Distancia	4.309	850	19,73	415	9,63		154	3,57		24	0,56		14	0,32	↑
Universidad Pablo de Olavide	3.974	1.214	30,55	1.040	26,17	↑	175	4,40	↑	13	0,33		11	0,28	↑
Universidad Politécnica de Cartagena	2.710	423	15,61	70	2,58		80	2,95		1	0,04		-	0,00	
Universidad Politécnica de Madrid	15.139	2.558	16,90	3.019	19,94	↑	558	3,69		164	1,08	↑	54	0,36	
Universidad Pontificia Comillas	1.124	219	19,48	39	3,47		24	2,14		8	0,71		2	0,18	↑
Universidad Pontificia de Salamanca	362	78	21,55	7	1,93		7	1,93		-	0,00		-	0,00	
Universidad Pública de Navarra	3.464	132	3,81	183	5,28	↑	443	12,79	↑	2	0,06	↑	7	0,20	
Universidad Rey Juan Carlos	6.605	1.885	28,54	734	11,11	↑	1.020	15,44	↑	24	0,36	↑	34	0,51	↑
Universidad San Jorge	469	118	25,16	45	9,59	↑	60	12,79	↑	5	1,07	↑	-	0,00	
Universidad San Pablo CEU	1.277	422	33,05	176	13,78		325	25,45		9	0,70		8	0,63	
Universidade da Coruña	5.186	784	15,12	453	8,74	↑	445	8,58	↑	-	0,00		8	0,15	↑
Universidade de Santiago de Compostela	11.542	1.206	10,45	2.301	19,94	↑	1.228	10,64		3	0,03		24	0,21	
Universidade de Vigo	7.620	1.025	13,45	720	9,45		391	5,13		6	0,08		28	0,37	
Universitat Autònoma de Barcelona	25.860	6.662	25,76	6.756	26,13	↑	9.276	35,87	↑	164	0,63	↑	581	2,25	↑
Universitat d'Alacant	7.624	809	10,61	375	4,92		171	2,24		-	0,00		78	1,02	↑
Universitat de Barcelona	30.470	7.716	25,32	6.487	21,29	↑	7.716	25,32	↑	174	0,57	↑	273	0,90	↑
Universitat de Girona	4.744	1.075	22,66	942	19,86		644	13,58		18	0,38		24	0,51	
Universitat de les Illes Balears	6.088	-	0,00	1.505	24,72	↑	427	7,01		-	0,00		8	0,13	
Universitat de Lleida	3.651	854	23,39	675	18,49	↑	645	17,67	↑	20	0,55	↑	10	0,27	
Universitat de València	23.241	3.388	14,58	5.261	22,64	↑	2.746	11,82	↑	29	0,12	↑	42	0,18	
Universitat de Vic	1.246	731	58,67	283	22,71		434	34,83	↑	23	1,85	↑	6	0,48	
Universitat Internacional de Catalunya	1.707	695	40,71	81	4,75		718	42,06	↑	23	1,35	↑	38	2,23	↑
Universitat Jaume I	5.340	1.232	23,07	282	5,28		199	3,73		4	0,07		131	2,45	
Universitat Oberta de Catalunya	2.109	639	30,30	197	9,34	↑	129	6,12		1	0,05		27	1,28	↑
Universitat Politècnica de Catalunya	16.468	2.151	13,06	3.992	24,24	↑	529	3,21		123	0,75	↑	330	2,00	↑
Universitat Politècnica de València	15.378	2.308	15,01	2.590	16,84	↑	600	3,90	↑	34	0,22	↑	285	1,85	↑
Universitat Pompeu Fabra	9.902	2.140	21,61	3.959	39,98	↑	3.389	34,23	↑	62	0,63	↑	378	3,82	↑
Universitat Ramon Llull	2.636	1.707	64,76	182	6,90	↑	211	8,00	↑	39	1,48	↑	12	0,46	↑
Universitat Rovira i Virgili	6.670	1.264	18,95	1.170	17,54	↑	1.345	20,16	↑	11	0,16	↑	42	0,63	↑

Nota: Universidades españolas con más de 100 documentos en Scopus en 2020

Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago, Instituto de Políticas y Bienes Públicos del CSIC
En cursiva los valores Top Three de cada indicador

publicaciones conjuntas por el volumen total de publicaciones, el mayor porcentaje de colaboración con el sector empresarial lo registra la Mondragon Unibertsitatea, la Universidad de Alcalá y la Universitat de Vic (las tres con porcentajes por encima del 1,80%). En términos globales, se observa que el 53,52% de las universidades que se incluyen en el cuadro han aumentado porcentualmente la colaboración con el sector empresarial respecto al anterior informe.

Por último, se incluye el análisis de las colaboraciones entre las universidades y otras entidades de la región. En valores absolutos, el *top three* está compuesto por la Universidad del País Vasco (1.691 documentos), la Universitat Autònoma de Barcelona (581) y la Universitat Pompeu Fabra (378), con las dos primeras universidades manteniendo las posiciones del informe de 2020. En términos relativos, la Mondragon Unibertsitatea (9,89%), la Universidad del País Vasco (8,72%) y la Universitat Pompeu Fabra (3,81%) son las universidades que mejores valores muestran en el porcentaje de trabajos firmados en colaboración con instituciones del sector (igual que en el quinquenio anterior). Comparando el desempeño general del conjunto de universidades en este indicador (colaboración con el sector otros), en el periodo 2016-2020 un 52,52% de las instituciones mejoran este porcentaje en relación con el periodo anterior (2015-2019).

¿Qué agentes intermedian entre las universidades y el sector productivo para fomentar la innovación y transferencia de conocimiento entre ambos?

En el ecosistema innovador conviven distintos intermediarios cuya finalidad es conectar a los agentes implicados en la generación de conocimiento y en su transferencia y comercialización. En las universidades y OPI las oficinas de transferencia de conocimiento (OTRI) desde su creación hace ya más de 30 años han tenido un papel fundamental en esta tarea. En este sentido cabe destacar su trabajo en red coordinado por medio de la RedOTRI-CRUE de Universidades Españolas²⁸ que, entre otras actividades, organiza unas Jornadas Técnicas y elabora la Encuesta de Investigación y Transferencia de Conocimiento anual (I+TC+D) que ha permitido analizar la evolución de los resultados de transferencia en las universidades, compartir casos de éxito y debatir cuestiones actuales en materia de transferencia, entre otros aspectos. En la Monografía del Informe CYD 2019²⁹ y más recientemente en el diagnóstico realizado por la OCDE³⁰ se aportan una serie de recomendaciones sobre qué aspectos podrían reconfigurarse en las OTRI para que actuasen con mayor eficacia en los procesos de transferencia y comercialización de resultados de la investigación universitaria.

28. <http://www.redotriuniversidades.net>
 29. <https://www.fundacioncyd.org/wp-content/uploads/2020/12/ICYD2019-F-MONO.pdf>
 30. Véase *Improving knowledge transfer and collaboration between science and business in Spain* de la OCDE. <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/4d787b35-en.pdf?expires=1656424285&id=id&accname=guest&checksum=420123C21FCE837330D91F581019824D>

Los parques científicos y tecnológicos también tienen un papel importante en la intermediación entre el conocimiento generado en las universidades y el tejido productivo. Muchos de ellos están estrechamente vinculados con las universidades, teniendo un impacto positivo en el impulso de la transferencia de la tecnología y en el fomento de la innovación de las empresas e instituciones usuarias de cada parque. En este sentido, los datos de la Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos (APTE) de España muestran que al cierre de 2021 en España había 62 parques miembros, de los cuales 52 eran socios (parques plenamente operativos). En 2020 se registraron un total de 7.967 empresas instaladas en los parques científicos y tecnológicos. Desde el año 2010 se ha observado un aumento paulatino en la cifra de empresas, aunque en este último lustro (2015-2020) la cifra parece haberse estabilizado³¹.

Otros agentes facilitadores del sistema son los centros tecnológicos y los centros de apoyo a la innovación tecnológica. Mientras que los primeros se orientan hacia la generación de conocimientos tecnológicos y de I+D+i y al desarrollo de su aplicación, los segundos actúan más bien como intermediadores entre los organismos y entidades de investigación y las empresas, esto es, promoviendo la aplicación del conocimiento generado y

31. Para más información véase: <https://www.apte.org/estadisticas>

proporcionando apoyo a la innovación tecnológica³².

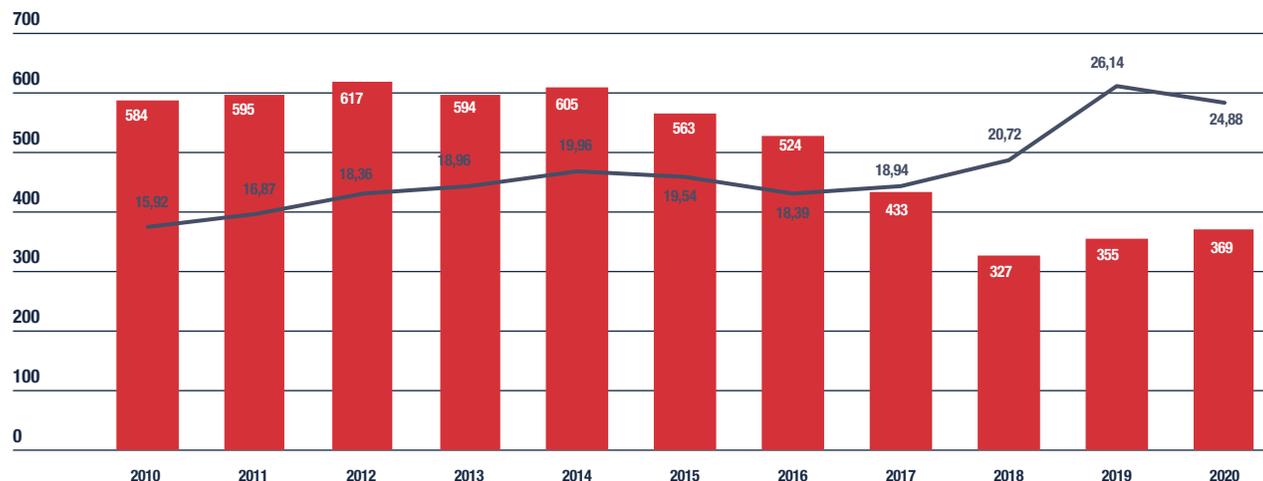
Uno de estos intermediarios que merece especial atención son las infraestructuras científicas y técnicas singulares (ICTS). De acuerdo con la última Estrategia Española de Ciencia, Tecnología y de Innovación, el fortalecimiento de los ICTS (la actualización e implementación de su mapa) es una acción vital para favorecer la coordinación territorial del sistema científico y tecnológico y apostar por la excelencia investigadora. El objetivo principal de los ICTS es prestar servicios para el desarrollo de investigación de vanguardia y máxima excelencia, favorecer el intercambio y la preservación de conocimiento, la transferencia de tecnología y fomentar la innovación. Tienen tres rasgos principales: (1) su titularidad es pública; (2) son singulares, esto es, son una herramienta experimental de vanguardia única en España por su contenido y sus prestaciones, y (3) están abiertas al acceso competitivo de usuarios de la comunidad investigadora del sector público y privado^{33,34}.

32. Para ver el listado de Centros tecnológicos y Centros de apoyo a la innovación tecnológica acceda aquí: <https://sede.micinn.gob.es/inforct/>

33. Para más información sobre las características de las ICTS véase: <https://www.ciencia.gob.es/InfoGeneralPortal/documento/ef33b6b3-8b2a-43d5-b2b8-2f72b6f06fa4>

34. Para consultar el mapa de las ICTS (2022) véase: <https://www.ciencia.gob.es/InfoGeneralPortal/documento/757252d4-a231-4a74-b1e8-93ca95d42eda>

Gráfico 30. Evolución de las solicitudes de patentes nacionales realizadas por las universidades públicas y del porcentaje sobre el total español. Periodo 2010-2020



● Solicitudes de patentes ● % sobre el total español
*Se consideran las solicitudes de patentes por vía nacional (directas).
Fuente: OEPM.

Transferencia de conocimiento en las universidades

Protección de la propiedad intelectual y spin-offs

Uno de los indicadores más habituales para analizar la protección de conocimiento surgido en el entorno universitario es el número de solicitud de patentes. Su evolución en los últimos años ha estado marcada por la introducción de la Ley 24/2015, que ha endurecido algunas de las condiciones exigidas para otorgar el derecho de patente. Consecuentemente, desde 2017 se observa una disminución muy notable en el número de solicitudes de patentes realizadas por las universidades³⁵. En el año 2020 se han

realizado 369 solicitudes, un valor ligeramente superior al del 2019. Esta disminución en las cifras de solicitudes contrasta con la relevancia que han ido ganando las universidades en el número de solicitudes totales realizadas por todos los sectores, situándose en un 24,88% en 2020, casi 10 puntos porcentuales más que en 2010. En el caso de las solicitudes vía PCT³⁶ presentadas en la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM) la evolución ha sido similar, con una disminución significativa a partir del año 2017 (véanse gráficos 30 y 31).

Además de las solicitudes de patentes, las universidades también utilizan de forma habitual otras vías de protección, como son los modelos de utilidad³⁷, el registro de materiales biológicos, variedades vegetales y microorganismos, contenidos digitales

registrados (programas de ordenador, bases de datos, páginas web) o los acuerdos de confidencialidad³⁸ suscritos para proteger el *know-how*. En el caso de estos últimos y según los datos de las Encuestas de I+TC de la RedOTRI de universidades, entre 2011 y 2020 su número prácticamente se ha doblado, pasando de 470 a 908.

La distribución de los acuerdos de propiedad intelectual/industrial según el tipo de resultados en los que se basaban se muestra en el gráfico 32. Las patentes fueron las que generaron más acuerdos seguidas por los programas de ordenador y los materiales químicos, biológicos, variedades vegetales y microorganismos. En cuanto a los ingresos generados por tipo de acuerdos, en 2020 han despuntado especialmente los procedentes

de las patentes (4,5 M€). El resto de acuerdos, en su conjunto, han alcanzado los 2,1 M€ (véase el gráfico 33).

En el caso del volumen generado por los acuerdos vinculados a patentes o por otro tipo de acuerdos³⁹, entre los años 2010 y 2015 no se llegaron a alcanzar los 3 M€, sin embargo durante el periodo 2015-2020 su volumen ha ido aumentando paulatinamente situándose por encima de los 4 millones y en el año 2020 se han superado los 6 millones (véase el gráfico 34). Este aumento tan notable en el último año probablemente sea debido a un contrato que haya generado un volumen de ingresos elevado, por lo que habría que ver si en 2021 esta tendencia se mantiene o se retorna a valores similares a los observados en años anteriores.

35. Esto ha sido debido a que dicha Ley ha endurecido algunas de las condiciones exigidas para otorgar el derecho de patente. De acuerdo con la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM) hasta la introducción de la actual Ley, hubo un aumento en la solicitud de patentes cuya motivación era más curricular que por la protección de una invención con un potencial valor de mercado, que ha de ser objetivo principal de una patente.

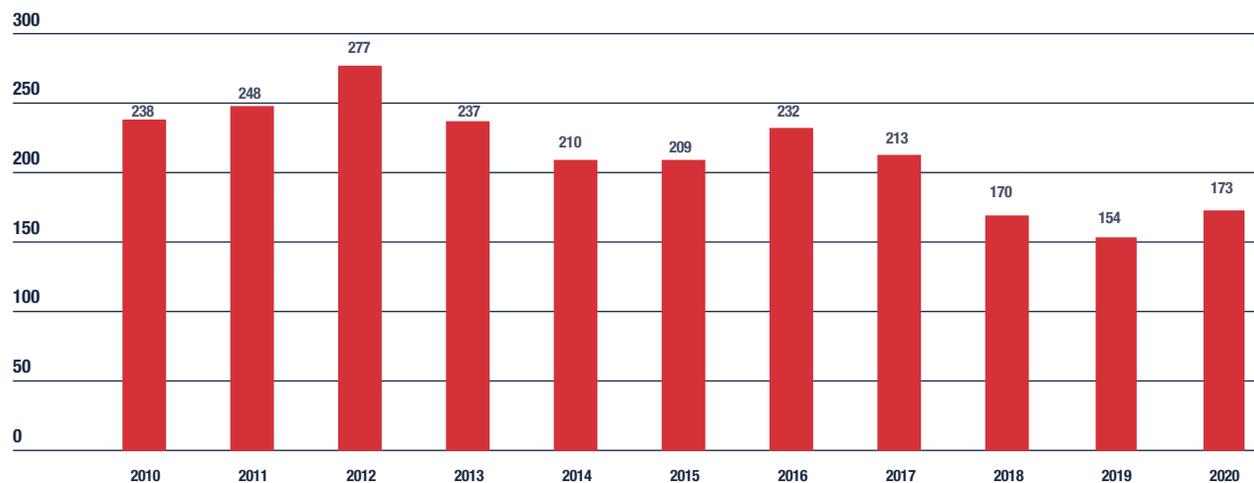
36. Según la OEPM «Solicitud de patente tramitada en virtud del Tratado de Cooperación de Patentes (PCT) que permite solicitar protección para una invención simultáneamente en un gran número de países (152 países en 2017) mediante la presentación de una solicitud de patente "internacional". No se trata de un procedimiento de concesión de patentes, ya que la concesión la otorga cada uno de los países elegidos. Es un sistema por el que se unifica la tramitación previa a la concesión».

37. Según la OEPM «El Modelo de Utilidad protege invenciones con menor rango inventivo que las protegidas por Patentes, consistentes, por ejemplo, en dar a un objeto una configuración o estructura de la que se derive alguna utilidad o ventaja práctica. El alcance de la protección de un Modelo de Utilidad es similar al conferido por la Patente. La duración del Modelo de Utilidad es de diez años desde la presentación de la solicitud».

38. Un acuerdo de confidencialidad facilita el intercambio de información o ideas cuando se está evaluando la posibilidad de explotar conjuntamente con otra entidad una invención de la que se tiene la titularidad o iniciar contactos con personas de otras organizaciones para desarrollar ideas o proyectos, ya que impide que se haga pública determinada información contenida en el acuerdo que podría hacer peligrar la novedad de la invención, siendo uno de los requisitos para que fuese patentable.

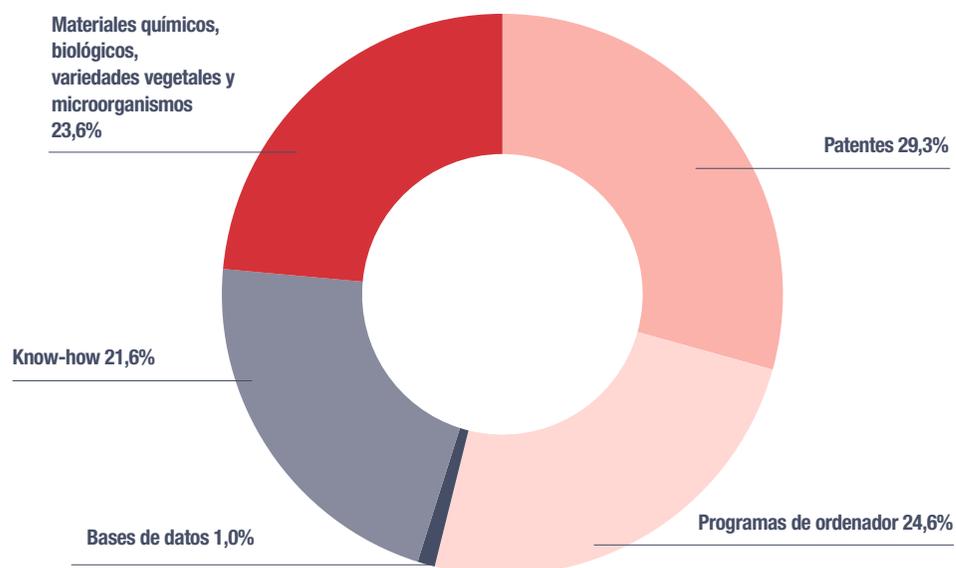
39. Otro tipo de acuerdo incluye: programas de ordenador, bases de datos, otro copyright, know-how, marcas u otros.

Gráfico 31. Evolución de las solicitudes de patentes vía PCT presentadas en la OEPM por las universidades públicas. Periodo 2010-2020



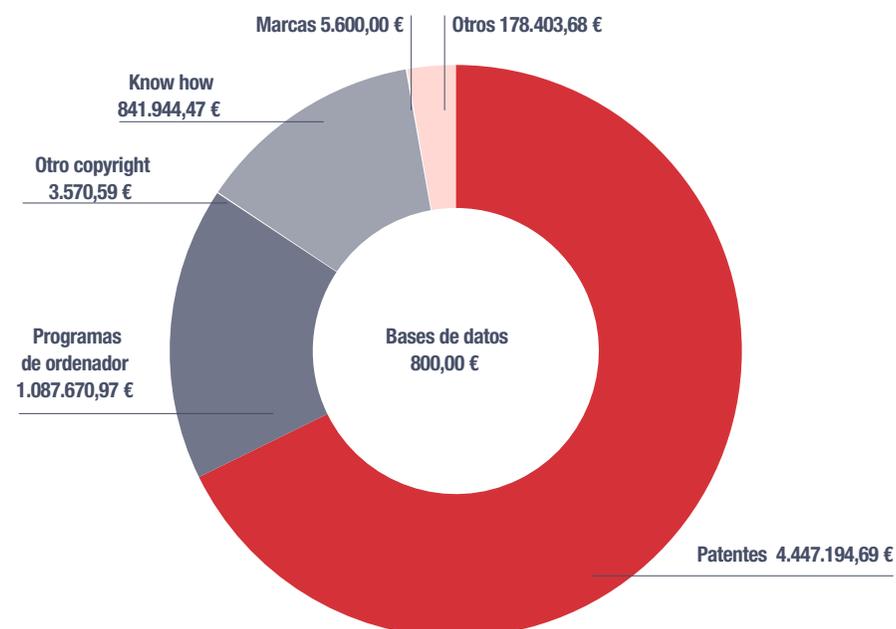
*En la tabla se recogen las solicitudes de Patentes vía PCT presentadas en la OEPM, faltan por contabilizar las presentadas directamente en OMPI (de las que no la OEPM no dispone de datos).
Fuente: OEPM.

Gráfico 32. Acuerdos de explotación de propiedad intelectual/industrial según tipo de resultados. Año 2020



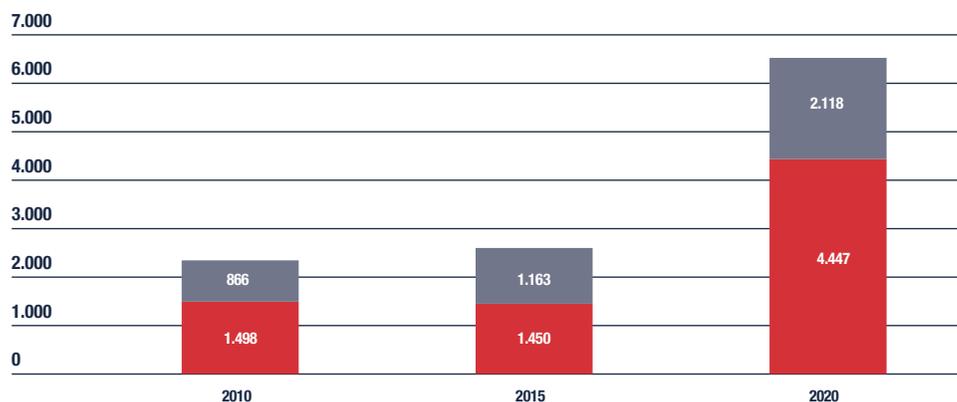
Fuente: Encuesta I+TC+D RedOTRI - Sectorial I+D+i CRUE.

Gráfico 33. Ingresos generados por los acuerdos de explotación de propiedad intelectual/industrial. Año 2020



Fuente: Encuesta I+TC+D RedOTRI - Sectorial I+D+i CRUE.

Gráfico 34. Evolución de los ingresos procedentes de patentes y de otro tipo de acuerdos (miles de euros). Años 2010, 2015 y 2020.



● Patentes ● Resto de acuerdos

Fuente: Encuesta I+TC+D RedOTRI - Sectorial I+D+i CRUE.

No obstante, al comparar este volumen procedente de acuerdos de propiedad intelectual/industrial (6M€) con los generados por la interacción de las universidades con terceros (I+D colaborativa, I+D por encargo, prestaciones de servicios y apoyo técnicos) que han alcanzado los 634 M€ en 2020 se puede ver cómo para las universidades españolas los acuerdos de PI no son la vía de transferencia más consolidada.

Otro indicador relevante para cuantificar la transferencia de conocimiento al sector productivo es por medio del número de *spin-off* creadas en las universidades españolas. Como se observa en el gráfico 35, el número de *spin-offs* siguió una tendencia creciente entre 2010 y 2015, con valores por encima de las 100 creadas anualmente. A partir de ese año, las cifras anuales han ido disminuyendo, hasta situarse en 79 en el año 2020.

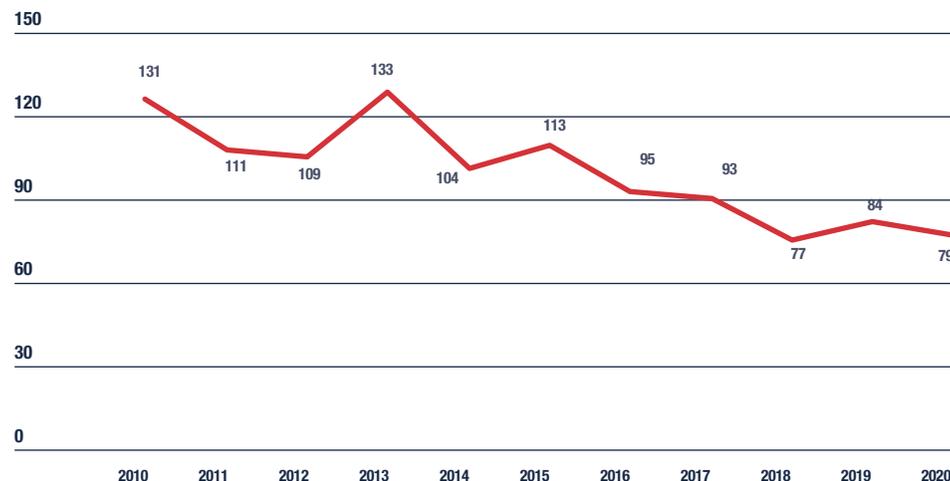
Limitaciones y sistemas de información disponibles

Un ejercicio interesante sería comparar la evolución de las cifras discutidas en los epígrafes anteriores, específicas de España, en un contexto internacional. Este ejercicio es necesario para estimar si los valores españoles están cercanos a los de los países de nuestro entorno, así como para detectar tendencias en las vías de protección y de transferencia de conocimiento de los diferentes países. Desafortunadamente, a fecha de hoy no hay disponibilidad de una encuesta a nivel europeo o mundial que recoja información de manera sistemática y que contenga indicadores homogéneos que permitan realizar este análisis. Sí hay asociaciones de profesionales de la transferencia como la AUTM a nivel mundial y la ASTP⁴⁰ a nivel europeo que impulsan acciones en esa dirección. También iniciativas como la publicación de *2020 Knowledge Transfer Metrics. Towards a European-wide set of harmonised indicators*⁴⁰ apuestan por desarrollar métricas más homogéneas.

40. Puede consultarse aquí el último informe publicado por la ASTP (2020) sobre los principales resultados de la encuesta de transferencia de un conjunto de países europeos, en los que para España se nutre de los resultados de la Encuesta de I+TC de la RedOTRI: <https://www.astp4kt.eu/assets/resources/impact/ASTP%202020%20Survey%20Report%20on%20KT%20Activities%20in%20Europe.pdf>

41. Campbell, A., Cavalade, C., Haunold, C., Karanikic, P., Piccaluga, A. (2020). Knowledge Transfer Metrics. Towards a European-wide set of harmonised indicators. [Karlsson Dinnetz, M. (Ed.)]. EUR 30218 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2020, ISBN 978-92-76-18885-8, doi:10.2760/907762, JRC120716 URL: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC120716>

Gráfico 35. Evolución de la creación de spin-off. Periodo 2010-2020



Fuente: Encuesta I+TC+D RedOTRI - Sectorial I+D+i CRUE.

Por último, es preciso destacar una importante iniciativa surgida en 2018 desde la Subdirección General de Planificación, Seguimiento y Evaluación del Ministerio de Ciencia e Innovación. En 2018 comenzó a desarrollarse la nueva Encuesta de Transferencia de Conocimiento e Innovación (ETCI) a nivel español, como parte del Sistema de Información sobre Ciencia, Tecnología y la Innovación. Hasta la fecha, se han realizado tres recogidas de información (2017, 2018 y 2020). Dado que el número de instituciones participantes (universidades, OPI, centros públicos de investigación de CC.AA. y centros tecnológicos, entre otros) está en continuo crecimiento, aún no se pueden realizar análisis longitudinales⁴².

42. Para más información sobre la metodología de la Encuesta de Transferencia de Conocimiento e Innovación (ETCI): <https://www.ciencia.gob.es/InfoGeneralPortal/documento/bf4963b3-b3bb-40b1-8444-df53d9753cb6>

La mejora de la gobernanza: la gran ausencia en la reforma del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación

Clara Eugenia García, Profesora titular de Organización de Empresas. Universidad Carlos III de Madrid

Introducción

La ciencia, la tecnología y la innovación (CTI) ocupan un espacio central en las políticas públicas tanto a nivel nacional como europeo y para las cuales: (1) la pandemia de COVID-19; (2) el Plan de Recuperación Transformación y Resiliencia, y (3) la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible plantean importantes retos y oportunidades. En este contexto, el consejo de ministros en su reunión del 18 de febrero de 2022, aprobó la propuesta de modificación de la LCTI, centrada en resolver las carencias identificadas en el *Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación* (SECTI): «a) la carrera y desarrollo profesional del personal investigador; b) la actualización de la normativa que regula la transferencia de conocimiento y de resultados de la actividad investigadora, y c) la gobernanza del Sistema y la coordinación y colaboración entre agentes tanto públicos como privados» e incluidas como hitos en la Componente 17 del *Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia* (PRTR).

El 23 de junio de 2022, el Congreso de los Diputados aprobó, con 279 votos a favor y 62 abstenciones, el dictamen del proyecto de ley por la que se modifica la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, que introduce algunas modificaciones al texto propuesto por el gobierno que han sido tenidas en cuenta en el análisis que sigue, y que está referido únicamente a los tres ámbitos mencionados: gobernanza, recursos humanos y transferencia de conocimientos, dejando fuera del mismo otros ámbitos que, como los temas de igualdad y transversalidad de género en la investigación y la innovación, tienen un amplio desarrollo en el nuevo texto.

Se trata de explicar el carácter de las modificaciones desde una perspectiva más amplia, considerando el contexto político en el que se aborda la reforma de la LCTI y el alcance de estas en relación con las necesidades del SECTI y sus instituciones, así como su capacidad para resolver algunas de las ineficiencias que lastran al SECTI, muchas de ellas identificadas desde hace años por los agentes del sistema (ERAC, 2014; COSCE, 2021)¹.

El contexto viene dado por la condicionalidad² asociada a la Componente 17 del PRTR que lleva asociada una financiación destinada a I+D+I de **3.456 millones de euros**, y por la necesidad de alinear la especificidad de las figuras contractuales propias de la LCTI al Real Decreto-ley 32/2021, de 28 de diciembre, de medidas urgentes para la reforma laboral, la garantía de la estabilidad en el empleo y la transformación del mercado de trabajo, tal y como lo confirma el Real Decreto-ley 8/2022, de 5 de abril, por el que se adoptan medidas urgentes en el ámbito de la contratación laboral del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación, para dar respuesta a la situación creada por la entrada en vigor del Real Decreto-ley 32/2021 sin haber concluido la negociación parlamentaria.

El resultado es un conjunto de modificaciones parciales, que parece responder a choques externos que obligan a introducir adaptaciones en el marco normativo, con un alcance limitado y desigual en el personal de investigación, cuyas oportunidades y carreras profesionales siguen condicionadas por factores y prácticas externas que limitan el acceso, la estabilización y la promoción. De igual manera, las modificaciones propuestas en materia de transferencia de conocimientos y resultados de la actividad investigadora, centradas en los incentivos individuales, están avocadas a tener un impacto marginal. La idea, ya presente en el texto original de la LCTI 2011, de centrar los ámbitos de intervención sobre todo en los individuos, con especial referencia al ámbito público y sobre todo a los organismos dependientes o vinculados a la Administración General del Estado limita notablemente el impacto y alcance de las medidas, y genera problemas de implementación que restan efectividad a estas, ya que finalmente la aplicación de la norma corresponde al conjunto de las instituciones de investigación y agentes del SECTI cuyas prácticas, normas y modelos de liderazgo y gestión no pueden seguir obviándose, de otro modo se estaría ignorando una realidad que acompaña a los distintos agentes, universidades o centros de I+D+I afectados por la misma norma.

En definitiva, las modificaciones resultantes parecen tener un carácter instrumental e inmediato legítimo (cumplir con el compromiso de condicionalidad y la financiación asociada al PRTR), pero con ello se pierde la ventana de oportunidad política que se ha abierto para abordar reformas de carácter

estructural, que promuevan la modernización del SECTI y sus agentes, y que exijan algo más que incrementar de forma estable y sostenida la financiación. Es necesario revisar la arquitectura política y administrativa sobre la que se asienta y las herramientas de planificación, fomento y coordinación empleadas para dotar a las políticas de I+D+I de direccionalidad³, y que es lo que se conoce como gobernanza del sistema, y la estructura de incentivos que se genera.

La gobernanza del sistema: el nivel político del SECTI

En la primera Ley de la Ciencia, Ley 13/1986, de 14 de abril, de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica y Técnica, el **nivel político** recayó en la *Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología*, reemplazada en 2009 por la *Comisión Delegada del Gobierno para la política científica, tecnológica*, recogida en el Artículo 41 de la LCTI sobre la *Comisión Delegada del Gobierno para la política científica, tecnológica y de innovación*, y que fue finalmente suprimida en 2020, por lo que ahora el órgano preparatorio y decisorio es el Consejo de Ministros.

Adicionalmente, como conferencia sectorial de I+D+i, aunque atípica, se sitúa al **Consejo de Política Científica, Tecnológica y de Innovación** (CPCTI), compuesto por representantes ministeriales y de las comunidades autónomas, que mantiene la composición y funciones establecidas en 2011⁴, y cuyo instrumento de coordinación política entre Administraciones es la **Estrategia Española de Ciencia y Tecnología** y la **Estrategia Estatal de Innovación**, integradas desde 2013 en un único documento: la **Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación** (EECTI), tal y como ahora se recoge en la nueva redacción. La idea de que los procesos de I+D y la innovación no representan silos, sino que es necesario generar complementariedades y sinergias justificó en la práctica esta integración en un único marco estratégico, aunque ello obliga a definir una gobernanza que refuerce la coordinación entre los diversos agentes, y no solo gubernamentales. A la coordinación 'horizontal' que debe asegurar la coherencia

3. Iniciativas recientes como las «misiones» o los planes complementarios responden a esta direccionalidad, sin embargo, al igual que ha sucedido en otros países de nuestro entorno, estas medidas han de acompañarse de un proceso de evaluación, aprendizaje y racionalización de las propias políticas de I+D+I y sus instrumentos.

4. La nueva Ley añade algunos aspectos correspondientes a su funcionamiento, concretamente la distribución de los votos entre AGE y CC.AA. ya recogidos en su actual Reglamento de régimen interior aprobado en 2018, sin que ello suponga, por tanto, una modificación que refuerce la cogobernanza del SECTI.

1. ERAC Peer Review of the Spanish Research and Innovation System, Comisión Europea; COSCE (2021) Informe COSCE sobre una nueva propuesta de reforma de la Ley de la Ciencia y la Innovación, etc.

2. La Unión Europea ha recurrido a la *condicionalidad* con distintos objetivos y en diferentes contextos, incluyendo: (1) la distribución de los fondos de cohesión; (2) la disciplina monetaria durante la crisis de la Eurozona y, recientemente, (3) la financiación de los Planes de Recuperación y Resiliencia.

de las actuaciones de las Administraciones en sus correspondientes ámbitos o dominios, y dentro de la AGE entre los departamentos ministeriales, es necesario añadir la coordinación 'vertical' que permita fortalecer las relaciones entre oferta y demanda, y por tanto entre proveedores y usuarios de conocimientos, tecnologías e innovaciones, y que está ausente.

Especial atención merece la incorporación, resultado de la tramitación parlamentaria, de **la evaluación de las políticas públicas** de I+D+I y de sus instrumentos, como herramienta indispensable en la mejora de la intervención pública y la toma de decisiones, y en estrecha relación con el Anteproyecto de Ley de institucionalización de la evaluación de políticas públicas en la Administración General del Estado, elaborado por el Ministerio de Hacienda y Función Pública y que forma parte de la componente 11 del *PRTR*.

Por último, se recupera uno de los instrumentos de la Ley 13/1986, los planes de las comunidades autónomas, que desaparecieron en la LCTI de 2011, al incluir los **planes complementarios** como parte de los Planes Estatales, que podrán contar con la participación de las comunidades autónomas y otros agentes públicos que contribuyan a su financiación, y que atendiendo a su implementación presupuestaria en 2021 y 2022, parecen ser una solución temporal ligada a la ejecución de la financiación procedente del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (MRR) y otros fondos europeos⁵. Estos planes están lejos de representar un «*pacto para la financiación de la I+D+i con las CC.AA.*» para el periodo de la EECTI 2021-2027 y abren numerosos interrogantes sobre su continuidad y articulación con el resto de los instrumentos del Plan Estatal y de los planes regionales o las actuaciones de la AGE y las CC.AA. relacionadas con la I+D y la innovación.

En suma, la ausencia de cambios efectivos en la gobernanza del sistema no solo consolida la posición dominante del subsistema estatal y sus instituciones, que en términos de gasto financiado representan en torno al 50% del total, sino que perviven algunas de sus principales debilidades, entre las que destaca una deficiente planificación estratégica, en sus objetivos, elaboración y capacidad para instrumentalizar las políticas de I+D+I compartidas a medio plazo por los agentes del SECTI, y la debilidad de los mecanismos de coordinación horizontal (entre distintos ámbitos) y vertical (entre distintos agentes de la cadena de valor del conocimiento).

5. Estos planes complementarios cuentan con 282,166 M € del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia como aportación de la Administración General del Estado, y 167,994 M € como aportaciones de las comunidades autónomas que incluyen financiación procedente de otros fondos europeos.

La carrera y desarrollo profesional del personal de investigación

La carrera investigadora y el desarrollo profesional del personal de investigación es el eje central de las reformas propuestas, como ya lo fue en el momento en el que se promulgó la Ley 14/2011. Diez años después, las previsiones de la LCTI para dotar al SECTI de una carrera científica y técnica predecible y reducir la temporalidad no han tenido los efectos esperados, y la amenaza de colapso es real, teniendo en cuenta: (1) la elevada edad media de los investigadores en el sector público⁶; (2) la ausencia de mecanismos de reemplazo generacional flexibles que otorguen a las instituciones los recursos y autoridad para definir sus estrategias y asumir las responsabilidades de sus decisiones; (3) la imposición de mecanismos y criterios que regulan administrativamente los procesos de entrada, y condicionan la estabilización de los jóvenes investigadores y sus expectativas de desarrollo profesional, y (4) el creciente intervencionismo estatal por medio de procesos de acreditación, reconocimientos de cualificaciones, etc., que impone importantes cargas administrativas, plazos de resolución que dificultan la planificación, y actúa en sentido contrario a la pretendida flexibilización.

Para revertir esta situación se modifica el Título II de la LCTI 2011 en sus distintos capítulos y secciones, reforzando las actuaciones que faciliten la movilidad del personal de investigación entre distintas instituciones y agentes del sistema por medio de: (i) la adscripción del personal de investigación a otros agentes del sistema, públicos y privados, en cuyo caso se elimina, acertadamente, la restricción que contemplaba únicamente la adscripción a agentes privados sin ánimo de lucro; (ii) la situación de excedencia temporal del personal de investigación funcionario de carrera o laboral fijo en caso de incorporación al sector público o privado, y que se extiende al ejercicio de actividades por cuenta propia, lo que representa un importante paso en el fomento del emprendimiento académico, reforzado por el hecho de que cuando dichas actividades se presten en sociedades mercantiles creadas o participadas por la entidad de origen tendrán la consideración de interés general, y (iii) los casos de compatibilidad del personal al servicio de las Administraciones públicas.

Sin embargo, son las modificaciones referidas a las modalidades contractuales específicas del SECTI (contratos predoctorales, de acceso al SECTI e investigador distinguido) y la introducción de la nueva modalidad de contrato de actividades científico-técnicas, adaptándolas a los objetivos del Real Decreto-ley 32/2021, de 28 de diciembre, las que

6. En el curso 2020/2021, según los datos del Sistema Integrado de Información Universitaria, la edad media del PDI funcionario en las universidades públicas era de 55,6 años, y más del 25% (10.500 Catedráticos y Titulares de Universidad) se encontraba en proceso de jubilación (entre 60 y 66 años), con valores similares en el caso del CSIC, donde la edad media del personal de investigador es de 54,8 años (Informe Mujeres Investigadoras CSIC 2020).

están dirigidas a reducir la temporalidad del personal de investigación y a definir una carrera profesional que facilite la estabilización de los investigadores.

Entre las modificaciones que destacar se incluyen las que afectan a los **contratos predoctorales** (Artículo 21) que amplían su objeto a la orientación posdoctoral⁷ por un periodo máximo de doce meses e incluyen el derecho a recibir una indemnización al finalizar el contrato, indicándose, además, de forma taxativa y con importantes efectos sobre las modalidades contractuales, que **el periodo de formación del personal de investigación concluye con la obtención del grado de doctor**, momento en el que da comienzo la etapa posdoctoral en términos administrativos.

Se incluye un nuevo **contrato de acceso del personal investigador doctor** (Artículo 22), que sustituye al contrato de acceso al SECTI y amplía su duración mínima a tres años y máxima a seis, así como a 100 horas el máximo dedicado a actividades docentes. Este contrato, al igual que el extinto contrato de acceso al SECTI, tiene como objetivo dotar a la carrera investigadora de un itinerario que facilite la posterior incorporación estable mediante los procedimientos selectivos establecidos, y **corrige la principal deficiencia** del contrato al que sustituye al **dejar de considerarse un contrato en prácticas⁸ y pasar a ser un contrato laboral fijo**, con derecho a indemnización al finalizar este.

Se trata de **mejoras objetivas** que, además, se adecúan bien a las condiciones y características de las ayudas públicas (Ramón y Cajal y esquemas similares de las CC.AA.), aunque no eliminan la temporalidad que afecta al personal investigador⁹. Su efectividad está limitada, en primer lugar, porque a pesar de tratarse de un contrato laboral fijo, la **estabilidad** está **condicionada** a los resultados de la evaluación externa, que podrá tener efectos resolutorios en caso de ser negativa aunque el nuevo texto únicamente se refiere a los efectos en caso de ser positiva; a la voluntad y disponibilidad de recursos de las instituciones contratantes, y a **la Oferta de Empleo Público, que es el principal factor limitante** y que hace imposible la absorción de la bolsa de investigadores que se encuentran en esta situación

7. El Periodo de Orientación Posdoctoral se introdujo, a partir de 2014, en las convocatorias del Plan Estatal de ayudas para la contratación predoctoral para permitir que los beneficiarios que hubieran obtenido el título de doctor con antelación al inicio de la cuarta y última anualidad de la ayuda pudieran seguir disfrutando de esta.

8. Hasta ahora los contratos temporales de acceso al SECTI se regían por la normativa específica para los contratos en prácticas, lo que ha supuesto una limitación importante e infundada con efectos negativos tanto salariales como de carrera profesional.

9. El 27% del PDI en las universidades públicas estaba contratado con contratos de duración determinada (curso 2020-2021, en valores ETC), a lo que se añade el personal investigador en formación y posdoctoral contratado mediante ayudas públicas y con cargo a proyectos de investigación (19.363 personas). En el caso de los organismos públicos de investigación adscritos a la Administración General del Estado, la temporalidad es para el conjunto del personal más elevada (45,7%), con diferencias significativas entre el personal investigador y el personal técnico, tal y como ponen de relieve los datos del CSIC para 2018, donde la temporalidad afecta al 21% del personal investigador y al 56% en el caso del personal técnico.

a partir de los porcentajes de reserva establecidos¹⁰, aplicados desde 2015/2016 para la estabilización de los investigadores Ramón y Cajal e investigadores con certificado I3, y que han resultado claramente insuficientes. Por ello cobra especial sentido el seguimiento de esta actuación, tal y como se recoge en la DA décima, que en todo caso debiera entenderse como parte de un proceso regular de evaluación continua que permita orientar anualmente la toma de decisiones.

Además, aunque la **equivalencia retributiva**, ya incluida en el texto de la Ley 14/2011, persigue evitar agravios en la contratación, en la práctica el contrato de acceso al SECTI ha dado lugar a situaciones de discriminación, agravadas por la disparidad de esquemas de ayudas públicas que, destinadas a cofinanciar este tipo de contratos, y actúa como potencial factor limitante de la flexibilidad necesaria para atraer talento, sobre todo a nivel internacional.

Por otra parte, **la expectativa de un futuro profesional y la reducción de la temporalidad del personal investigador contratado se vinculan al reconocimiento como investigador establecido (R3)**, que se puede obtener tras recibir una evaluación positiva de los resultados de investigación a partir del segundo año de contrato, con efectos de exención o compensación, en la valoración de los méritos de investigación en los procesos selectivos correspondientes a las escalas de científicos titulares y las de personal laboral fijo en el caso de los organismos públicos de investigación dependientes o adscritos a la Administración General del Estado, y a las escalas de profesor titular y profesor contratado doctor, para las que además se requiere la acreditación correspondiente.

Aunque esta evaluación a partir del segundo año ya se incluyó en la Ley 14/2011, la nueva redacción **añade visibilidad** y aclara el entramado de competencias administrativas para su obtención, aunque no los plazos de resolución ni los criterios de evaluación, referidos en términos de competencias profesionales y que reproducen los incluidos en la Estrategia de recursos humanos para investigadores de la Unión Europea (HRS4R). Por ello, el nuevo certificado deja dos cuestiones pendientes de resolver en las futuras convocatorias: (1) la adecuación/correspondencia entre las competencias profesionales y los criterios de evaluación curricular utilizados, particularmente en las ayudas públicas para la contratación de doctores, y (2) la coherencia y efectos entre el nuevo certificado R3 y las certificaciones I3 del Ministerio de Universidades, que reconoce los requisitos de calidad de la producción y actividad científico-tecnológica que impliquen una trayectoria investigadora destacada incluyendo al personal investigador contratado por el Programa Ramón y Cajal y otros programas de excelencia, nacionales o internacionales.

10. Un mínimo del 25% en el caso de las plazas para ingreso de las escalas de personal investigador de los Organismos Públicos de Investigación, y un mínimo del 15% en el caso de los cuerpos docentes universitarios y Profesorado Permanente Laboral.

Por otra parte, el impacto de las modificaciones propuestas dependerá no solo de las limitaciones ya mencionadas, sino de los propios contextos de aplicación y de las prácticas dominantes en las instituciones de investigación, es decir, la forma en la que las instituciones, y las coaliciones de intereses dominantes, hacen uso de estos mecanismos.

Por último, el **nuevo contrato de actividades científico-técnicas**, que a su vez recoge el Real Decreto-Ley 8/2022, de 5 de abril, aclarando las condiciones y plazos establecidos en el Real Decreto Ley 32/2021, busca reducir la acusada temporalidad que lastra al mercado de trabajo en nuestro país y, en este caso, al SECTI, eliminando los contratos por obra y servicio, de duración determinada.

El nuevo contrato de duración indefinida mejora los derechos del personal de investigación, reconociendo el derecho a la indemnización, y parece facilitar la contratación al estar fuera de los límites establecidos por las tasas de reposición, reduciendo las irregularidades que han surgido por el uso, abusivo y fraudulento, de los contratos por obra y servicio de duración determinada. Sin embargo, al mismo tiempo que representa un avance en los derechos y condiciones del personal de investigación, también supone un reto para las entidades contratantes, y para los grupos de investigación, **donde la contratación no es ajena al modelo de financiación de la I+D+I dominante**, a través de convocatorias de ayudas en concurrencia competitiva para la realización de proyectos de I+D+I durante un tiempo definido, como también representa un reto para las administraciones responsables de esta financiación, ya que los actuales plazos administrativos de resolución de las convocatorias complican los procesos de contratación.

En este sentido, la disposición adicional quinta del Real Decreto-ley 32/2021, de 28 de diciembre da cobertura a los contratos de duración determinada en el sector público, correspondientes al personal docente e investigador de universidades para las figuras de Ayudante, Profesor Ayudante Doctor, Profesor Asociado y Profesor Visitante, así como a los **contratos de entidades del sector público vinculados a fondos europeos**, que inicialmente se extendía a la financiación correspondiente al Programa Marco de Investigación e Innovación, y que finalmente quedan reducidos únicamente a los contratos vinculados a fondos europeos no competitivos, y al *PRTR* y los proyectos asociados a la ejecución de este. Con ello se crea una situación que si bien elimina cualquier trato discriminatorio que pudiera producirse en función del origen de los fondos, debe ofrecer suficientes garantías referidas a la elegibilidad de los gastos correspondientes a las indemnizaciones a la finalización del proyecto, para no limitar los incentivos a la participación de las entidades tanto públicas como privadas en las convocatorias del Programa Marco Horizonte Europa, y asumiendo que se trata en definitiva de un *juego de suma cero*, que no modificará la cuantía total finalmente percibida por el personal de investigación.

La transferencia de conocimientos

La Ley 14/2011 supuso un primer intento por abordar la transferencia de conocimientos por medio de medidas dirigidas a promover la movilidad de los investigadores entre sector público de I+D y empresas o el apoyo a la creación y consolidación de empresas de base tecnológica. Estas medidas han resultado insuficientes, y por ello las **modificaciones propuestas se dirigen a fortalecer los incentivos individuales** del personal investigador y su reconocimiento. Incluyen las mejoras ya citadas en materia de **movilidad** en el apartado anterior y las relativas a las condiciones para la prestación de servicios en sociedades mercantiles creadas o participadas por la entidad para la que dicho personal preste servicios. Además, se añaden otras medidas que forman parte de las prácticas habituales para fomentar la explotación de los resultados de investigación como la participación del personal experto del sector privado en trabajos y proyectos de I+D+i ejecutados por agentes públicos y la participación del personal investigador y técnico en los beneficios de la explotación de los resultados, que ahora se fija en al menos a un tercio de tales beneficios para el personal investigador y técnico, en el caso de los Organismos Públicos de Investigación, universidades y entidades del sector público estatal.

Sin embargo, la principal novedad es la regulación de las actividades de transferencia de conocimiento como parte de las **actividades evaluables a efectos retributivos y de promoción del personal investigador** [funcionario], **creando un sistema paralelo de evaluación y recompensas de competencia estatal**. Se pretende, de este modo, **orientar las carreras académicas**, esperando que el impacto de la medida en el comportamiento individual sea similar al que han tenido los *sexenios* de investigación¹¹. No obstante, el impacto de la medida no depende de la norma, sino del contexto de aplicación, donde es necesario tener en cuenta el elevado grado de institucionalización del proceso de evaluación de los resultados de investigación y los criterios empleados, así como el uso que las propias Administraciones hacen de estas evaluaciones al permitir el acceso a recursos y reputación con base en este reconocimiento. Por último, falta una reflexión sobre la relación que existe entre la transferencia de resultados y su explotación y el valor de los resultados que las Administraciones públicas financian. Esta es una dimensión relevante que exige alinear oferta y demanda, y revisar el tipo de investigación que los actuales incentivos promueven y las Administraciones apoyan. En definitiva, no es un problema de transferencia y explotación de conocimientos, sino de capacidades del SECTI para incentivar la generación de conocimientos de frontera valiosos para los agentes empresariales.

11. Esta es la idea que figura en la exposición de motivos al afirmar que «el Sistema dispone de suficientes estímulos académicos de la actividad investigadora, a través de los actuales sistemas retributivo y de acceso al empleo público y promoción, el estímulo de la actividad de transferencia debe provenir también de un diseño de carrera que tenga en cuenta esta actividad».

Reflexiones finales

A lo largo de las páginas precedentes se han analizado los tres ejes centrales de las modificaciones de la LCTI que, a propuesta del gobierno, forman parte de los compromisos adquiridos para el acceso a los fondos del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, destinados a I+D+i, aunque es necesario adoptar una perspectiva a largo plazo para abordar transformaciones de mayor calado y en un contexto que, a partir de 2023, plantea numerosos interrogantes.

Las modificaciones propuestas no responden objetivo que acompaña a la Componente 17 del PRTR, que como su propio título indica está referido a la Reforma institucional y fortalecimiento de las capacidades del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación. Algunas de las propuestas, como es el caso de **las modalidades contractuales** que afectan al personal de investigación, y en menor medida las referidas al **itinerario profesional** de los investigadores **introducen mejoras objetivas en un ámbito de actuación que, sin duda, es prioritario**, aunque estas mejoras siguen **condicionadas en buena parte por el contexto de aplicación**. Por el contrario, la gobernanza del sistema se mantiene sin cambios, y con ella se consolida la autonomía de cada uno de los subsistemas, el monopolio político del subsistema estatal, y la fragmentación de intereses y objetivos. Finalmente, las medidas para impulsar la transferencia de conocimientos dirigidas a los incentivos individuales de los investigadores tienen, en el mejor de los casos, recorrido limitado, ya que no consideran la

profundidad de las brechas estructurales subyacentes, tanto en el entorno académico como en el empresarial.

Con carácter general, se trata de modificaciones incrementales, que responden a lo que, desde la década de los sesenta, se conoce en el ámbito de la ciencia política, **como la ciencia de «salir del paso»**, resultado de la fortaleza y autonomía con la que operan las coaliciones político-administrativas establecidas en el ámbito de las políticas públicas de I+D+i, donde los funcionarios gubernamentales actúan en el sistema político más amplio produciendo resultados estables, en los marcos normativos y regulatorios, incluidas las convocatorias de ayudas, o en la aplicación de procedimientos estándar que promueven la institucionalización de criterios y normas que regulan el acceso a recursos, reputación y oportunidades y condicionan el comportamiento de los agentes, incluidas las organizaciones y los agentes individuales.

Por último, en materia de gobernanza del sistema el enfoque dominante olvida la fragmentación y complejidad jurídico-administrativa del SECTI, incluyendo la que afecta al sistema universitario, al mismo tiempo que la idea dominante en la reforma representa una visión «individualista» de la actividad de I+D, con el personal de investigación como actor central, y casi único, lo que se encuentra en la base de la fragmentación sistémica y las dificultades de construir estrategias colectivas de posicionamiento de universidades y centros de I+D, con alguna honrosa excepción en la que se incluyen en general todos los centros de I+D que han

adoptado el régimen fundacional (CNIO, CNIC, centros CERCA, IMDEA, CIC, etc.) y por tanto, un modelo de carrera y relaciones laborales competitivo a nivel nacional e internacional.

En este sentido, parece haberse perdido una oportunidad para modernizar el SECTI, al coincidir una decidida voluntad política de cambio con la disponibilidad de financiación europea adicional para impulsar la reforma institucional del SECTI, reforma que no puede entenderse asociada únicamente a la LCTI. El SECTI lo conforman agentes e instituciones sujetos a un complejo entramado jurídico-administrativo, de ámbito estatal y autonómico que condiciona sus expectativas y los procedimientos y normas por los que se rigen, dando lugar a culturas organizativas y administrativas claramente diferenciadas y a una gobernanza multinivel que la LCTI no resuelve, cuyo ámbito competencial específico se reduce a los organismos públicos de investigación, fundaciones y otras entidades públicas dependientes o participadas mayoritariamente por la Administración General del Estado.

La reforma institucional del SECTI es una asignatura pendiente a la que hay que sumar la reforma de las herramientas, instrumentos y procedimientos que acompañan las medidas de fomento de la I+D+I y que exige, para responder a la condicionalidad que acompaña a la Componente 11 del PRTR, una evaluación sistemática de las políticas públicas de I+D+I.

Mejorar la transferencia de conocimiento y la colaboración entre ciencia y empresa en España¹

Fernando Galindo-Rueda y Sandra Planes, Dirección de Ciencia, Tecnología e Innovación. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE)

Un desafío común a todos los países de la OCDE, pero particularmente agudo en el caso español

Si bien el apoyo social a la ciencia está altamente arraigado en un principio de reciprocidad en la generación de conocimiento en beneficio de toda la humanidad, las sociedades desean que su inversión en las instituciones de investigación científica contribuya de manera clara, directa y tangible a su propio bienestar económico y social. España no es diferente a este respecto. Por tanto, no es de extrañar que los gobiernos de la mayoría de los países desarrollados, al realizar importantes inversiones públicas en ciencia, coincidan en apreciar que el grado de valorización de estas es insuficiente. Esto les lleva a considerar este ámbito de la colaboración y transferencia como prioritario para mejorar sus sistemas de innovación.

La especial atención prestada a la colaboración entre la investigación pública y las empresas es una característica recurrente y preponderante de los estudios de la OCDE sobre las políticas de innovación para sus países miembros y afines. Todos consideran que podrían mejorar en este aspecto, pero siguen teniendo dificultades para poner en práctica soluciones que afronten su complejidad en cuanto a la variedad de tipos de agentes implicados, la amplitud de las relaciones y la gran cantidad de sinergias y efectos no deseados que hay que tener en cuenta.

Aunque España no es una excepción, un amplio y prolífico conjunto de informes nacionales (entre ellos las muy valiosas aportaciones de la Fundación CYD) e internacionales ha coincidido en destacar una serie de puntos débiles y desequilibrios estructurales específicos en su sistema de innovación que apuntan a un **nivel de vinculación y cooperación entre ciencia y empresa que se sitúa muy por debajo de su verdadero potencial**. Esta situación limita la medida en que el conocimiento producido en las universidades y en las entidades públicas de investigación (EPI) puede contribuir a crear nuevas oportunidades económicas y a mejorar el bienestar de la sociedad. De hecho, en varios indicadores España está a la zaga de sus homólogos en cuanto a los resultados en materia de innovación y

productividad. Aunque España se encuentra entre los mayores contribuyentes a la producción de publicaciones científicas del mundo, en indicadores más amplios sobre resultados en materia de innovación se sitúa por detrás de muchos de sus vecinos más cercanos. Esto se constata en indicadores como la presentación de solicitudes de patentes, las tasas de innovación y el nivel persistentemente bajo de productividad (OECD, 2017^[1]). En vista de esta situación, múltiples observadores han sostenido que, para reducir esta brecha de innovación, se podría y se debería hacer más hincapié en aumentar el alcance y la calidad de la colaboración intersectorial y de otras formas de colaboración. Esta aspiración ha pasado a ser un elemento recurrente de las recomendaciones de política que la Unión Europea y la OCDE dirigen a España².

La Unión Europea, mediante su programa de apoyo a las reformas estructurales, solicitó a principios de 2020 los servicios de la OCDE para ayudar a la Comisión Europea y a los Ministerios de Ciencia e Innovación y de Universidades de España a establecer un entendimiento común y basado en datos del estado actual de la colaboración entre ciencia y empresa, a determinar los principales obstáculos para una cooperación eficaz y las prioridades para la reforma de las políticas, y a elaborar una **hoja de ruta** para la aplicación de políticas con medidas de actuación concretas, de base empírica y realistas para mejorar la investigación y la innovación colaborativas, adaptadas al contexto español.

La existencia de una extensa y abundante bibliografía sobre la situación de España podría llevar a pensar que esta situación se ha sobrediagnosticado y que los obstáculos que entorpecen la transferencia de conocimiento y la colaboración entre ciencia y empresa ya se conocen suficientemente bien, lo que podría poner en duda la necesidad de otro estudio. Dada la inflación de diagnósticos y recomendaciones, cabe preguntarse hasta qué punto las estrategias de política, las intenciones normativas, los planes y los anuncios

2. Uno de los primeros ejemplos es la evaluación de la OCDE sobre la colaboración público-privada en la investigación en España (OCDE, 2005). La evaluación recomendaba que se dejara atrás el enfoque basado en proyectos y se adoptara otro basado en programas, y que se hiciera más hincapié en las subvenciones que en los préstamos. Fruto de este examen, se tomó la decisión, al más alto nivel de las Administraciones públicas, de poner en marcha el marco del Programa CENIT. El CENIT contribuyó a que se diera más protagonismo al sector privado en la financiación de las asociaciones público-privadas, pero no logró consolidarse como un marco estable para la colaboración público-privada de larga duración en proyectos de gran envergadura, ya que el programa se interrumpió tras la crisis financiera mundial por motivos presupuestarios, y otros programas similares adoptados con posterioridad no alcanzaron una magnitud comparable.

de programas han tenido en cuenta las restricciones fundamentales a su puesta en práctica. Además, en un mundo que se transforma rápidamente, también los valores de referencia y las expectativas son continuo objeto de cambio, por lo que es posible que las soluciones que tal vez hayan tenido éxito en épocas anteriores no sirvan para orientar las acciones futuras.

El **proyecto**, iniciado en septiembre del 2020 y culminado a final del 2021, se basa en un trabajo de documentación, en el análisis de los indicadores y los documentos normativos y estratégicos existentes, y en la información obtenida en cerca de cincuenta entrevistas extensas con representantes de algunos de las principales partes interesadas del sistema español de ciencia e innovación. Se entrevistó, entre otras personas, a más de noventa representantes de empresas, universidades, centros públicos de I+D, organizaciones intermediarias (Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación, parques científicos y tecnológicos, agrupaciones empresariales innovadoras o clústeres de innovación e incubadoras de empresas, entre otras), organismos profesionales y sindicatos, organismos estatales y autonómicos, así como a personas con reconocida experiencia del mundo académico y de grupos de reflexión. El estudio además incorporó lecciones extraídas de las experiencias y de las prácticas estratégicas a nivel europeo e internacional en la materia, así como datos de dos encuestas realizadas por la OCDE, dirigidas a la alta dirección de las universidades (HEI *Leadership Survey*) y a la comunidad científica e investigadora española en general (Encuesta Internacional de la Ciencia de la OCDE, ISSA).

El estudio final³, presentado en la sede del CSIC Madrid en noviembre del 2021 en un acto con Diana Morant, Ministra de Ciencia e Innovación, ofrece una evaluación en profundidad del sistema de innovación español y del estado actual de la transferencia de conocimiento y la colaboración, proporcionando tanto un diagnóstico independiente de la situación como una serie de recomendaciones basadas en experiencias internacionales y su aplicabilidad al contexto español.

3. El informe de la OCDE «Mejorar la transferencia de conocimiento y la colaboración entre ciencia y empresa en España» está disponible en <https://doi.org/10.1787/4d787b35-en>. Más información sobre el proyecto y sus múltiples resultados (inglés y español) en <http://oe.cd/roadmap-innova-es>

1. El proyecto Hoja de ruta para mejorar la cooperación entre universidades, investigación y empresa en España ha estado financiado por el programa de apoyo a las reformas estructurales de la Unión Europea (REFORM/IM2020/004). Este documento ha sido producido con apoyo financiero de la Unión Europea. Las opiniones expresadas en este documento no reflejan necesariamente la opinión oficial de la Unión Europea. El presente documento, y los datos y mapas que en él puedan figurar, no prejuzgan el estatus o la soberanía de ningún territorio, la delimitación de fronteras y límites internacionales, ni el nombre de ningún territorio, ciudad o área.

Diagnóstico de situación

A pesar de las importantes mejoras logradas y de sus principales puntos fuertes, el **sistema español de ciencia e innovación se caracteriza por desequilibrios** que limitan su capacidad de generar y aplicar nuevos conocimientos para impulsar la competitividad económica y afrontar los apremiantes retos sociales. En España, las **empresas** tienen, por término medio, escasa experiencia colaborativa con la base de investigación española en materia de innovación. Esta carencia se debe al hecho de que solo un grupo relativamente pequeño de empresas se dedica a actividades de innovación, y no tiene que ver con su tasa de colaboración, que, en realidad, se sitúa al mismo nivel que en otros países.

España ha construido una sólida **base de investigación pública** que, para una economía de su tamaño, tiene una considerable presencia en el panorama científico mundial, pero los mecanismos de incentivos vigentes han llevado al sector a centrarse excesivamente en criterios de éxito académico, lo que se ha traducido en contribuciones que guardan escasa relación con el mercado, en una limitada repercusión en la propiedad intelectual susceptible de protección y en bajas tasas de comercialización de las investigaciones. Sin embargo, la gran mayoría del personal investigador que ha participado en la encuesta llevada a cabo por la OCDE en este ámbito indicó que deseaba aumentar el grado de colaboración con las empresas, aunque no consideraba probable la posibilidad de desarrollar una carrera de investigación fructífera en ellas.

Los mecanismos para incitar a la base de investigación pública a colaborar con la industria y la sociedad son cada vez más comunes, pero se basan casi exclusivamente en incentivos de carácter individual (por ejemplo, porcentaje de derechos de autor derivados de los contratos de licencia, mejoras salariales supeditadas a una evaluación centralizada de los méritos individuales). Estos mecanismos ayudan a formalizar y sistematizar actividades de colaboración que antes no se contabilizaban y, al garantizar un reconocimiento efectivo, promueven una cultura del intercambio de conocimientos. Sin embargo, **si no se equilibra con incentivos a nivel institucional, un sistema basado en incentivos de carácter individual puede desembocar en que se lleven a cabo iniciativas descoordinadas e insuficientes** y en que, de ese modo, se agraven los conflictos ya existentes sobre el reparto de las cargas y los beneficios de la transferencia de conocimiento. El carácter sumamente fragmentado de los proyectos de investigación en España es indicativo de que no se da cumplimiento a dicha recomendación.

La **gobernanza del sistema público de investigación español** es, en gran medida, producto de factores históricos que han dado lugar a un sistema dual en el que hay un entrecruzamiento competencial en materia de políticas entre

Gráfico 1. Total government Allocations for R&D (GBARD) at constant USD PPP



Note: R&D budget figures do not include funding for R&D tax incentives nor repayable financial incentives.

Source: OECD R&D statistics. Extracted from STI Scoreboard. https://stip.oecd.org/stats/SB-StatTrends.html?i=C_INDEX&v=3&t=2007,2020&s=EU27_2020,OECD,ESP

la Administración General del Estado y las comunidades autónomas. Las normas que rigen la Administración pública dominan el funcionamiento de las entidades públicas de investigación y de las universidades de tal forma que ralentizan la actividad de estas entidades al someterlas a un estrecho control de sus procedimientos burocráticos, pero no de los resultados. Varias de estas normas, especialmente las que regulan las actividades de transferencia de conocimiento y colaboración para proteger el interés público, se están revisando con el fin de aumentar su eficacia. Sin embargo, para que una reforma sea eficaz, ha de plantear cambios más fundamentales. Hoy en día, la **voz de la sociedad** pesa muy poco en la forma en que las universidades definen sus misiones y utilizan los recursos públicos, mientras que el subsistema de entidades públicas de investigación distintas de la educación superior carece, hasta cierto punto, de una **finalidad expresa y de armonización estratégica** con los objetivos y las misiones de las Administraciones públicas. Las grandes diferencias estructurales que existen entre muchas de las entidades públicas de investigación en lo que se refiere a los mecanismos de gobernanza ilustran las ventajas de aplicar modelos más flexibles dotados de una mayor autonomía funcional y una responsabilidad proporcional que se centre verdaderamente en la obtención de resultados.

La **diversidad de experiencias relacionadas con las políticas de ciencia, tecnología e innovación (CTI) a nivel regional** permite extraer lecciones sumamente valiosas que pueden orientar la elaboración de políticas a nivel nacional. Cabe citar, por ejemplo, los aprendizajes derivados de la experiencia de los organismos autonómicos de innovación y los centros públicos de investigación y

tecnología patrocinados por las comunidades autónomas, cuya misión abarca, expresamente y con alta prioridad, la transferencia del conocimiento. Frente a la mayoría de las entidades públicas de I+D ligadas a la Administración General del Estado (especialmente, los Organismos Públicos de Investigación, OPI), estas entidades gozan de mayor autonomía para colaborar con distintos agentes y crear iniciativas empresariales derivadas (*spin-offs*), al tiempo que están sujetas a mecanismos de financiación basados en el rendimiento que exigen la ejecución de procesos periódicos de evaluación.

El sistema español de CTI ha tenido que afrontar en tiempos recientes **cambios rápidos y difíciles de predecir, que han transitado desde un abundante apoyo presupuestario público a una escasez extrema**, agravada por un diseño de las políticas y unas medidas de aplicación que restringen la capacidad de utilizar los presupuestos aprobados. Los programas públicos de apoyo a la transferencia de conocimiento y a la colaboración se encuentran entre los más afectados por los recortes presupuestarios tras la crisis financiera mundial. Los actuales fondos de recuperación de la Unión Europea ofrecen una oportunidad excepcional para recuperar el terreno perdido y llevar a cabo cambios estructurales a largo plazo. Es preciso reforzar el sistema para evitar que se produzca otro revés tras el eventual agotamiento de dichos fondos europeos.

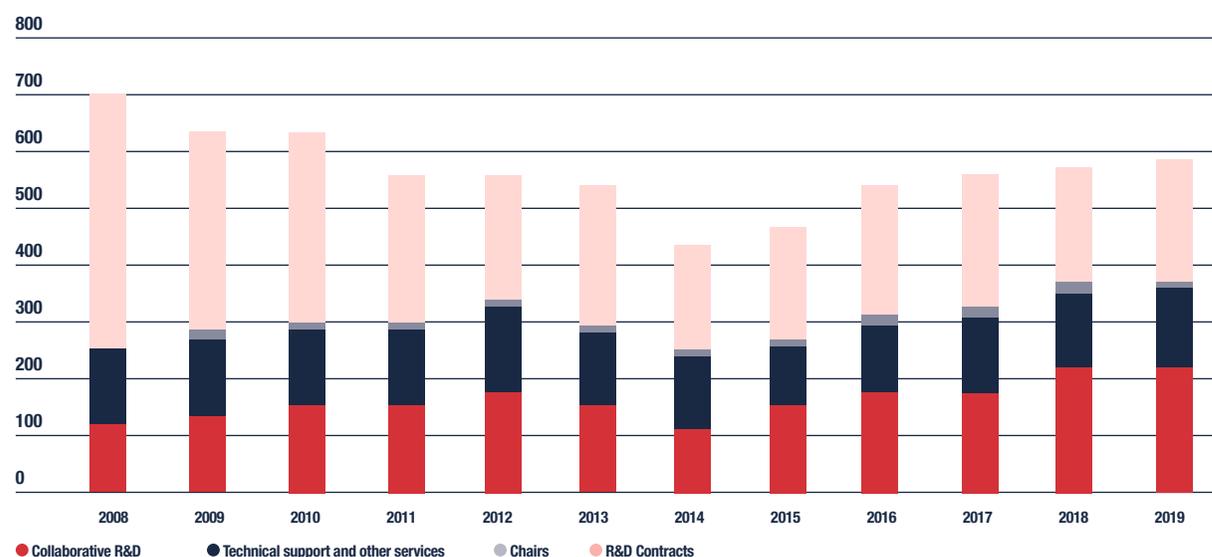
La **combinación de políticas relativas a la transferencia de conocimiento y la colaboración exige medidas de consolidación** y ajuste para responder a la situación de una gran diversidad de agentes y a los objetivos estratégicos

perseguidos. Esta combinación también debe inscribirse en el contexto de una **política de innovación de amplio alcance, en lugar de ser una extensión de la política de investigación** o incluso de investigación y desarrollo (I+D). Entre los puntos débiles de la combinación de políticas cabe mencionar los largos plazos de tramitación y otras barreras burocráticas que afectan de manera especial a las pequeñas y medianas empresas (pymes); el alto grado de fragmentación de los instrumentos de apoyo y el posible solapamiento entre los niveles estatal y autonómico, que puede inducir a confusión a los posibles beneficiarios si no se aprovechan suficientemente las sinergias; el uso limitado de los fondos institucionales para favorecer los consorcios; así como la falta de apoyo suficiente para fomentar la movilidad del talento entre la investigación pública y la industria.

Al actuar como proveedores independientes de servicios tecnológicos para las empresas, pero formalmente al margen del sector público, los **centros tecnológicos** constituyen un elemento fundamental del sistema de CTI español, aunque su función y su influencia son muy heterogéneas en todo el territorio. Las políticas públicas ligadas a su supervisión y financiación es principalmente competencia de las comunidades autónomas, aunque algunos programas estatales incluyen a los centros tecnológicos en su ámbito de aplicación. Por lo general, su modelo de financiación depende en exceso de la financiación por proyectos, un aspecto que no contribuye a su consolidación como puente eficaz entre la investigación y las empresas. Los centros tecnológicos deberían estar preparados para realizar una transición en su oferta de servicios con el fin de ayudar a las empresas a afrontar los retos que plantea la transformación digital y ecológica.

La **profesionalización y la coordinación de los servicios de intermediación del conocimiento siguen suponiendo un reto fundamental**. Para llevar a cabo sus tareas de manera eficaz, los profesionales de la transferencia de conocimiento necesitan desarrollar un amplio abanico de competencias que van desde los conocimientos científicos y tecnológicos hasta las competencias jurídicas, de propiedad intelectual y comerciales. Actualmente estos perfiles son muy escasos. En particular, las oficinas de transferencia de conocimiento pertenecientes a las universidades y las EPI adolecen de una falta de financiación basal predecible y fiable, y el personal que trabaja en ellas a menudo carece de la experiencia profesional necesaria o es contratado en condiciones precarias, con escasas oportunidades de formación y perspectivas de carrera. Además, los agentes de intermediación del conocimiento suelen trabajar a un nivel subóptimo, y se ven obligados a centrar gran parte de su labor en los procedimientos administrativos asociados a la gestión de los proyectos de investigación con financiación externa, en lugar de dedicarse a fomentar relaciones de colaboración duradera con las empresas y sus ecosistemas.

Gráfico 2. Third stream university income in Spain, 2008-2019 (EUR million)



Fuente: Informe de la Encuesta de I+TC 2016,2017 y Resultados 2018 and 2019 de la Comisión Sectorial CRUE-I+D+i. Accessed from Fundación CYD Reports (CYD, 2020[52]) and 2021 (Chapter 3, Figure 22 in both editions).

Ámbitos prioritarios de reforma

El informe señala algunos ámbitos prioritarios en los que es necesario adoptar medidas estratégicas y presenta una serie de recomendaciones de política detalladas con miras a mejorar la transferencia de conocimiento y la colaboración entre ciencia y empresa en España. Estos elementos representan la base para la aplicación de una **hoja de ruta** centrada en los cinco ámbitos prioritarios siguientes:

1. Establecer unas **bases sólidas para la política de ciencia e innovación** que hagan posible y efectiva la transferencia de conocimiento y la colaboración. Para lograrlo se necesitan inversiones en ciencia e innovación sostenidas a lo largo del tiempo y marcos políticos y normativos adecuados. La investigación financiada con fondos públicos debe ser la principal candidata para la adopción de un entorno de pruebas normativo protegido que garantice la proporcionalidad de los mecanismos de control y ejecución. Las autoridades encargadas de las políticas de ciencia e innovación deben seguir trabajando para potenciar las capacidades de evaluación y aplicación del ciclo de vida de las políticas en este complejo ámbito, haciendo más hincapié en la colaboración en múltiples niveles y en el intercambio de buenas prácticas. También han de velar por que exista una perspectiva de política de innovación de base amplia que respalde todas las grandes estrategias y proyectos estratégicos de las Administraciones públicas.
2. Rediseñar los **sistemas de gobernanza de las universidades y las EPI** para aumentar su compromiso con la sociedad y su rendición de cuentas ante ella, evitando la injerencia política en sus operaciones mediante una autonomía funcional más efectiva. Es preciso llevar a cabo una revisión independiente del panorama de las EPI en todas sus dimensiones con el fin de evaluar cómo se armonizan actualmente las misiones y los mecanismos institucionales y de asesorar sobre las opciones que existen para lograr una configuración más eficiente y eficaz.
3. Reequilibrar y armonizar los **mecanismos de incentivos de carácter individual e institucional**, a fin de que las actividades externas de transferencia de conocimiento y colaboración constituyan iniciativas más atractivas para todo tipo de investigadores, sus equipos y sus organizaciones. España debe trabajar para adoptar mecanismos de financiación a nivel institucional que estén parcialmente vinculados al logro de resultados. Entre dichos mecanismos, las actividades y las contribuciones en materia de transferencia de conocimiento y de colaboración deben ocupar un lugar destacado y basarse en una adecuada y oportuna información sobre las actividades formales e informales. Es preciso hacer un estrecho seguimiento de los sistemas de incentivo a fin de detectar y prevenir sesgos no intencionados (por ejemplo, basados en el género, la edad o el campo disciplinario).

4. Facilitar y coordinar el funcionamiento de diversos **agentes de intermediación del conocimiento**. Es conveniente que, en las distintas universidades y EPI, los servicios internos de transferencia de conocimiento aúnen esfuerzos para gestionar con más eficacia los activos intelectuales tanto presentes como futuros. Deben realizarse esfuerzos concertados para fortalecer y racionalizar el apoyo de la Administración General del Estado y de las Administraciones autonómicas a los intermediarios del conocimiento, como son, por ejemplo, los centros tecnológicos, los parques científicos y tecnológicos y las agrupaciones empresariales innovadoras (también denominadas clústeres de innovación).
5. Promover y apoyar las **capacidades empresariales de innovación**, a fin de que el sector tenga la disposición y la preparación necesarias para realizar intercambios con el sistema público de investigación y otros agentes pertinentes mediante mecanismos de colaboración cada vez más sólidos que resulten adecuados para su capacidad de innovación. Las políticas públicas deben contribuir a concienciar a las empresas acerca de la importancia estratégica que reviste la innovación mediante un sistema menos complejo y capaz de adecuar la oferta a la demanda. Las iniciativas para habituar a doctores al trabajo en y con empresas tienen que basarse en el previo establecimiento de confianza entre las distintas partes.

Conclusión

El sistema de innovación español tiene grandes posibilidades de conseguir un grado más robusto y saludable de intercambio de conocimientos y colaboración entre sectores. Aunque hay importantes retos pendientes, además del ímpetu de las reformas en curso, existe una extraordinaria combinación de condiciones que permiten replantear, rediseñar y abordar de manera eficaz los aspectos del sistema que han entorpecido su rendimiento hasta ahora. Igualmente, hay que aprender de las experiencias para evitar repetir errores previos.

El estudio de la OCDE no pretende dar todas las respuestas, sino ser un instrumento útil para el debate público, a fin de permitir que los agentes pertinentes de las políticas tomen decisiones bien informadas sobre el camino que seguir y sobre el modo de colaborar para lograrlo. Las recomendaciones enumeradas en relación con los temas prioritarios se refieren a reformas progresivas y más radicales, y exigen un mayor recurso a mecanismos de creación conjunta y un mayor uso de datos en todas las fases del ciclo de las políticas.

La experiencia de varios países europeos y de la OCDE demuestra que en momentos de cambio como el actual es posible y necesario llevar a cabo reformas que mejoren el rendimiento de los sistemas de CTI y sus impactos económicos y sociales. La movilización de fondos privados será fundamental para mantener las inversiones en investigación y desarrollo, así como de innovación en su

sentido más amplio, especialmente cuando la extraordinaria oferta de fondos que ofrece actualmente la Unión Europea deje de estar disponible. A tal efecto, es preciso adoptar políticas de innovación en todas las Administraciones públicas con el fin de abrir el camino para un escenario de «relevo» posterior a 2023 en el que las empresas también adopten un papel líder. Para hacer realidad las múltiples visiones de la estrategia **España 2050** también es necesario que el país aproveche al máximo su sistema de investigación y tecnología público y patrocinado con fondos públicos, empezando por adoptar un plan de acción o una hoja de ruta que comiencen hoy mismo y se basen en los numerosos logros alcanzados hasta la fecha.

Para poner en marcha estas reformas y sostenerlas en el tiempo, actualmente se necesita en España **un nuevo tipo de alianza entre el mundo científico y la sociedad**.

En lugar de simplemente limitarse a establecer objetivos aspiracionales de inversión, dicha alianza debe basarse en un «nuevo pacto» entre los agentes del sistema de ciencia e innovación y los contribuyentes y la sociedad en general, comprometiéndose con objetivos concretos a establecer la búsqueda de beneficios sociales concretos por medio de la transferencia de conocimiento y la colaboración como contrapartida para la obtención de un apoyo más estable y previsible. Las reformas políticas podrían permitir a las universidades e instituciones de investigación de España, en colaboración con las empresas, ser una parte integral de la solución a los desafíos actuales y a largo plazo que afronta el país. Eliminar los obstáculos a la colaboración entre la investigación pública y la empresa en España contribuirá a una recuperación más sólida y sostenible.

Universidades y centros de investigación: la controversia con Hacienda por la actividad investigadora a efectos del IVA continúa

Guillermo Vidal Wagner, Abogado, economista y socio de Cuatrecasas
Héctor Gabriel de Urrutia Coduras, Abogado y asociado sénior de Cuatrecasas

I. Introducción

En un artículo¹ anterior, publicado en el Informe CYD 2019, analizamos la problemática que, a efectos del impuesto sobre el valor añadido (en adelante, IVA) tienen las universidades que, aparte de la actividad formativa, también realizan actividades de investigación básica y aplicada.

Tal y como comentamos en dicho artículo, en las sentencias dictadas en 2016² por el Tribunal Supremo, el Alto Tribunal descartó las presunciones e intentos de la Administración tributaria de ligar la actividad educativa con la investigación básica, sometiendo esta última a la regla de prorata en sectores diferenciados para la deducción del IVA soportado en esta. A juicio del Alto Tribunal, y si bien por una falta de labor probatoria en aquellos casos por parte de la Administración, no cabe entender que la investigación básica se vincule a la enseñanza por el simple hecho de que exista coincidencia en muchas ocasiones entre el personal docente y el personal investigador. Tampoco resulta admisible concluir que los resultados obtenidos en materia de investigación básica que no puedan utilizarse para la investigación aplicada se utilizarán entonces en el sector de la enseñanza.

Si bien esta doctrina jurisprudencial zanjaba una eterna discusión entre las universidades y la Administración tributaria, pues a su amparo no cabe estimar que exista *per se* una vinculación entre la actividad de investigación básica y la de enseñanza desarrollada por las universidades, al final de nuestro artículo advertíamos de que la problemática no podía darse por cerrada. Ello es debido a que la Administración tributaria ha cambiado de estrategia.

Ahora lo que debe probar una universidad o un centro de investigación frente a la Administración es que realiza una investigación básica con el ánimo de explotar empresarialmente los resultados obtenidos mediante esta, y que, por tanto, se puede calificar como actividad empresarial a efectos del IVA.

Esta nueva postura de la Administración tributaria ha sido, de hecho, una de las razones que ha llevado nuevamente a la Universidad de Santiago de Compostela a tener que recurrir una resolución del Tribunal Económico-Administrativo Central (en adelante, TEAC), en este caso ante la Audiencia Nacional que, en su reciente sentencia de fecha 19 de enero de 2022 (recurso 811/2020), acogiendo el criterio jurídico de otra sentencia firme³ y de la jurisprudencia consolidada ya citada del Tribunal Supremo, ha dado la razón a la Universidad de Santiago de Compostela y ha reconocido el derecho a la deducción del 100% de las cuotas del IVA soportadas en investigación básica que solicitaba (2.617.080,59 euros)⁴.

El presente artículo analizará cuándo puede entenderse que una universidad o un centro de investigación realiza una actividad de investigación básica que tenga el carácter de actividad empresarial a efectos del IVA, lo cual podría habilitar el derecho a la deducción de las cuotas del IVA soportado por bienes y servicios adquiridos para llevarla a cabo.

No obstante, y a los efectos de una mejor comprensión por parte del lector, consideramos que es importante repasar primero los dos tipos de investigación que llevan a cabo universidades y centros de investigación, y la relevancia que ello tiene en materia del IVA.

II. Las actividades de investigación básica y aplicada: implicaciones en el IVA

a) La investigación como uno de los principales sectores de actividad de una universidad

De conformidad con lo que disponen los artículos 1.1 y 39 de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades (en adelante, LOU), una universidad puede llevar a cabo dos clases de actividades bien diferenciadas, estas son la educación superior y la investigación científica⁵.

3. Sentencia de fecha 28 de julio de 2020 (recurso 903/2018).

4. La Dependencia Regional de Inspección de la Delegación Especial de Galicia (AEAT) entendía que, por aplicación de la prorata general, la universidad solamente tenía derecho a una devolución por importe de 1.440.233,64 euros.

5. De hecho, en el artículo 1.2 de la LOU se establece como función de una universidad el desarrollo de actividades de I+D al disponer: «Son funciones de la Universidad al servicio de la sociedad: a) La creación, desarrollo, transmisión y crítica de la ciencia, de la técnica y de la cultura. b) La preparación para el ejercicio de actividades profesionales que exijan la aplicación de conocimientos y métodos científicos y para la creación artística. c) La difusión, la valorización y la transferencia del conocimiento

A efectos del IVA, las actividades de enseñanza y de investigación constituyen dos sectores diferenciados, a saber, el de enseñanza, cuyas operaciones no dan derecho a deducción⁶, y el de investigación, que sí puede dar derecho a deducción⁷.

Dentro de la actividad de investigación científica cabe distinguir dos modalidades:

- Por un lado, la denominada **investigación aplicada**, también denominada contratada, caracterizada por la realización de trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos enfocados hacia un objetivo práctico específico, como es el de transferir resultados de carácter científico o técnico que puedan impulsar o suponer avances en sectores productivos, de servicios o de la administración, por encargo de un tercero (empresas o particulares) a cambio de una contraprestación⁸. También es posible encontrar casos donde el proyecto de investigación correspondiente se encuentra cofinanciado por el sector público, por medio de ayudas y subvenciones⁹.

Respecto a este tipo de investigación, no suele haber dudas de que las cuotas del IVA soportadas por la adquisición de bienes y servicios que vayan a destinarse a su realización son deducibles en su totalidad al constituir una actividad empresarial sujeta y no exenta del IVA¹⁰.

al servicio de la cultura, de la calidad de la vida, y del desarrollo económico. d) La difusión del conocimiento y la cultura a través de la extensión universitaria y la formación a lo largo de toda la vida».

6. En la medida en que la actividad de enseñanza se encuentre exenta por aplicación de la exención limitada prevista en el artículo 20.Uno.9º de la Ley 37/1992, de 28 de diciembre, del Impuesto sobre el Valor Añadido.

7. Véase a este respecto CALVO VÉRGEZ, J., «El IVA en la actividad investigadora de las Universidades». Revista Aranzadi Unión Europea número 4, 2022.

8. Con base en el artículo 83 de la LOU, la investigación aplicada en el ámbito universitario suele estar ligada a la firma de contratos de investigación a solicitud de empresas y particulares.

9. No es objeto del presente artículo analizar el tratamiento de las subvenciones a efectos del IVA, pero en estos casos habría que determinar si dichas subvenciones son vinculadas al precio (artículo 78.Dos.3º de la Ley 37/1992, de 28 de diciembre, del Impuesto sobre el Valor Añadido).

10. Sin embargo, si la universidad o el centro investigador destinase el resultado de carácter científico o técnico obtenido a una actividad no sujeta o sujeta, pero exenta no generadora del derecho a la deducción, la deducción del IVA soportado sí que podría verse limitada total o parcialmente.

1. De Urrutia Coduras, H. G. y Vidal Wagner, G., Universidades e investigación básica y aplicada: ¿es posible deducirse todo el IVA soportado?, 2020.

2. Véanse las sentencias del 16 de febrero (Universidad de Salamanca), del 8 de marzo (Universidad de Santiago de Compostela), del 4 de julio (Universidad de León) y dos del 22 de noviembre (Universidades de Vigo y de Salamanca).

A modo ejemplificativo, esta modalidad de investigación comprendería el desarrollo de proyectos de investigación, servicios de consultoría y de soporte técnico mediante contratos firmados a título oneroso entre un centro de investigación y una empresa privada, o la prestación de servicios a título oneroso de ensayos clínicos y de servicios de analítica en favor de una empresa farmacéutica. En ambos casos, el centro investigador debería repercutir IVA por los servicios prestados a las empresas.

- Por otro lado, la **investigación básica**, cuyo objetivo inmediato no es explotar empresarialmente los resultados obtenidos, sino adquirir nuevos conocimientos generales, científicos o técnicos sin una utilización práctica inmediata. Generalmente se encuentra financiada por el sector público.

Es en esta modalidad donde nace la discrepancia actual con la Administración tributaria, pues al estar financiadas generalmente con subvenciones públicas, no habiendo además una contraprestación por encargo de un tercero, se ha venido denegando por parte de la Administración el derecho a la deducción si la entidad no ha sido capaz de probar que el proyecto de investigación se desarrollaba con ánimo de explotar empresarialmente en un futuro más o menos lejano e incierto los resultados. Dicho de otro modo, si la entidad no ha podido probar que la investigación básica realizada tenía el carácter de actividad empresarial a los efectos previstos en los artículos 4 y 5 de la Ley 37/1992, de 28 de diciembre, del Impuesto sobre el Valor Añadido (en adelante, Ley del IVA).

b) El régimen de deducción aplicable a la investigación básica a efectos del IVA

Cuando una universidad o un centro de investigación, ya sea público o privado, realiza actividades de investigación, subvencionadas o no con fondos públicos, en las que no concurre la intención de explotar empresarialmente los resultados obtenidos, la Dirección General de Tributos (en adelante, DGT)¹¹, apoyándose en la reciente doctrina del TEAC¹², ha considerado lo siguiente (el subrayado es nuestro):

«(...) se debe concluir que la actividad de investigación, cuando en ella no concurre el ánimo de explotar empresarialmente los resultados obtenidos de la misma, no puede calificarse de actividad empresarial a los efectos

11. Serían los casos analizados, entre otras, en las consultas vinculantes V0370-19, de 20 de febrero de 2019; V0720-19, de 29 de marzo de 2019; V3425-20, de 26 de noviembre de 2020; y V1489-21, de 20 de mayo de 2021.

12. Resoluciones del TEAC de fecha 25 de septiembre y 25 de octubre de 2018.

del Impuesto sobre el Valor Añadido, en la medida en que en el desarrollo de la misma no se realizan operaciones a título oneroso o que puedan estar relacionadas de manera directa y específica con el resto de transacciones sujetas al tributo efectuadas por ella. Antes bien, nos encontramos ante una actividad que se ubica al margen de lo que cabe entender como actuación empresarial o profesional a los efectos del impuesto. (...)

» En consecuencia, la actividad de investigación que, en su caso, desarrolle la entidad consultante, quedará sujeta al Impuesto sobre el Valor Añadido si, como consecuencia de la misma, se llevan a cabo entregas de bienes o prestaciones de servicios a título oneroso, quedando, por tanto, fuera del ámbito de aplicación del citado tributo todas aquellas operaciones que se realicen sin que medie contraprestación alguna por las mismas. En particular, cuando la consultante desarrolle proyectos de investigación financiados por la Administración Pública sin el objetivo de explotar empresarialmente los resultados que pueda conseguir de los mismos, sino con la finalidad de ofrecer tales resultados, si los hubiere, al conjunto de la sociedad, sin ánimo de obtener contraprestación alguna por los mismos, tal actividad quedaría no sujeta al Impuesto sobre el Valor Añadido, al no tener la calificación de actividad económica, según el reciente criterio adoptado por el Tribunal Económico Administrativo Central en las resoluciones mencionadas en el apartado anterior de la presente contestación.»

Atendiendo a las consideraciones anteriores, cabe distinguir las dos situaciones siguientes en relación con la determinación o no de la investigación básica como actividad empresarial a efectos del IVA:

1. Proyectos de investigación subvencionados o financiados con recursos propios sin el objetivo de explotar empresarialmente los resultados obtenidos, sino en los que su destinatario es el conjunto de la sociedad al no existir un destinatario identificable, ni tampoco usuarios que satisfagan contraprestación alguna. Dicha actividad quedaría no sujeta al IVA, por no considerarse actividad económica a efectos de dicho impuesto.

Un ejemplo sería el caso de un centro de investigación que desarrolla una patente y decide no licenciarla a terceros a título oneroso, sino compartir gratuitamente su proceso o su fórmula con la comunidad científica por medio de una revista o publicación.

Cabe aclarar que este tipo de investigación, en la que no existe onerosidad, ni ninguna finalidad económica última, no dará, en principio, derecho a

la deducción de las cuotas del IVA soportadas en su desarrollo. Únicamente cabrá la posibilidad de aplicar una deducción parcial de dichas cuotas si se demuestra su afección como gastos generales de la actividad, en su caso.

Precisamente, en la ya citada sentencia de la Audiencia Nacional, de fecha 19 de enero de 2022, esa fue la tesis defendida por la Dependencia Regional de Inspección, que resume claramente dicho tribunal: «Nótese que en el presente supuesto la Administración ha sustentado su decisión, al igual que en aquel otro asunto litigioso, en que la investigación básica no constituye actividad empresarial a efectos del IVA, quedando fuera del ámbito de aplicación del impuesto en aquellos casos en que el desarrollo de proyectos de investigación se efectúa sin el propósito de explotar empresarialmente los resultados, sin que el obligado tributario haya aportado prueba suficiente que acredite que la investigación básica realizada tenga el carácter de actividad empresarial».

¿Denegó la Inspección la devolución total de las cuotas del IVA soportadas por no haber un ánimo de explotar empresarialmente la actividad de investigación básica? No, pero solamente admitió una deducción parcial mediante prorrata general porque los bienes y servicios adquiridos en la investigación básica «contribuyen al renombre, prestigio, proyección científica o académica de la universidad»¹³.

Otro caso paradigmático es el analizado por la Audiencia Nacional en la sentencia de fecha 1 de marzo de 2022 (recurso 467/2019). La Inspección denegó a la Universidad de Salamanca la deducción de las cuotas del IVA soportado por la adquisición de bienes y servicios destinados a la investigación básica por entender que esta era una actividad no sujeta al impuesto, lo que determinaba la imposibilidad de deducir las cuotas del IVA. El tribunal termina dando la razón a la Universidad de Salamanca y le reconoce el derecho a deducir el 100% de las cuotas soportadas por entender que no cabe hacer distinción alguna entre investigación básica e investigación aplicada. No obstante, resulta sorprendente que la Audiencia Nacional no se

13. De hecho, se recomienda leer el fundamento de derecho tercero de la sentencia y como el tribunal critica el cambio de motivación de la Inspección en su acuerdo de liquidación, pues inicialmente la postura de la Administración era aplicar la tesis histórica de que la deducción del IVA soportado en la actividad de investigación básica debía someterse a la regla de prorrata general por utilizarse en común en los dos sectores diferenciados (enseñanza e investigación). Tesis que quedó desmontada tras las sentencias del Tribunal Supremo de 2016.

plantee si la universidad ha sido capaz de probar o no que había ánimo por su parte de explotar empresarialmente el resultado derivado de la investigación.

2. Proyectos de investigación subvencionados o financiados con recursos propios de los que no se obtenga un resultado o producto inmediato que pueda ser cedido a tercero, pero en los que existe un claro ánimo de intervenir en el mercado en el futuro¹⁴.

Con carácter general, dicha actividad quedaría sujeta y no exenta al IVA, al entenderse como una actividad económica a efectos del impuesto que generaría derecho a deducción. De hecho, no es infrecuente que la investigación básica sea un medio para la aplicada, con aplicaciones prácticas en muchos casos que generarán facturación en el futuro¹⁵.

En consecuencia, una universidad o un centro de investigación desarrollará una actividad de investigación sujeta al IVA en la medida en que los proyectos y programas que desarrolle estén dirigidos a la obtención de resultados que puedan dar lugar a retornos económicos en el futuro y en el mercado por cualquier vía (por ejemplo, arrendamientos de servicios, patentes, licencias o convenios de explotación).

Llegados a este punto, cabe preguntarse lo siguiente: ¿qué sucederá cuando la universidad o el centro investigador oriente sus decisiones organizativas y su planificación a la consecución de un resultado, patente, producto o proceso que pueda explotar, pero a pesar de los recursos invertidos y del tiempo dedicado, dicho resultado, producto o proceso no llegue finalmente a materializarse? ¿El IVA soportado sería deducible? Dicho de otro modo, ¿la deducción del IVA soportado depende de la obtención de un resultado cierto o patente, o más bien de que haya una intención inicial por la entidad de explotar empresarialmente un eventual resultado o patente (que puede no llegar a producirse)?

14. Entiéndase siempre y cuando subyazca en el proyecto de investigación básica respectivo un ánimo empresarial, aunque exista incertidumbre sobre el momento en el que podrá dar resultados susceptibles de ser introducidos en el mercado.

15. En la sentencia de 8 de marzo de 2016, el Tribunal Supremo manifestó a este respecto: «Esta actividad de investigación, desarrollada por la Universidad además de su actividad de enseñanza, tanto aplicada como básica, en cuanto se lleven a cabo entregas de bienes y prestaciones de servicios a título oneroso originan derecho a la deducción del IVA, y específicamente la actividad de investigación básica desde el momento en que exista la certeza de que sus resultados serán destinados, aun cuando sea un futuro más o menos incierto, a ser cedidos a terceros o bien constituyan un sustrato de investigaciones posteriores cuyos resultados se destinen a ser cedidos a terceros en condiciones de mercado, aun cuando no generen ningún hecho imponible susceptible de imposición en tanto no se obtengan resultados que lleven aparejada una contraprestación, no limitan el derecho a la deducción del IVA soportado por la adquisición o importación de bienes o servicios a la realización de tales actividades».

c) ¿Se pierde el derecho a la deducción si no se puede explotar empresarialmente el resultado?

El artículo 99.Dos de la Ley del IVA establece que «las deducciones deberán efectuarse en función del destino previsible de los bienes y servicios adquiridos, sin perjuicio de su rectificación posterior si aquel fuese alterado».

En virtud de lo anterior, la deducción de las cuotas soportadas se practicará en función del destino previsible de los bienes y servicios adquiridos, sin perjuicio de su rectificación posterior si este resulta alterado. Esta alteración puede deberse a diversas causas, pero la norma sí clarifica que, en los supuestos de destrucción o pérdida de los bienes adquiridos o importados, por causa no imputable al empresario debidamente justificada, no será exigible la referida rectificación. ¿Y si la causa fuese que la investigación no ha dado un resultado explotable o si, incluso habiéndolo dado, por causas ajenas a la universidad o al centro investigador no ha podido introducirlo en el mercado?

Con base en las sentencias del Tribunal de Justicia de la Unión Europea, de fecha 29 de febrero de 1996, asunto C-110/94 (*INZO*), de fecha 15 de diciembre de 1998, asunto C-37/95 (*Ghent Coal*), de fecha 8 de junio de 2000, asunto C-400/98, y de fecha 29 de noviembre de 2012, asunto C-257/11 (*Gran Via Moinești*), consideramos que si una universidad es capaz de acreditar con elementos objetivos la intención de afectar desde un inicio los bienes o servicios adquiridos al desarrollo de un proyecto de investigación para materializar el eventual resultado, producto o proceso en operaciones que originan el derecho a deducir, el derecho a la deducción del IVA soportado no se perderá, ni podrá ser limitado por la Administración tributaria. Y ello con independencia de si, por el propio riesgo e incertidumbre intrínseca asociada a todo proyecto de investigación, no se consiguiese finalmente un resultado, producto o proceso comercializable, o si, por ejemplo, por causas ajenas a la entidad el proyecto quedara paralizado por cuestiones de índole administrativo o legislativo¹⁶.

Ahora bien, entendemos que el IVA soportado sí debería ser objeto de rectificación (vía artículo 99.Dos de la Ley del IVA) en los tres siguientes casos:

1. La universidad o el centro de investigación inician el proyecto con ánimo de explotarlo empresarialmente en el futuro en actividades sujetas y no exentas, pero destinan finalmente los resultados de la investigación a una actividad no sujeta al IVA¹⁷. A modo ejemplificativo, el resultado

16. Imagínese el caso de una universidad que está llevando a cabo un proyecto de investigación científico y, meses después y estando el proyecto todavía en desarrollo, se aprueba una norma que prohíbe poder continuar con esta tipología de proyecto o que prohíbe patentar su resultado.

17. En este sentido, véase la consulta vinculante de la DGT V2762-15, de 24 de septiembre.

se hace accesible al público en una determinada revista, publicación o post de una página web.

2. La universidad o el centro de investigación inician el proyecto con ánimo de explotarlo empresarialmente en el futuro en actividades sujetas y no exentas, pero destinan finalmente los resultados de la investigación a una actividad sujeta pero exenta del IVA¹⁸. A modo ejemplificativo, afecta el resultado para la impartición de un máster formativo exento del IVA en virtud del artículo 20.Uno.9º de la Ley del IVA.
3. Se ha fingido querer desplegar una actividad económica de investigación básica para poder deducir las cuotas soportadas, demostrándose posteriormente que ha habido fraude o una conducta abusiva por parte de la universidad o el centro de investigación.

En resumen, salvo para los tres casos comentados, entendemos que el derecho a la deducción del IVA soportado no se perderá, ni podrá ser limitado por la Administración tributaria cuando, por el propio riesgo e incertidumbre intrínseca asociada a todo proyecto de investigación, y siempre que hubiera la intención de explotar empresarialmente el eventual resultado al inicio del proyecto, no se obtuviera finalmente un resultado, producto o proceso comercializable, o si, a pesar de haber logrado un resultado, producto o proceso potencialmente comercializable, por causas ajenas a la universidad o centro de investigación, no se pudiese introducir dicho resultado, producto o proceso en el mercado.

d) Medios de prueba que podrían servir para tratar de acreditar que se ha realizado una actividad de investigación con la finalidad de explotar comercialmente el resultado

Al amparo de los criterios manifestados por la Administración tributaria, cabe considerar que una actividad de investigación estará sujeta y no exenta al IVA cuando se lleve a cabo un proyecto a cambio de una contraprestación fijada en condiciones de mercado, cuando dicho proyecto tenga por objeto la consecución de una patente para su posterior explotación o cuando, en general, el referido proyecto se aplique a la posterior realización de entregas de bienes o prestaciones de servicios a título oneroso sujetas y no exentas al IVA.

Tal y como se ha expuesto anteriormente, cuando una universidad o un centro de investigación realiza una investigación para obtener un resultado, patente o proceso, existe en muchas ocasiones incertidumbre sobre el resultado

18. Entiéndase operaciones cuya realización no origine derecho a la deducción.

de la propia investigación, así como sobre el momento en el que dicho resultado podrá ser introducido en el mercado (si es que finalmente llega a introducirse). A pesar del riesgo y la incertidumbre, la deducción del IVA soportado pivota sobre la idea de que la entidad sea capaz de acreditar que, desde el inicio del proyecto, tenía la voluntad de explotar económicamente los eventuales resultados que de este pueda llegar a obtener. ¿Cómo se puede probar en la práctica dicha voluntad?

Si bien en el ordenamiento jurídico español rige el principio general de valoración libre y conjunta de todas las pruebas aportadas, consideramos que, en caso de comprobación o inspección tributaria, los siguientes medios de prueba podrían ser útiles para tratar de acreditar la intención comercial de los proyectos de investigación:

- a) En caso de que el proyecto esté subvencionado, o financiado por aportaciones del sector privado, valorar si es posible estipular contractualmente que la Administración pública o la entidad privada concedente permitirá que la universidad o centro de investigación pueda, si se consigue un resultado o patente, explotarla y cederla a título oneroso a terceros en condiciones de mercado.
- b) Informes que analicen el riesgo tecnológico y el riesgo de traslación al mercado del proyecto de investigación en el ámbito que se pretende llevar a cabo, a fin de poder acreditar en una comprobación tributaria que se analizaron, con carácter previo, las posibilidades ciertas de obtener algún resultado positivo de la investigación emprendida, de su traslación efectiva al mercado, así como de proceder a su posterior explotación económica.

- c) Cartas y correos electrónicos que demuestren las negociaciones con un potencial cliente tercero para llegar a un acuerdo de cesión a título oneroso del resultado o de la patente derivada del proyecto de investigación correspondiente.
- d) En su caso, documentación soporte acreditativa de la vinculación y utilización del resultado del proyecto en operaciones cuya realización sí origina el derecho a la deducción (artículo 94 de la Ley del IVA).
- e) La contratación de servicios de un tercero para que asesore y oriente a la universidad o al centro de investigación desde el inicio del proyecto con un enfoque de potencial explotación o introducción en el mercado.

V. Conclusiones

Las universidades y centros de investigación desarrollan una actividad investigadora en la que cabe distinguir entre la básica y la aplicada. La investigación básica sigue generando controversia con la Administración tributaria en relación con el derecho a la deducción de las cuotas del IVA soportadas.

Las sentencias dictadas en 2016 por el Tribunal Supremo zanjaron una eterna discusión entre las universidades y la Administración tributaria, pues a su amparo no cabe estimar que exista *per se* una vinculación entre la actividad de investigación básica y la de enseñanza desarrollada por las universidades, pero por medio de otro criterio la Administración sigue restringiendo el derecho a la deducción de las cuotas soportadas para el desarrollo de la investigación básica.

Las adquisiciones destinadas a la investigación aplicada dan generalmente pleno derecho a la deducción. Respecto a la investigación básica, las cuotas del IVA soportadas para desarrollarla también serán deducibles si la labor investigadora se desarrolla con el objetivo de explotarla empresarialmente, de manera inmediata o en un futuro más o menos lejano e incierto. En cambio, aquella labor investigadora en la que no existe onerosidad, ni ninguna finalidad económica última, no dará, en principio, derecho a la deducción de las cuotas del IVA soportadas en su desarrollo.

Dado que la deducción del IVA soportado en la investigación básica pivota actualmente sobre la idea de que la entidad sea capaz de acreditar que, desde el inicio del proyecto, tenía la voluntad de explotar económicamente los eventuales resultados, procesos o patentes, es también recomendable analizar todos los proyectos ya terminados y en curso, así como toda la documentación legal soporte, para confirmar que no existe ningún tipo de contingencia en materia del IVA soportado.

Ejemplos de colaboración universidad-empresa

El entorno normativo y la cooperación universidad-empresa

José Luis Bonet, Presidente de la Cámara de Comercio de España

La relevancia de la colaboración universidad-empresa

El talento es un activo clave para el progreso económico y social. Un talento que se forma en las instituciones universitarias y que se organiza productivamente en las empresas. Ambos mundos, por lo tanto, deberían estar muy interrelacionados (Mora-Valentín et al., 2004). No obstante, diversos análisis e indicadores reflejan, para el caso español, una interrelación que adolece de falta de fluidez, si bien se han producido avances en los últimos tiempos (Cámara de Comercio de España, 2015).

De hecho, la universidad española investiga mucho y muy bien, pero la transferencia de conocimiento aún está por alcanzar su pleno potencial. Falta investigación aplicada y orientada a la generación de riqueza y la creación de empleo en todos los niveles.

En este sentido, la Unión Europea (UE) señala que «aunque la UE supera a los EE.UU. en términos de producción científica y número de investigadores, es adelantada en lo relativo a la calidad científica, el progreso tecnológico, la participación de los sectores punteros tecnológicamente en la economía, y los lazos entre la empresa y el mundo académico»¹ (Comisión Europea, 2020). En España sucede lo mismo; hay ideas y talento, pero falta esa traslación al tejido productivo y a la sociedad, motivado entre otras razones por el marco normativo.

Por ello, es necesario avanzar en la creación y consolidación de una cultura científica que incentive la transferencia de conocimiento y la cooperación entre la universidad y la empresa. Esto es, facilitar y consolidar que exista el paso desde el mundo universitario a la empresa, y viceversa.

El contexto de la relación

En la actualidad existen en España determinados mecanismos para que la transferencia de conocimiento se produzca con éxito; lo que se necesita es una mayor cultura en este sentido, llegar a los ciudadanos y empresas, y transmitir la importancia de la ciencia a la sociedad (Dávila et al., 2016).

1. La UE produciría casi un 20% de las publicaciones y de las patentes mundiales, pero China ha pasado de un modesto 5% en el 2000 a un 24% en el 2017.

Por otro lado, la empresa española presenta un déficit de investigación, del mismo modo que la universidad no es emprendedora, elementos que afectan a la colaboración entre la universidad y la empresa. Además, durante años la universidad y la empresa han ido por caminos paralelos.

Para avanzar en el marco existente, algunos autores (Pich, 2020) indican cuáles pueden ser las líneas de acción en la colaboración de la universidad-empresa como motor de crecimiento:

- Dar a conocer las actividades universitarias entre las empresas.
- Analizar la puesta en marcha de instrumentos e incentivos para que los investigadores universitarios se preocupen y realicen investigaciones con aplicabilidad directa en las empresas.
- Facilitar el acceso de las empresas a las universidades y, especialmente, a los diversos estamentos de sus estructuras internas.
- Promover contactos bilaterales entre los dos ámbitos mediante acciones colectivas diversas.
- Impulsar marcos de partenariado transparentes y equilibrados que favorezcan el desarrollo de proyectos de investigación y la transferencia de tecnología.
- Potenciar la movilidad e intercambio de personas entre universidades y empresas, estimulando la realización de prácticas por parte de profesores universitarios en empresas y el reciclaje profesional de directivos y personal de la empresa en las universidades.

Adicionalmente a las actuaciones planteadas anteriormente, parece existir unanimidad, entre los agentes involucrados, en la colaboración universidad-empresa en cuanto a los obstáculos que dificultan esta cooperación (*Spanning Boundaries Project*, 2021), principalmente vinculados a la profusión y complejidad de la normativa aplicable a la transferencia, así como a la burocracia asociada a la materialización. Por tanto, el entorno normativo podría

estar perjudicando la relación entre la universidad y el tejido productivo.

Hacia un marco normativo facilitador de la cooperación universidad-empresa

Sin duda, las autoridades competentes son conscientes de las barreras que enfrenta la colaboración entre la universidad-empresa, y se está trabajando desde hace años en analizar las alternativas regulatorias más favorecedoras de esta interacción. En particular, hay que destacar dos normas que están desarrollándose y que tendrán un efecto directo sobre la transferencia del conocimiento y, por ende, en la cooperación entre las empresas y la universidad. En concreto se trata de la futura Ley Orgánica del Sistema Universitario y la Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Desde la Cámara de Comercio de España, como órgano consultivo y de colaboración con la Administración General del Estado, conforme a la Ley Básica de las Cámaras Oficiales de Comercio de España (BOE, 2014), se ha participado activamente en los diferentes procesos de consulta y audiencia pública, así como en otras iniciativas vinculadas, para coadyuvar a la disposición de un contexto normativo óptimo para el eficaz desempeño de la relación entre la universidad y la empresa en nuestro país². Un ejercicio al que las Comisiones de universidad-empresa y de Investigación e Innovación de la Cámara de España han dedicado gran parte de sus esfuerzos durante los últimos tiempos.

En este marco, la modernización y adaptación de la normativa vigente en el ámbito universitario español para afrontar los actuales retos que enfrenta el sistema es una excelente oportunidad. No en vano, la universidad es generadora de talento, que a su vez es el motor de la economía. Por ello, es clave avanzar en mejorar aspectos de la universidad española como la financiación, la internacionalización o la transferencia del conocimiento, además de subrayar la necesidad de que la universidad contribuya al desarrollo económico y al progreso social, con cuatro objetivos fundamentales:

2. En el particular ámbito educativo, es preciso señalar que la citada ley cameral contempla expresamente entre las funciones de estas instituciones, la colaboración en el ámbito formativo. En particular, en su artículo 5.2.g), donde se establece como función de carácter público-administrativo propia de las cámaras de comercio «Colaborar en los programas de formación establecidos por centros docentes públicos o privados y, en su caso, por las Administraciones públicas competentes».

- Impulsar una universidad de calidad, accesible, equitativa e internacionalizada.
- Promoción de una universidad productora de conocimiento.
- Garantizar unos recursos humanos y financieros del sistema universitario suficientes y adecuados.
- Disponer de una universidad autónoma, democrática y participativa

En el ámbito de la promoción de la universidad productora de conocimiento, el marco normativo actual presenta impedimentos que dificultan el salto de investigadores, creaciones e invenciones al mercado. Algunas medidas relevantes para mejorar la regulación pasan por (Cámara de Comercio de España, 2021a y 2021b):

- Reconocer a profesores y personal investigador del trabajo realizado en la transferencia del conocimiento.
- Impulsar los proyectos de investigación entre universidades y empresas. Por ello sería conveniente avanzar en las siguientes líneas:
- Proteger el conocimiento de universidades y centros públicos de investigación y compensar al personal investigador.
- Favorecer la participación de investigadores en empresas de base tecnológica.
- Mejorar la tramitación administrativa. Los procedimientos administrativos para la transferencia de conocimientos, la investigación, para la obtención de recursos para la innovación, ya sean humanos o económicos... no deben suponer un obstáculo o una carga en el avance de la transferencia de conocimientos.
- Incentivar la colaboración público-privada en la universidad. Los proyectos conjuntos con empresas no solo suponen una fuente de financiación, sino también una forma de incrementar la transferencia de conocimiento y de contribuir al desarrollo económico y a la sociedad. Para ello es fundamental que se adopte una legislación favorable al mecenazgo universitario y la colaboración público-privada en materia de I+D+i.

Por su parte, respecto a la Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación, la reforma de la Ley en ciernes introduce cambios y aspectos que afectarán a las relaciones entre las universidades y las empresas, tales como:

- El personal investigador podrá participar en los beneficios que obtengan las entidades para las que presta servicios, como consecuencia de la explotación de los resultados de la actividad de investigación, desarrollo o innovación en que haya participado.
- Se fomentará por parte de las Administraciones públicas la protección y la transferencia del conocimiento con objeto de que los resultados de la investigación sean transferidos a la sociedad, siguiendo los esquemas estandarizados de la Unión Europea en sus políticas de investigación para la transferencia del conocimiento.
- Del mismo modo, se fomentará la transferencia de conocimientos liderados por el sector empresarial en colaboración con entidades de investigación (universidades) para el desarrollo de objetivos de mercado (transferencia inversa).
- Las actividades de transferencia de resultados de investigación ejecutadas por el personal investigador deberán considerarse un concepto evaluable a efectos retributivos y de promoción.
- Se introducen reformas para dotar de más recursos, derechos y oportunidades al personal investigador y lograr una carrera profesional pública más estable en el ámbito de la I+D+i.

En suma, el contexto normativo en el que se desenvuelve la colaboración entre la Universidad y la empresa en nuestro país es clave para garantizar la eficacia del proceso de transferencia del conocimiento. En este ejercicio, la Cámara de Comercio de España, como corporación de derecho público y órgano consultivo de la Administración, cuyo objetivo es la defensa del interés general, actúa como nexo de unión entre el mundo empresarial y el universitario en el actual proceso de reflexión sobre la reforma del marco normativo del sistema universitario español. Sin duda, los trabajos en el seno de las correspondientes Comisiones de la Cámara de Comercio de España revelan un hecho: nuestro país está ante una necesidad y una oportunidad para que esta relación Universidad-empresa sea fluida, sólida, estable y contribuya al interés general de nuestro tejido productivo y al bienestar colectivo.

Referencias

- Boletín Oficial del Estado, BOE (2014). *Ley 4/2014, de 1 de abril, Básica de las Cámaras Oficiales de Comercio, Industria, Servicios y Navegación*. BOE, 80, de 2 de abril de 2014.
- Cámara de Comercio de España (2015). *Nuevas Formas de Cooperación entre Universidades y Empresas (proyecto EMCOSU)*. Disponible en: https://www.camara.es/sites/default/files/publicaciones/nuevas_formas_de_cooperacion_entre_universidades_y_empresas.pdf
- Cámara de Comercio de España (2021a). *Informe de la Cámara Oficial de Comercio, Industria, Servicios y Navegación de España con motivo del trámite de consulta pública previa sobre el Anteproyecto de ley orgánica del sistema universitario*. Disponible en: https://www.camara.es/sites/default/files/publicaciones/informe_camara_comercio_esp_-_aplo_sistema_universitario_-_julio_2021.pdf
- Cámara de Comercio de España (2021b). *Informe de la Cámara Oficial de Comercio, Industria, Servicios y Navegación de España con motivo del trámite de audiencia e información pública previa sobre el Anteproyecto de ley orgánica del sistema universitario*. Disponible en: <https://www.camara.es/sites/default/files/publicaciones/informe-camara-anteproyecto-ley-sistema-universitario.pdf>
- Comisión Europea (2020). *Science, Research and Innovation Performance of the EU 2020. A fair, green and digital Europe*. Ed. Unión Europea.
- Dávila, C.D., Mora, J.G., Pérez, P.J. y Vila, L.E. (2016). "La cooperación universidad-empresa, instrumento para mejorar las competencias de los egresados", en *Investigaciones de Economía de la Educación*, 11.
- Mora-Valentín, E.M., Montoro-Sánchez, A. y Guerras-Martín, L.A. (2004). "Determining factors in the success of R&D cooperative agreements between firms and research". *Research Policy*, 33-1.
- Pich, V. (2020). "La colaboración universidad-empresa como motor de crecimiento económico". *Encuentros Multidisciplinares*, 64. Ed. UAM.
- Spanning Boundaries Project (2021): *What are Spanning Boundaries agents and why are they so important to the future of the knowledge society*. Disponible en: <https://www.spanning-boundaries.eu/>

Apostando por el talento

Ignacio Eyriès García de Vinuesa, Director General. Grupo Caser

Desde Caser continuamos impulsando el crecimiento y el desarrollo profesional de los equipos por medio de diversas acciones e iniciativas en nuestra firme apuesta por contar con el mejor talento.

Para ello adaptamos nuestra oferta formativa centrándonos cada vez más en acciones personalizadas basadas en aprendizaje lo más práctico posible, combinado con metodologías digitales a la orden del día.

Así, seguimos potenciando la difusión del conocimiento interno, mediante acciones de desarrollo como rotaciones entre áreas y *mentoring*, de la mano de la primera línea directiva, que favorecen la adquisición de una visión global de la compañía al mismo tiempo que favorecen la adquisición de habilidades.

En esta línea, durante el año 2021 hemos continuado con los programas de desarrollo como el Programa Jóvenes Talentos, en su séptima edición, en el que un grupo identificado de jóvenes cuentan con la oportunidad de impulsar sus capacidades técnicas y de gestión para impulsar su carrera profesional.

En materia de digitalización, la concienciación sobre el cambio cultural asociado a la transformación digital ocupa también un lugar de vital importancia. Para ello, contamos con iniciativas destacadas como las «*Digital Talks*», ponencias en las que participan expertos y reconocidos profesionales en sus sectores de actividad con experiencia en procesos de cambio y disrupción tecnológica.

Como parte de un grupo internacional, la formación en idiomas cobra un papel relevante. Así, hemos reforzado las acciones por medio de clases presenciales combinado con el acceso a una plataforma virtual, líder entre sus competidores, con clases en directo y actividades dirigidas de autoestudio, que permiten reforzar la consolidación del idioma.

Y con el objetivo de ampliar nuestra visión y experiencia internacional, hemos llevado a cabo programas especializados en instituciones referentes como la *Ashridge Business School* o la *London Business School*, mediante nuestra participación en Eurapco, una asociación de aseguradoras europeas que promueve el intercambio de negocio y conocimiento, además de realizar planes de incorporación temporal entre las empresas que forman parte de la Alianza.

Si atendemos a nuestro compromiso por la diversidad e igualdad, durante este año se ha puesto en marcha la

tercera edición del Programa de Desarrollo Profesional y Liderazgo Femenino de la mano de la Escuela de negocios EOI, Escuela de Organización Industrial.

Enfocado en reforzar e impulsar la evolución profesional de mujeres, actualmente predirectivas, referentes en sus áreas de gestión. En total son ya sesenta provenientes de diferentes participadas del grupo y que reflejan el compromiso de la compañía por impulsar la visibilidad y promoción del talento diverso.

Además de la importancia del desarrollo interno, la captación del mejor talento externo es de especial relevancia. En este sentido, seguimos impulsando nuestra marca empleadora, la presencia en las redes sociales y las acciones de captación centradas en mostrar nuestra ambiciosa propuesta de valor, haciendo de Caser el mejor lugar para trabajar.

En un año especialmente complejo dada la situación generada por la pandemia, nuestra presencia en foros de empleo como la Universidad Carlos III, CEU San Pablo o la Universidad Politécnica de Madrid nos han posicionado como empresa de referencia entre los estudiantes.

Adicionalmente hemos iniciado un ciclo de sesiones presenciales en másteres y universidades en las que compartimos con estudiantes de último curso nuestras ofertas y sugerencias sobre cómo abordar su futuro profesional. Un ejemplo de ello ha sido nuestra cita en el Máster de Actariales de la Universidad Carlos III.

Conscientes de la relevancia de la primera aproximación al mercado, en un escenario en el que el teletrabajo ha sido predominante en todos los sectores, hemos potenciado que los jóvenes puedan tener un acceso al mercado laboral de la manera más cercana posible, fomentando la realización de las prácticas de manera presencial, garantizando en todo momento su seguridad.

Así, hemos contado con estudiantes que han podido adquirir una experiencia que les ha permitido conocer no solo los aspectos técnicos, sino también competencias basadas en la interrelación de áreas, orientación al cliente y trabajo en equipo.

Concretamente, durante 2021 han realizado colaboraciones con nosotros un total de treinta y una personas, de las cuales veinticinco proceden de carreras universitarias y seis han sido estudiantes de formación profesional.

En cuanto a las especialidades, hemos contado con estudiantes de carreras de Administración y Dirección de Empresas, Economía, Derecho, Estadística, Publicidad, Informática, Ingeniería de Caminos e Ingeniería Industrial y, por otra parte, de másteres de *Marketing*, Actariales, Asesoría Jurídica, *Big Data* e Ingeniería Industrial.

Con respecto a los perfiles de formación profesional, destacan los perfiles de grado medio y superior de Gestión Administrativa. Igualmente, se han incorporado como novedad el Centro de Formación Veterinaria.

Adicionalmente, hemos mantenido nuestra actividad en redes sociales, publicando artículos relacionados con los procesos de selección, consejos en la búsqueda de empleo y digitalización, entre otros no menos importantes. Acciones todas ellas centradas en la difusión y captación de nuestro mejor y más ambicioso proyecto.

En otro orden de cosas, en nuestro firme compromiso con la diversidad y la inclusión en nuestras incorporaciones, realizamos procesos de selección igualitarios, consiguiendo obtener una representación equilibrada, lo que dota de mayor valor al conjunto de la compañía.

Dentro de nuestro objetivo de ser una de las empresas líderes en diversidad en España en 2022, la iniciativa transversal «*Talenta*», surgida en 2017 con el objetivo de multiplicar las oportunidades de la mano de la diversidad y la capitalización del talento, ha focalizado su actividad por medio de sus cuatro líneas de acción: capital humano, cultura, posicionamiento y *networking*, aportando nuevos valores, perspectivas y necesidades para enriquecer la estrategia de Caser por medio de la diversidad.

En este marco, se ha seguido trabajando activamente en el Consejo Asesor de RedEWI, la red del sector asegurador promovida por INESE, y firmando otras alianzas por medio del Chárter de la Diversidad de la Fundación Diversidad de España, además de la participación en grupos de trabajo y la gestión de iniciativas para avanzar en materia de diversidad.

EY Voice: una academia de oradores universitarios

Rocío Rodríguez Caballero, Directora de Talento

Tras el éxito del pasado 2021, lanzamos por segundo año la beca formativa de EY VOICE. Una academia muy especial, en la cual los universitarios desarrollarán una de las habilidades más demandadas en el mercado laboral, la comunicación, y la convertirán en un valor diferencial.

La inscripción está abierta desde el 4 de marzo y hasta el 31 de mayo del 2022. Una vez esté cerrado el proceso, se hará una selección de 50 perfiles y se les comunicará el 11 de junio del 2022. A partir de aquí, los seleccionados deberán realizar un discurso de un máximo de 2 minutos sobre una pregunta que planteará la organización. Los participantes podrán decidir voluntariamente si defienden la postura a favor o en contra antes de su participación.

Tras la fase inicial, se seleccionará a un total de 20 estudiantes finalistas, quienes disfrutarán de una beca completa de alojamiento y formación con expertos procedentes de EY, la Universidad de Alcalá, ABDEA y la Liga Española de Debate Universitario.

Durante una semana completa, los estudiantes podrán mejorar su expresión oral en las instalaciones de la Universidad de Alcalá. Allí, además de formarse, convivirán las 24 horas en la Residencia Universitaria Lope de Vega con el objetivo de profundizar en la experiencia de convivencia y trabajo en equipo.

A lo largo de la semana, con el objetivo de una dinámica eminentemente práctica y participativa, se les formará en comunicación oral por medio de una diversidad de actividades y talleres, así como también se dedicará una parte importante a la mejora de las capacidades individuales.

La formación tendrá una duración de 32 horas distribuidas en 8 sesiones de 4 horas (en horario de mañana y tarde). Los 20 estudiantes obtendrán un certificado de 1,5 créditos ECTS por la Universidad de Alcalá. Así mismo, EY emitirá un diploma acreditativo de la formación.

Se proporcionará material de estudio, audiovisual y motivacional, a los 20 seleccionados, así como sesiones teórico-prácticas y prácticas. Adicionalmente, a lo largo de la semana se impartirán en el curso clases magistrales de reconocidos ponentes sobre temas de interés.

Asimismo, se introducirá durante el curso Cafés de Ponentes sobre temas de interés para los seleccionados. Consistirán en sesiones de una hora en formato coloquio dentro del horario del plan de estudios de la academia.

EY Voice pretende aportar a los seleccionados las siguientes habilidades:

1. Comunicación adecuada en actos públicos e intervenciones en medios.
2. Asumir las intervenciones públicas como habilidad esencial para el futuro profesional de cada finalista.
3. Conocer las claves y las herramientas básicas de una comunicación oral efectiva.
4. Despedirse de los nervios y el miedo escénico.
5. Incrementar la capacidad persuasiva.
6. Potenciar el liderazgo del joven talento.

Tras esta semana se celebrará la fase final el 8 de julio en la Cúpula de EY en Madrid. En ella se llevará a cabo un duelo retórico en el que los diez finalistas expondrán sus discursos, con el objetivo de defender su postura sobre los temas propuestos. Se enfrentarán en diferentes rondas eliminatorias hasta la gran final, donde se verán las caras los dos mejores oradores del programa. Este será el clímax de EY VOICE, como tribuna pública para que los jóvenes se expresen libremente y ganen confianza en sí mismos. En esta fase los participantes podrán poner en valor todo lo aprendido a lo largo de la formación y expresarse libremente, demostrando la confianza adquirida y poniendo en práctica aspectos tan importantes como las habilidades interpersonales ligadas a la inteligencia emocional.

El evento constará de tres rondas eliminatorias hasta llegar a la final. Cada una de ellas tratará una temática diferente y será responsabilidad de los estudiantes preparar su discurso a favor y, otro, en contra de los temas indicados por la academia. Al inicio de cada enfrentamiento se sortearán las posturas que tomar por cada participante. Los discursos, tanto en las rondas previas como en el enfrentamiento final, no deberán superar los 5 minutos de duración.

Los vencedores de los diferentes enfrentamientos serán elegidos por un jurado de destacados expertos en comunicación oral (profesionales y representantes de EY, ABDEA y de la Liga Española de Debate Universitario). Finalmente, contaremos con un ganador y tres finalistas. La elección de los premiados se realizará el mismo día del evento.

Estos recibirán como premio por haber llegado a la gran final:

- 1.º *Fast track* en el proceso de selección y trofeo acreditativo del primer puesto.
- 2.º *Fast track* en el proceso de selección y trofeo acreditativo del segundo puesto.
- 3.º *Fast track* en el proceso de selección.

Uno de los principales objetivos de EY VOICE es potenciar las *soft skills* de los universitarios en el manejo de capacidades importantes para desempeñarse con éxito en el ámbito profesional, aprender a dominar las técnicas básicas de la comunicación oral para transmitir con eficacia el mensaje y mejorar la capacidad de persuasión. También se les ofrece la oportunidad a los jóvenes de mostrar su talento públicamente, así como dotarles de una de las herramientas básicas en cualquier persona que aspire a liderar a un equipo, sea cual sea el proyecto.

La Fundación Triptolemos extiende al mundo universitario los retos del sistema alimentario en la sociedad y en la empresa

José Luis Bonet, Presidente Honorario de Freixenet
Yvonne Colomer, Directora ejecutiva Fundación Triptolemos

La Fundación Triptolemos es una institución internacional, privada e independiente que nace en el 2002 con el objetivo de promover el desarrollo sostenible y equilibrado de los sistemas alimentarios, y contribuir con sus acciones a una alimentación sana, suficiente y sostenible para toda la población, en la que los ciudadanos puedan confiar. El motor del sistema es la actividad empresarial responsable, con base en la ciencia comprobada, la tecnología y el conocimiento. Está abierta a cualquier incorporación que comparta sus objetivos. Cuenta entre sus miembros con universidades, el CSIC, empresas, asociaciones de consumidores, bancos de alimentos y diversas instituciones relacionadas. Le ha valido el reconocimiento de UNESCO en el 2014 con la Cátedra «*Science and Innovation for Sustainable Development: Global Food Production and Safety*».

La Fundación Triptolemos define el sistema alimentario en cuatro ejes o áreas intrarrelacionadas e interrelacionadas: 1) disponibilidad y accesibilidad; 2) economía; 3) legislación y regulaciones, y 4) entorno social (Colomer, Y. et al, 2016). Los cuatro ejes tienen que estar en equilibrio para alcanzar un adecuado y óptimo funcionamiento del sistema alimentario global sostenible, alineado con los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Si se actúa solo sobre uno o alguno de los ejes, ya sea por interés o por desconocimiento, se desequilibra el sistema, con las graves consecuencias que, como estamos viendo, ello supone.

En un sistema complejo como el alimentario, todas las acciones necesitan de un punto de partida que genere bases sólidas comunes: **la formación** sobre el propio sistema y sus aspectos, su funcionamiento, su sujeto (la humanidad) y sus claros objetivos. Esta formación específica en todos los niveles educativos debe empezar fijando criterios en las universidades (en ciencias tanto experimentales como sociales), y seguir en la formación continua del ciudadano. Si el ciudadano carece de ella, la complejidad técnica y la emocionalidad sobre un tema de supervivencia lo hará víctima de innumerables *fake news* o desinformaciones sobre el sistema, desde los procesos de producción y transformación hasta la nutrición personal. Esta necesidad inmediata y estructural en la formación ha sido planteada por el equipo de la Cátedra (Martin, R.M. y otros) y recogida en la publicación «*Humanistic futures of learning*» (UNESCO-París, 2020).

Con este enfoque y desde el análisis transversal, la Fundación Triptolemos trabaja para conocer y optimizar el funcionamiento global de los sistemas alimentarios y que de ello surjan las propuestas de mejoras con base en un diálogo basado en las

Informe	Año de publicación	N.º autores (profesores / investigadores)	Instituciones a las que pertenecen (miembros Fundación Triptolemos)
La ciencia para la disponibilidad sostenible y seguridad alimentaria en las técnicas de conservación. Componentes conservantes y antioxidantes.	2016	8	UAM, UIB, UNED, UPC (2), UB
Informe sobre clasificación de alimentos: el concepto de «ultraprocesado»	2020	15	UdG, UPC (2), UCM, CSIC (3), UAB, UB (2), UCO, UM, USC, UCM, UPV
Informe sobre etiquetado frontal de alimentos: semáforos nutricionales, Nutri-Score y otros.	2020	23	UPV, EHU, UB (5), UPC (2), UNED (3), UCM, CSIC (2), UGR (2), UdL, UM, USC, UOC, UIB
Seguridad Alimentaria y Herramientas innovativas con un enfoque de Sistema Alimentario Global Sostenible	2020	8	CSIC (2), UPC (2), UB (2), UNED, UdL
Informe sobre el impacto del Green Deal europeo con un enfoque de Sistema Alimentario Global Sostenible	2021	30	CSIC (7), UCO, UPM (3), UCLM, UPC (5), UB (4), UNED, UPV (3), IRTA, UAL, UdL, UAB, UV
Informe sobre el impacto de las redes sociales en los hábitos alimentarios de los adolescentes	2022	23	UGR (6), UMA (3), UCLM (4), UPC (2), UdG, EHU, UOC, UM, UB, CECU (2)

Fuente: Fundación Triptolemos.

ciencias contrastadas (universidades) y las responsabilidades empresariales en todas las áreas.

Para contribuir al desarrollo de los programas de formación alineados con los retos actuales, la Fundación Triptolemos genera informes sobre temáticas técnicas o sociales de actualidad entorno al sistema alimentario con una triple finalidad:

- Abordar la complejidad de la formación en el sistema alimentario con enfoque interdisciplinario e interuniversitario.
- Abrir el tema, en sus aspectos sociales y/o empresariales, al entorno de los investigadores universitarios para dar a conocer aspectos específicos del sistema en los que es importante su opinión e influencia.
- Generar en cada universidad, o interuniversidades, el concepto de globalidad en los sistemas alimentarios que conduzca a la generación de grupos interdisciplinarios dentro de la propia universidad y conectados a las acciones globales de la fundación.

Los esfuerzos de la Fundación Triptolemos siempre se han organizado con base en este planteamiento. Una revisión de los informes realizados en los últimos años (2016-2022) (véase la tabla 1) y disponibles en la página web de la fundación, indican el rigor de estos por la fiabilidad de los autores por sí mismos y por sus relaciones académicas. Así mismo, la amplitud de temas propuestos y su finalidad señalan la proximidad con los retos actuales de la sociedad y específicamente con el mundo alimentario. Sea un muy reciente ejemplo la presentación del último informe elaborado, *Informe sobre el impacto de las redes sociales en los hábitos alimentarios de los adolescentes*, en una sesión de Alimentaria 2022 que reunió más de 100 asistentes

presenciales. Todos los informes contenidos en la tabla 1, están disponibles en la página web de la fundación, a la vez que ya han sido publicados.

Acrónimos

CECU	Confederación de Consumidores y Usuarios
CSIC	Consejo Superior de Investigaciones científicas
EHU	Universidad del País Vasco
IRTA	Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries
UAB	Universitat Autònoma de Barcelona
UAM	Universidad Autónoma de Madrid
UB	Universitat de Barcelona
UCLM	Universidad de Castilla-La Mancha
UCM	Universidad Complutense de Madrid
UCO	Universidad de Córdoba
UdG	Universitat de Girona
UdL	Universitat de Lleida
UGR	Universidad de Granada
UIB	Universitat Illes Balears
UM	Universidad de Murcia
UNED	Universidad Nacional de Educación a Distancia
UOC	Universitat Oberta de Catalunya
UPC	Universitat Politècnica de Catalunya
UPM	Universidad Politécnica de Madrid
UPV	Universidad Politécnica de Valencia
USC	Universidad de Santiago de Compostela
UV	Universitat de València

Referencias

Fundación Triptolemos, www.triptolemos.org (ver publicaciones, artículos y documentos).
Martin, R. M.^a, Clotet, R. y Colomer, Y. (2020): Education to create a sustainable global food system. En *Humanistic futures for learning* (pág. 67-70). París: UNESCO.

Guiando a través de la experiencia

Alfonso Rodés Vilà, Presidente Havas Group España

Desde Havas Group España mantenemos nuestro firme compromiso con la educación y formación de los futuros profesionales por medio de nuestras relaciones con universidades y otras entidades formativas. Mediante nuestros programas y acuerdos con instituciones académicas, continuamos ofreciendo al talento joven nuevas oportunidades para completar su formación, en las áreas y competencias más demandadas en el mundo empresarial. Además de los diferentes programas de formación que ofrecemos, queremos poner en valor nuestra colaboración en el Programa de Mentores de la Fundación CYD desde su puesta en marcha hace ya ocho años. Una iniciativa que pone en contacto a destacados estudiantes con directivos y empresarios de España para que los universitarios a punto de finalizar su carrera de grado puedan tomar decisiones sobre su futuro, así como también identificar y potenciar las competencias necesarias para su éxito profesional.

Cuando un directivo acompaña a un estudiante de último curso de carrera, está tendiendo un puente, facilitando la evolución en la etapa de tránsito como estudiantes a la nueva como profesionales. Esta fase, de gran importancia para el futuro profesional de todo graduado universitario, en muchas ocasiones no está cubierta, ni desde el lado de la empresa ni por el de la universidad. Por eso el programa de Mentores de la Fundación CYD facilita este vínculo y transición, con unos exitosos resultados registrados desde su inicio.

La acción de *mentoring* se lleva a cabo mediante reuniones personales donde se establece una relación personal, *one-to-one* y *win-win* entre ambas partes, donde los mentores actuamos como confidentes y ayudamos a nuestros *mentees* a clarificar sus ideas, pensamientos y objetivos, contribuyendo a desarrollar estrategias para acercarse a sus objetivos en un entorno de confianza y empatía.

Es un momento crucial para estos jóvenes que, a punto de terminar sus estudios superiores, se enfrentan a una nueva situación cargada de incertidumbre, confusión y miedo, pero también de entusiasmo y alegría. Gracias al programa, podemos acompañarlos y trabajar de forma conjunta con ellos potenciando sus competencias y provocándoles estímulos hacia la generación de nuevas ideas.

Así, cada mentor realiza el acompañamiento de forma individualizada con su *mentee*, estableciendo mutuamente los objetivos y expectativas que conseguir y, a partir de ahí, el éxito del programa radica en el trabajo conjunto para la consecución de estos y un análisis final de lo conseguido. Durante todo un semestre, mentor y *mentee* compartimos diversos encuentros en los que la confianza juega un papel crucial para conseguir avanzar en cada una de las sesiones y que al término del programa el *mentee* haya logrado encontrar por sí mismo sus propias respuestas y su camino que seguir.

Podría decir que los mentores ofrecemos una perspectiva del mundo profesional más real, más práctica y con seguridad, menos académica. Además, nosotros también aprendemos de ellos. Porque estas experiencias con estudiantes son muy enriquecedoras a su vez, para los mentores, ya que se establece una conexión directa y real con una generación diferente a la nuestra, permitiéndonos identificar la nueva realidad de los jóvenes, futuros profesionales de nuestras compañías, lo que nos ayuda a adecuar nuestra oferta laboral a las nuevas generaciones.

Un consejo que suelo dar a mis *mentees* es que nunca estén parados, que aprovechen el tiempo al máximo, bien estudiando un nuevo idioma o haciendo cursos complementarios a su carrera. Y que intenten captar la atención de las personas, tratando de destacar, mediante la creatividad y la diferenciación, apartándose de lo que es común y potenciando sus capacidades personales.

Para mí es una absoluta satisfacción continuar formando parte activa de este tipo de proyectos, pudiendo ayudar y guiar de alguna manera a los universitarios de hoy que serán los grandes directivos del mañana.

La colaboración universidad-empresa como motor de la formación en nuevas tecnologías aplicadas a los negocios y clave para hacer frente al nuevo contexto laboral

Carmen Alba Ruiz-Morales, Global Academic Chair, Business & Economics. Academic Director, Schiller Institute of Business Technology in partnership with IBM

Pilar Villacorta, Directora del Sector Académico. IBM España, Portugal, Grecia e Israel

El mundo desarrollado está experimentando un cambio similar al que en épocas pasadas provocaron la mecanización de la agricultura o la fabricación en serie. Vivimos una época de bonanza sin precedentes y las oportunidades que nos ofrece la tecnología son inimaginables. Y, sin embargo, a pesar de estos grandes avances la humanidad se enfrenta a grandes desafíos, como **la pobreza, el cambio climático, las pandemias globales y la inestabilidad política**, a los que necesitamos dar respuesta.

Para ello el mundo necesita profesionales multidisciplinares capaces de usar la tecnología para resolver los grandes problemas globales, con una sólida base humanista que tenga en cuenta criterios éticos y de sostenibilidad. **La transformación digital, y en especial tecnologías como la inteligencia artificial, está impulsando la aparición de nuevos modelos de negocio**, nuevas formas de trabajo y una cultura empresarial más flexible que promueve el desarrollo de habilidades críticas. Ante este panorama, la importancia

de formarse en nuevas tecnologías es evidente. Es con este objetivo que se ha creado el Programa Universitario Global de IBM¹.

1. El Programa Universitario Global de IBM proporciona activos, capacitación, contenido curricular, laboratorios prácticos y software a instituciones académicas para mejorar las habilidades necesarias para el entorno laboral actual. Por medio de los Programas Universitarios Globales de IBM, más de 900.000 estudiantes están matriculados en al menos 334 cursos académicos especializados en más de 10.000 universidades y escuelas de todo el mundo. La compañía se ha comprometido a formar a 30 millones de personas en todo el mundo para 2030. Para obtener más información visite: www.ibm.com/academic y <https://skillsbuild.org/es>

Según el último estudio de IBM, *The Enterprise Guide to Closing the Skills Gap*², **120 millones de trabajadores en las diez economías más grandes pueden necesitar ser reentrenados o capacitados en los próximos tres años** como resultado de la inteligencia artificial y la automatización inteligente.

¿Están las organizaciones preparadas? La pandemia ha acelerado los procesos de transformación digital de la mayoría, y los directivos han superado algunas barreras, pero han surgido otras nuevas. Según una reciente encuesta de IBM³, los directivos ya no ven en la inmadurez de la tecnología o en la gestión del cambio en las plantillas sus principales obstáculos, sino en **dotar a sus equipos de las capacidades necesarias para aprovechar el potencial de la tecnología y transformarlo en crecimiento**.

El informe de IBM *Abordando la brecha de habilidades de IA en Europa*⁴ muestra una preocupante carencia en las habilidades requeridas para desarrollar una carrera profesional, sobre todo en el área de inteligencia artificial. Aunque las capacidades técnicas son vitales para una carrera en el sector, todos los participantes en la encuesta consideran que la resolución de problemas es la aptitud más importante para los puestos tecnológicos (hasta un 37%). Sin embargo, alrededor de una cuarta parte de los reclutadores (23%) manifiesta que tiene dificultad para encontrar candidatos con esta aptitud, a la que se suman otras carencias en el pensamiento crítico y estratégico.

A medida que la IA va adquiriendo protagonismo, el equipo técnico trabaja más estrechamente que nunca con los directores y, para garantizar los mejores resultados posibles, se requieren habilidades interpersonales de comunicación, resolución de problemas estratégicos y pensamiento crítico en todas las disciplinas, con el objetivo de asegurar unas buenas interacciones personales. Demostrar estas habilidades puede mejorar en gran medida la empleabilidad y la evolución de la carrera profesional en IA.

Además, instituciones como el World Economic Forum prevén que la inteligencia artificial generará **58 millones de nuevos empleos hasta 2025**.

Está claro que la falta de habilidades y formación podría tener un impacto masivo en un momento de creciente competitividad global. El informe muestra que ofrecer educación y formación en habilidades se considera una prioridad para las empresas que buscan mejorar la captación de talento de IA en el futuro.

2. <https://www.ibm.com/thought-leadership/institute-business-value/report/closing-skills-gap>

3. <https://es.newsroom.ibm.com/announcements?item=122599>

4. <https://es.newsroom.ibm.com/announcements?item=122726>

En este contexto, nace de la mano de Schiller International University⁵ y de IBM, el **Schiller Institute of Business Technology in partnership with IBM**, SIBT, un espacio de innovación que aspira a ser referencia educativa en el campo de la tecnología aplicada a los negocios en España y fomentar el desarrollo de las capacidades digitales que demanda el mercado. El SIBT une universidad y empresa y aúna ambas fuerzas para crear una oferta educativa que responda a las demandas de la formación ejecutiva de un entorno en constante cambio.

En el SIBT se ofrecen programas de formación sobre **transformación digital, inteligencia artificial, tecnologías disruptivas para los negocios, ciberseguridad, automatización y análisis de datos**. En este programa no solo se imparten programas educativos, sino que se promueve la investigación, el emprendimiento tecnológico y el reconocimiento de las buenas prácticas empresariales, así como el uso responsable de la tecnología. El programa está dirigido no solo a **directivos y otros profesionales y empresas** que quieran adquirir o profundizar su conocimiento sobre aspectos esenciales de la *Business Technology*, sino a **cualquier perfil que quiera mejorar su empleabilidad**.

La metodología docente está basada en el **aprendizaje experiencial, que se apoya en el aprendizaje basado en retos y el aprendizaje basado en proyectos**. Los estudiantes resuelven retos reales de IBM en un entorno internacional, aumentando así el poder transformador de la experiencia educativa.

El claustro de los programas del SIBT está conformado por profesionales de IBM y otras empresas líderes del sector; IBM dirige cada uno de los programas, desarrollando todos los contenidos, garantizando su calidad y actualización a nivel tecnológico y de negocio, y fomentando la innovación abierta y colaborativa.

Además, los estudiantes reciben una experiencia única gracias al acceso a tecnologías punteras de IBM, con la posibilidad de participar en programas de mentoría, conferencias y clases magistrales de expertos y profesionales de IBM y visitar alguno de los mayores centros de negocio y laboratorios de IBM en España o a nivel internacional de forma virtual o física.

5. La Schiller International University fue fundada en 1964 en Alemania con el objetivo de ofrecer a jóvenes de Estados Unidos la posibilidad de estudiar conforme al sistema universitario estadounidense en Europa. Con el tiempo, este concepto único se amplió para incluir a estudiantes de todo el mundo que buscaban un programa americano de estudios en un entorno internacional. En 1967 se inauguraron los campus de Madrid y París, mientras que en 1991 se abrió el campus en Tampa Bay. Los programas educativos de la Schiller International University ofrecen una formación internacional que responde a los más altos estándares de calidad e impulsan la innovación en la formación universitaria, fomentan la diversidad y el pensamiento crítico. En la actualidad, cuentan con una red de más de 20.000 alumni de 130 nacionalidades. Más información en <https://sibt.schiller.edu/>

El cambio tecnológico que estamos viviendo amenaza con crear una brecha tecnológica entre los profesionales. La formación es la única solución a estas brechas. Uno de los objetivos del SIBT es formar a profesionales multidisciplinares, que desarrollen la capacidad de aprendizaje continuo y que puedan adaptarse a nuevas formas de trabajo y al cambio, que contribuyan a crear una sociedad más justa, diversa y sostenible. De esta forma, podrán dar respuesta a los grandes desafíos de la economía global.

PRISA: compromiso con el talento y la educación

Rosauro Varo, Vicepresidente del Grupo PRISA

«La educación es el arma más poderosa para cambiar el mundo». En línea con las palabras del Premio Nobel de la Paz, Nelson Mandela, en el Grupo Prisa estamos comprometidos con la educación universal como primer paso para forjar una sociedad justa. Con futuro. Más diversa, más equitativa, más igualitaria. Una sociedad más responsable, que apueste por un crecimiento sostenible y que no deje a nadie atrás. La educación es una de las arterias que vertebran una sociedad y forma parte de la razón de ser del Grupo PRISA, de su propósito: contribuir al desarrollo y al progreso de las personas, de la ciudadanía, ofreciendo contenidos de calidad e información veraz, independiente y responsable.

Santillana, la rama dedicada a Educación del Grupo, tiene una fuerte presencia en los colegios de Latinoamérica (19 países) y genera gran parte de su negocio total (el 60% de los ingresos de todo el Grupo). Pero la apuesta del PRISA va más allá, consciente de que la educación supone, siempre, labrar un futuro para millones de niños y niñas: 27 millones de estudiantes acceden a contenidos de Santillana. Es una enorme responsabilidad.

Por ello, la compañía se ha fijado cinco Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) estratégicos, siendo el ODS 4, la Educación de Calidad, el primero marcado. El Grupo entiende la educación como un instrumento clave para el avance de la ciudadanía, contribuyendo a mejorar las prácticas pedagógicas e incentivando el debate sobre el futuro de la educación.

En este sentido, durante los últimos años, PRISA ha participado y organizado diferentes encuentros e iniciativas relacionados con la educación, entre los que se pueden mencionar el estreno de la sección digital «El País Educación» para reforzar sus contenidos sobre enseñanza; las ediciones de «El País con tu futuro», para estimular y orientar a los jóvenes a la hora de diseñar su futuro profesional; el podcast «Educadores por el mundo», creado por SantillanaLab, sobre proyectos que están transformando la educación a nivel global; o el lanzamiento de «Compartir Experience», un espacio de encuentro, foros, aprendizaje e inspiración dirigido a la comunidad educativa en 15 países de Latinoamérica, entre otras muchas iniciativas.

Pero si hay un proyecto que me gustaría destacar especialmente por su relación con la universidad (objeto de este Informe) es la Escuela de Periodismo y el Máster que El País tiene en marcha junto con la Universidad Autónoma de Madrid (UAM) desde hace 36 años.

La Escuela de Periodismo UAM-El País es un laboratorio en la vanguardia de las nuevas tecnologías, que cuenta con el posgrado decano en formación de periodismo de calidad en español. Pertenece a una fundación sin ánimo de lucro fundada en 1986 por la Universidad Autónoma de Madrid y el diario El País.

La actividad más reconocida de la Escuela es el Máster de Periodismo, un curso de posgrado, título propio de la Universidad Autónoma de Madrid, que se extiende a lo largo de 22 meses. De ellos, 12 se dedican a realizar prácticas remuneradas en los medios del Grupo. El resto del periodo académico, los alumnos reciben formación en la Escuela de Periodismo, donde trabajan en pequeñas redacciones y aprenden de manera práctica.

Desde sus orígenes, un total de 1.342 estudiantes han cursado el máster: Javier Moreno, actual director de la Escuela de Periodismo y director del diario El País en dos ocasiones; Mónica Ceberio, directora adjunta de El País; Jan Martínez Ahrens, director de El País América; Carlos de Vega, subdirector de vídeo del diario El País; Marco Schwartz, Juan Pedro Valentín, Jon Sistiaga, Virginia Lavín, César González Antón... Son algunos nombres del mundo del periodismo, entre otros muchos, que han pasado por las aulas.

El máster se concibe como un taller de periodismo o, mejor dicho, de redacción multimedia, en el que se prioriza la práctica: se considera que el periodismo se aprende a base de practicarlo. Para formarse, mientras se ponen en práctica los conceptos adquiridos, y abordar diferentes áreas del periodismo, el máster establece como materias troncales: la redacción, la prensa digital, el fotoperiodismo, la radio, el videoperiodismo, la ética y los fundamentos del periodismo, así como el de análisis de datos.

El profesorado está compuesto por profesionales en activo o de amplia trayectoria en el Grupo, procedentes de las principales cabeceras y medios (El País, Cadena ser, AS o Cinco días, entre otros). Además, se imparten conferencias por parte de grandes personalidades de la comunicación y de la vida política y cultural hispana. Entre los muchos conferenciantes que han pasado por la Escuela destacan tres premios Nobel: Gabriel García Márquez, José Saramago y Mario Vargas Llosa. También el expresidente del Gobierno, Felipe González; el presidente del Gobierno, Pedro Sánchez; los periodistas Iñaki Gabilondo y Alma Guillermoprieto; la escritora y periodista Rosa Montero, y la escritora Almudena Grandes.

De esta manera, el Grupo PRISA pone al estudiante universitario en el foco del aprendizaje y lo prepara para su futuro como profesional del periodismo de calidad; integrándolo, desde el primer minuto, en la actividad de los medios que componen al Grupo. La búsqueda del rigor, la honestidad profesional y la pasión por el oficio son valores fundamentales del Máster de Periodismo.

Además, la Escuela es en sí misma una comunidad profesional, buscando incentivar las relaciones entre antiguos estudiantes del máster para favorecer su inserción en el mercado laboral por medio de un «espacio *Alumni*» en la herramienta de comunicación Slack. Dicho espacio ha sido creado exclusivamente para exalumnos del Máster de Periodismo, en el que se integran tres canales: una bolsa de empleo en la que compartir ofertas o demandas de trabajo, un canal de noticias para la distribución de temas relacionados con el mundo del periodismo, y un foro en el que los exalumnos pueden abrir debates sobre temas actuales.

Desde hace unos años, la Escuela ofrece también la posibilidad de cursar talleres temáticos relacionados con el periodismo, tanto presenciales como en línea, dirigidos a todos los públicos: SEO, diseño gráfico, oratoria o *podcast* son algunos ejemplos. Estos talleres están destinados a periodistas que quieran especializarse en alguna cuestión o temática, pero también están dirigidos a aquellos que simplemente pretendan ampliar sus conocimientos y mejorar sus habilidades en estos ámbitos. Por las aulas de estos talleres han pasado ya más de 5.000 estudiantes.

Esta intensa labor de PRISA por formar a universitarios para que sean periodistas de calidad se vio reconocida en octubre de 2021 por Forética. Este reconocimiento ponía en valor la iniciativa empresarial de la Escuela de Periodismo UAM-El País por su aportación a la construcción de un futuro del trabajo sostenible, responsable e inclusivo, en el marco del proyecto «JOBS 2030 - Futuro del trabajo».

En un mundo en el que la desinformación y las *fake news* han ganado terreno, el remedio más poderoso es la educación en todos los ámbitos. Es tener pensamiento crítico y estar en constante aprendizaje.

Orgullosos de nuestra labor, desde el Grupo PRISA seguiremos apostando firmemente por la educación, por ese futuro para millones de niños y niñas que facilita Santillana en Latinoamérica y para que la ciudadanía que nos lee, nos ve y nos escucha tenga la información de calidad necesaria para labrarse su propia opinión y ser ciudadanos libres. Y

continuaremos formando periodistas íntegros y con espíritu crítico que trabajen por ello.

Sigamos apostando por el talento y la excelencia en la educación. Es el mayor tesoro que tenemos. Y hagámoslo juntos, universidad y empresa, porque el desarrollo de nuestra sociedad depende de ello. A modo de conclusión, citar las palabras del expresidente de la Universidad de Harvard, el profesor Derek Bok: «Si cree que la educación resulta cara... pruebe con la ignorancia».

Referencias

Grupo PRISA (2021). Informe de Sostenibilidad 2021. Disponible en: [PRISA - Informe Anual 2022](#)

Escuela de Periodismo UAM-El País. Sede web. Disponible en: <https://escuela.elpais.com>

Máster de Periodismo UAM-El País. Sede web. Disponible en: <https://www.uam.es/CentroFormacionContinua/>

MT_Periodismo_UAM_El_Pais/1446780083959.htm?language=es_ES&nDept=10&pid=144675564845&pidDept=1446755610778

Santillana. Sede web. Disponible en: <http://www.santillana.com>

Objetivos y metas de desarrollo sostenible. Disponible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-development-goals/>

Mejorar el conocimiento y educación en alimentación y nutrición: el reto holístico de la Cátedra Carrefour en la Universidad San Pablo-CEU

Gregorio Varela Moreiras, Catedrático de Nutrición y Bromatología, Universidad San Pablo-CEU. Director de la Cátedra Carrefour de Alimentación y Nutrición en la USP-CEU. Director del Instituto Universitario CEU Alimentación y Sociedad

Con los importantes cambios que en pocos años se han producido en nuestra sociedad, con la industrialización, los sistemas de transporte, conservación y distribución de los alimentos, con el nuevo ritmo y modo de vida, se ha producido una cierta ruptura de la enseñanza y las tradiciones alimenticias, en definitiva, de nuestro *legado*. Esto ha conducido al estado de *transición nutricional y gastronómica*, en muchas ocasiones asociado a desorientación actual en esta materia, a una falta de pautas en las que basar la organización de la comida diaria, bien sea a veces por la casi inabarcable oferta de alimentos y bebidas, a la falta de conocimiento global sobre la alimentación, a la no priorización actual sobre lo que de hecho ocupa más tiempo en nuestras vidas (alimentarnos) o por los excesivos errores y mitos que rodean a la nutrición, y también de manera emergente a la gastronomía. Otro fenómeno que ocurre en los mercados actuales es la presencia de alimentos que nunca habían llegado a un entorno tan rápidamente: *nuevos productos, nuevas recetas y formas*. A ello añádase la casi constante reformulación de los productos existentes en el mercado. Preocupan también los cambios en las formas de comer, ya que no solo interesa lo que se come, sino cómo, cuándo e incluso con quién, la denominada *socialización de la comida*. Hoy parece que estamos en una pendiente peligrosa en la que se unen falta de conocimiento de los alimentos, desinterés por tener habilidades culinarias, individualización y simplificación de las maneras de comer, alimentación en silencio, e incluso falta de los valores imprescindibles que nos permitan ser suficientemente autónomos para elegir adecuadamente los alimentos que constituyan nuestra dieta, en definitiva consolidar hábitos alimentarios, en un entorno social no fácil y en el que en un gran número de comidas que hacemos nos ponemos en manos de otros, la llamada *alimentación institucional*.

De acuerdo con los principios de la nutrición, no es posible «comprar» calorías, o proteínas o hidratos en el supermercado, lo que compramos son alimentos, y por ello hay que educar sobre estos, cómo prepararlos y combinarlos, conservarlos, y también qué hacer ante los *alimentos rezagados* para evitar el desperdicio alimentario. Y lo más importante, conseguir que dichos alimentos cocinados o preparados sean adecuados desde el aspecto de la salud, de la sostenibilidad, y que además nos gusten. También estamos indudablemente ante un *nuevo consumidor*, al que habrá que seguir, conocer y atender: sin duda, más centrado en el ahorro y en los alimentos básicos, con mayor interés por todo lo que suponga fortalecer el sistema inmunitario y antioxidante, más preocupado por las medidas de higiene y prevención, más solidario y digitalizado. Pero también mucho más enfocado al teletrabajo, y por ello más inactivo y sedentario, y al que habrá que informar y educar para ajustar su dieta para un balance energético equilibrado. Esta crisis sanitaria nos debería ayudar a actuar mejor, a colaborar y a salir reforzados también en alimentación y estilos de vida, en todos los eslabones de la cadena alimentaria, de manera prioritaria en la distribución alimentaria, quien finalmente pone los alimentos a nuestra disposición y, por tanto, se produzca la *decisión alimentaria*.

La Cátedra Universidad San Pablo CEU-Carrefour en Alimentación y Nutrición nace en el año 2018. El convenio mediante el cual se crea la Cátedra tiene el propósito de impulsar nuevos proyectos de formación, divulgación e investigación en el área temática de la nutrición, y siempre desde la perspectiva de un modelo alimentario saludable y sostenible. Indudablemente, esta colaboración de éxito no sería posible sin reconocer la misión establecida por el Grupo Carrefour ya en el año 2018: liderar la *transición alimentaria para todos*, mediante un programa mundial que en España

cuenta actualmente con 136 acciones concretas. Por ello, es muy destacable en relación con el interés de creación de esta Cátedra, en primer lugar, el hecho de que es la primera vez que esta empresa (> 80,000 empleados en España) decide promover una iniciativa de estas características. Igualmente, poner a disposición la información a partir de los muy numerosos estudios de mercado que realizan, con más de 5.000.000 de clientes habituales, a los que de manera sistemática se les hace un seguimiento en cuanto a los hábitos de compra, tendencias de consumo, por tipologías de consumidor, etc., lo que ha permitido establecer líneas únicas de investigación en España, fundamentalmente en el área «Consumir *Science*». Todo lo anterior para establecer estrategias y políticas de mejora e innovación para una alimentación más saludable en sus centros, así como una más correcta y actualizada información alimentaria-nutricional, basada en mejor evidencia científica posible, para el consumidor. Sirvan como buenos ejemplos de las líneas de trabajo colaborativo que se están desarrollando, el análisis para ver los cambios que la pandemia de COVID-19 ha producido en el consumo de productos como la carne, pescado y derivados; el impacto que están teniendo los denominados alimentos ultraprocesados en la alimentación de los clientes; el estudio del consumo de alimentos reformulados y/o de nueva formulación en los denominados *nutrientes críticos* (azúcares añadidos, sal y grasas saturadas); o el análisis del impacto del etiquetado nutricional frontal en el modelo alimentario, de acuerdo con la tipología de clientes.

La cátedra tiene, además, otros objetivos fundamentales, como la formación y actualización para los equipos directivos y técnicos de la empresa, y la realización de jornadas científicas, talleres y reuniones de expertos en materia de alimentación y salud, dirigidos a clientes y colaboradores. Igualmente, la posibilidad de prácticas y desarrollos

profesionales en los centros, secciones y laboratorios de la empresa promotora, así como doctorados industriales. Debe destacar que la implementación de las acciones de divulgación sobre alimentación, nutrición y salud se imparten en distintas jornadas inmersivas tanto en las instalaciones de la Universidad San Pablo-CEU como en centros Carrefour.

Las acciones formativas ya realizadas han llegado ya a más de 400 mandos y directivos de la empresa, en sus sucesivas ediciones, con una valoración muy satisfactoria. En las sesiones se han actualizado conocimientos en temáticas como:

- Alimentación «5S»: un reto, una oportunidad para la mejora de la producción alimentaria y la salud.
- Derivados de cereales: pan y bollería. Mejora en ingredientes, composición y transformación. Oportunidades para la reformulación.
- La biotecnología aplicada a la producción de alimentos de origen vegetal.
- Leche y derivados lácteos como vehículos para la alimentación funcional.
- Derivados cárnicos. Mejora en ingredientes, composición y transformación. Oportunidades para la reformulación.
- Transformación industrial de las grasas. Aplicaciones y retos para la seguridad alimentaria.
- Pescado fresco y conservas de pescado.
- Alimentación y COVID-19.
- Los alimentos sin...sin azúcares, sin gluten, sin lactosa, sin carne: ¿una moda o una necesidad?
- Tendencias en *packaging* y envases alimentarios. Seguridad, *e-commerce*, sostenibilidad.

- Actividad participativa «*coaching*». Novedades en el etiquetado nutricional.

Y continúa...y así ya se han diseñado nuevos cursos que se van a impartir de manera inmediata, en los que se van a abordar aspectos como el papel de la alimentación en la Agenda 2030 y los Objetivos para el Desarrollo Sostenible, o el impacto medioambiental de la cadena agroalimentaria, del envasado y la distribución de los alimentos, entre otros.

Finalmente, la cátedra universitaria quiere reconocer el esfuerzo y dedicación a la investigación, pero también a la solidaridad, muy en consonancia con los principios y valores de nuestra institución, y es por ello que convoca los *Premios Cátedra Carrefour* para promover la investigación y las iniciativas solidarias.

En definitiva, el modelo de éxito de la Cátedra Carrefour de Alimentación y Nutrición en la Universidad San Pablo-CEU está contribuyendo a que todos tengamos una alimentación más segura, saludable, sostenible, satisfactoria, social, y solidaria, recordando siempre que alimentarse es la actividad más frecuente a lo largo de nuestra vida. Merece la pena hacerlo desde el conocimiento y la evidencia científica, por medio de la educación.

Bibliografía de referencia

FAO, FIDA, UNICEF, PMA y OMS (2019). El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo. Protegerse frente a la desaceleración y el debilitamiento de la economía. Disponible en: <http://www.fao.org/3/ca5162es/ca5162es.pdf>

Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social (2020). Portal estadístico de la Agencia de Inteligencia de Gestión. Encuesta Nacional de Salud de España (ENSE).

World Health Organization (2018). What national and subnational interventions and policies based on Mediterranean and Nordic diets are recommended or implemented in the WHO European Region, and is there evidence of effectiveness in reducing noncommunicable diseases? Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/326264>

Pérez-Rodrigo, C., Gianzo Citores, M., Hervás Bárbara, G., Ruiz Litago, F., Casis Sáenz, L., Aranceta-Bartrina, J. y el Grupo Colaborativo de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC). Cambios en los hábitos alimentarios durante el periodo de confinamiento por la pandemia COVID-19 en España. *Rev Esp Nutr Comunitaria*. 2020;26(2).

Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC). Guía de la Alimentación Saludable Para Atención Primaria y Colectivos Ciudadanos. España: Editorial Planeta; 2019.

Varela-Moreiras, G., Carretero, A., Alonso-Apperte, E., García-González, A., Achón, M. Alimentación y sociedad en la España del siglo XXI. Madrid, España: Fundación Mapfre; 2018.

Samaniego-Vaesken, M.D.L., Partearroyo, T., Ruiz-Moreno, E., Aranceta-Bartrina, J., Gil, A., González-Gross, M., Ortega, R.M., Serra-Majem, L. y Varela-Moreiras, G. The Influence of Place of Residence, Gender and Age Influence on Food Group Choices in the Spanish Population: Findings from the ANIBES Study. *Nutrients*. 2018;10:392.

IBiDat. Colaboración Banco Santander - Universidad Carlos III de Madrid

Juan Manuel Cendoya Méndez de Vigo, Vicepresidente de Santander España. Director General de Comunicación, Marketing Corporativo y Estudios

Javier Roglá Puig, Director Global de Santander Universidades. Chief Talent Officer

En 2015 surge IBiDat (UC3M-Santander *Big Data Institute*, www.ibidat.es), una iniciativa de colaboración entre Banco Santander y la Universidad Carlos III de Madrid, desarrollada por un grupo multidisciplinario de científicos y expertos en datos, liderados por los profesores Daniel Peña, Rosa Elvira Lillo y Rubén Cuevas.

IBiDat nace con el objetivo de ayudar al banco en las transformaciones tecnológicas y el desarrollo de algoritmos que la entidad necesita poner en marcha a corto-medio plazo para la gestión organizada y estructurada de los datos generados en sus diferentes procesos.

El equipo IBiDat está formado por un grupo de profesores en etapa posdoctoral, varios estudiantes de doctorado y un nutrido grupo de *fellows* de la UC3M y de otras universidades españolas.

Hoy en día, en sectores como la sanidad, las finanzas o los seguros, la interpretabilidad de los modelos de inteligencia artificial es clave. Comprender las decisiones tomadas por los algoritmos es fundamental para ser capaces de mejorarlos, para evitar sesgos o descubrirlos y sobre todo, para justificar la confianza en los resultados desprendidos. Gracias a las investigaciones en esta área, IBiDat se ha posicionado como un referente internacional.

Las líneas de actuación de IBiDat en los últimos años se han centrado en tres grandes bloques:

- Proyectos para empresas e instituciones que pueden ser calificadas como «*proyectos boutique*», donde el factor diferenciador de IBiDat es su capital humano de elevada cualificación, pues son proyectos que requieren un alto grado de I+D+i.
- Investigación aplicada a la ciencia de datos para dar respuesta a los principales retos a los que se enfrentan las empresas con las que colabora. Esto ha llevado a IBiDat a posicionarse como

OPI (Oficina de Proyectos Internacionales) en proyectos europeos o en consorcio con empresas.

- Diseño e impartición de formación específica para empresas.

Desde sus inicios, la colaboración de IBI Dat con el Banco Santander ha sido muy intensa. Dos de sus principales proyectos han sido:

- Desarrollo de metodologías para explicar la importancia de los diferentes datos utilizados en modelos de predicción de comportamientos y de riesgos. Todo el *software* utilizado y la documentación desarrollada para estos proyectos es de un valor incalculable para el Banco Santander.
- Desarrollo de herramientas y tecnologías disruptivas que permitan modernizar los procesos de tratamiento y análisis de la información haciendo uso de las nuevas tecnologías en la nube. Estas herramientas han sido incorporadas en muchos de los procesos diarios del banco para el tratamiento de operaciones, como movimientos de cuentas o pagos con tarjetas de crédito.

Estos dos proyectos son un buen ejemplo del potencial que tiene IBI Dat para generar un conocimiento avanzado y rentable para el banco, pero no han sido los únicos. En estos momentos, IBI Dat está colaborando en dos ámbitos de investigación en los que es pionero:

- La capacidad de interpretación y mejora de los modelos de *machine learning*.
- El diseño de un *talent recruiter* basado en inteligencia artificial que permita revolucionar el mercado de captación de talento adaptándose a las demandas del sector.

Este nuevo paradigma permitirá avanzar hacia un modelo de contratación en el que las empresas definan el perfil que solicitan y sea la última tecnología de inteligencia artificial la que se encargue de encontrar a los candidatos más cualificados para un determinado puesto, de forma automática y eficiente, ahorrando tiempo y costes a las distintas empresas que utilicen estos sistemas.

IBI Dat también ha colaborado con Banco Santander en iniciativas de formación, como, entre otras, seminarios impartidos a los equipos del Banco expertos en análisis de datos, charlas divulgativas para incentivar el aprendizaje en ciencia de datos o la implicación conjunta en el diseño e impartición de un curso de verano sobre *big data* para estudiantes internacionales de nivel avanzado.

Cabe destacar, además, desde el punto de vista del valor social añadido, y en línea con la actual tendencia de compartir la investigación científica, la apuesta de IBI Dat por la publicación en abierto de todo el código, principalmente algoritmos, que se ha desarrollado en las publicaciones científicas y que, por tanto, es accesible para la comunidad universitaria y el mundo de la empresa.

Dentro de este esfuerzo se engloba la publicación como código *open-source* de dos paquetes escritos en Python, el lenguaje de programación más empleado hoy en día según el *Popularity of Programming Language Index*. Estos paquetes han sido muy bien acogidos por la comunidad investigadora, obteniendo el primero de ellos más de 13 mil descargas desde su publicación a finales de 2020, y el segundo, publicado más recientemente, más de 300 descargas en la primera semana. Estos paquetes implementan varios modelos estadísticos avanzados con un gran potencial de aplicabilidad en sectores como el médico, genético y económico-financiero.

Por último, IBI Dat ha potenciado la divulgación científica en ciencia de datos mediante los eventos Stat Wars (<http://www.proyectostatwars.es/>), que tratan de acercar a la sociedad en general la necesidad de un pensamiento cuantitativo crítico. Además, dada la trascendencia social y económica de varias de sus aportaciones científicas, la presencia en medios de comunicación ha sido constante a lo largo de estos años de andadura (<https://ibidat.es/news/>).

Además de su colaboración con Banco Santander, IBI Dat ha participado en el desarrollo de otros importantes proyectos con empresas e instituciones tanto a nivel nacional como internacional, en ámbitos como el *marketing* digital, procesamiento del lenguaje natural, análisis de perfiles y riesgos de privacidad en redes sociales y algoritmos predictivos entre otros. Algunos de estos proyectos son:

- VioGén, en el cual IBI Dat ha colaborado en la mejora de los algoritmos que hay detrás de este sistema de seguimiento de las denuncias por violencia de género utilizado en las comisarías españolas.
- Proyectos de publicidad *online* que garantizan la privacidad de los usuarios.
- Definición de una metodología capaz de realizar predicciones sobre el consumo energético producido por los anuncios que ayuda a la toma de decisiones para reducir la huella de carbono digital.
- Desarrollo de algoritmos que permitan la selección óptima de genes que favorecen una respuesta positiva a un tratamiento de quimioterapia.
- Durante la pandemia IBI Dat aportó su experiencia por medio del proyecto Coronasurveys (www.coronasurveys.org), que monitoriza la incidencia de la COVID-19 por medio de encuestas indirectas en redes sociales.

Telefónica Open Innovation Campus: estrechando la conexión universidad-empresa

Susana Jurado Apruzzese, Responsable de Telefónica Open Innovation Campus

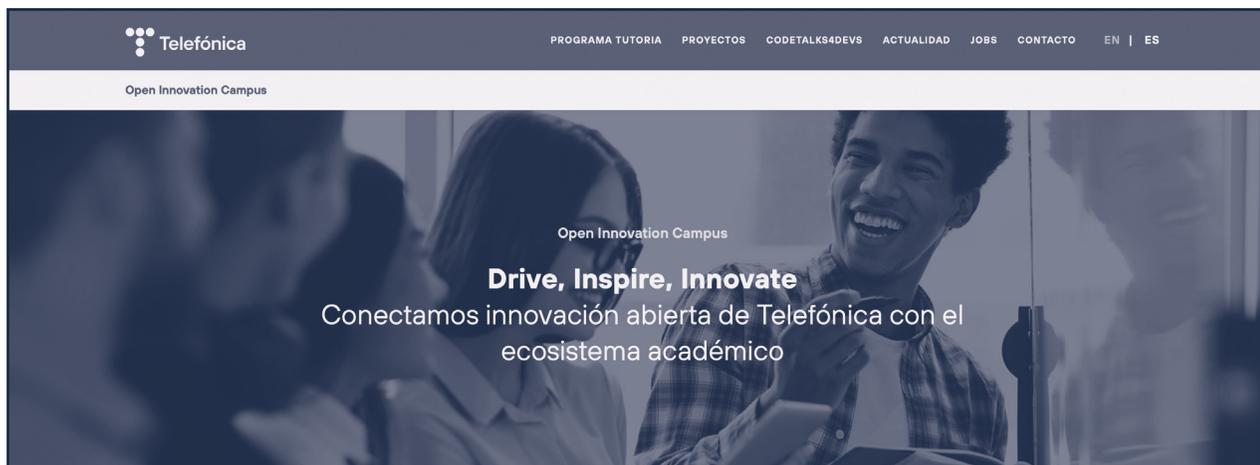
Estamos inmersos en una revolución digital que está cambiando la forma de crear, desarrollar y transferir nuevo conocimiento y, por ende, de hacer innovación. Hoy más que nunca necesitamos espacios conectados que fomenten la compartición de conocimientos y aprendizajes. Por ello es imprescindible que la empresa y la universidad caminen de la mano, para recorrer la senda que nos llevará a generar juntos una innovación de impacto.

En Telefónica llevamos muchos años colaborando con las universidades con muy buenos resultados. Un ejemplo en este sentido es la Red de Cátedras Telefónica¹, que cumplió 20 años en 2021 y está compuesta por 26 universidades, siendo la más grande de España en estos momentos. Siguiendo en esta línea, estamos convencidos de que hay

1. Red de Cátedras Telefónica: <https://www.telefonica.es/es/compromiso/red-de-catedras-telefonica/>

más oportunidades de colaboración por explorar que nos pueden permitir logros que parecían inalcanzables hasta hace no mucho. Precisamente con este objetivo en mente, en marzo de 2020 Telefónica lanzó la iniciativa Open Innovation Campus² (OICampus en adelante). Su misión es convertirse en un puente bidireccional entre el mundo académico y la compañía. Ampliando las posibilidades de colaboración,

2. Telefónica Open Innovation Campus: <https://oicampus.telefonica.com/>



buscando modelos donde podamos combinar nuestros activos para desarrollar una innovación que tenga un impacto real en la sociedad.

Durante estos dos primeros años de vida de OICampus hemos llevado cabo una gran cantidad de iniciativas y puesto en marcha diferentes modelos de colaboración, lo cual nos ha permitido determinar el amplio abanico de posibilidades que la universidad ofrece para cubrir las necesidades que tenemos en las empresas. Ese abanico de posibilidades se puede concretar en cuatro tipos de necesidades que tenemos en las empresas y que se pueden abordar recurriendo al ecosistema académico:

1. Conocimiento y tecnología.
2. Fuente de inspiración.
3. Una forma de extensión.
4. Talento.

A continuación, vamos a adentrarnos en cada uno de estos tipos de necesidades con ejemplos concretos de iniciativas que hemos llevado a cabo desde OICampus, que permiten ilustrar la relevancia que tienen estas colaboraciones tanto para la empresa como para la universidad.

Conocimiento y tecnología

Las universidades son claramente una fuente fundamental de conocimiento y de avances tecnológicos. Y las empresas tienen un papel clave en llevar esos avances, que nacen en el mundo académico, a la sociedad. La investigación traducida en el incremento de patentes y la transferencia tecnológica son dos pilares ineludibles de fortaleza y riqueza incalculable. Pero en España existe aún una brecha importante entre la producción científica y el nivel de innovación que genera. De los estudios científicos que se publican hay una parte significativa que no se materializa en patentes, transferencias a empresas o *spin-offs*. Por ejemplo, si nos fijamos en el caso

particular de España, ocupa el 12.º puesto en el mundo en producción científica³, es decir, desde el punto de vista del número de trabajos científicos publicados. Y, sin embargo, se encuentra en 30.º lugar del *Global Innovation Index*⁴.

Como ejemplo de colaboración en esta línea, en 2021 lanzamos junto a un equipo investigadores de la Universidad Carlos III de Madrid un Labstudio de Tecnologías Inmersivas, donde la realidad aumentada se pone al servicio del hogar y sus habitantes. Expertos de Hogar Digital de Telefónica junto a investigadores de la universidad han explorado uno de los principales retos en el hogar: la configuración de los dispositivos por parte de los usuarios finales y la resolución de los problemas que surgen con la tecnología.

Las experiencias de realidad aumentada permiten materializar e interactuar con todos nuestros sentidos, con gran cantidad de información que es invisible, pero que está embebida en los dispositivos que nos rodean y en los diferentes entornos que habitamos. El objetivo final es ayudar a las personas a entender mejor determinadas situaciones y a resolver sus problemas.

El resultado de la colaboración con las personas en el centro de la investigación ha sido altamente satisfactorio. Adicionalmente, este trabajo ha sido seleccionado para presentarse en la prestigiosa conferencia AVI 2022 (*International Conference on Advanced Visual Interfaces*)⁵, que se celebrará en Italia del 6 al 10 de junio de 2022.

3. Scimago Journal & Country Rank: <https://www.scimagojr.com/countryrank.php?year=2020>
 4. Global Innovation Index 2021: <https://www.globalinnovationindex.org/gii-2021-report>
 5. AVI 2022: <https://sites.google.com/di.uniroma1.it/avi2022/home?authuser=0>



Fuente de inspiración

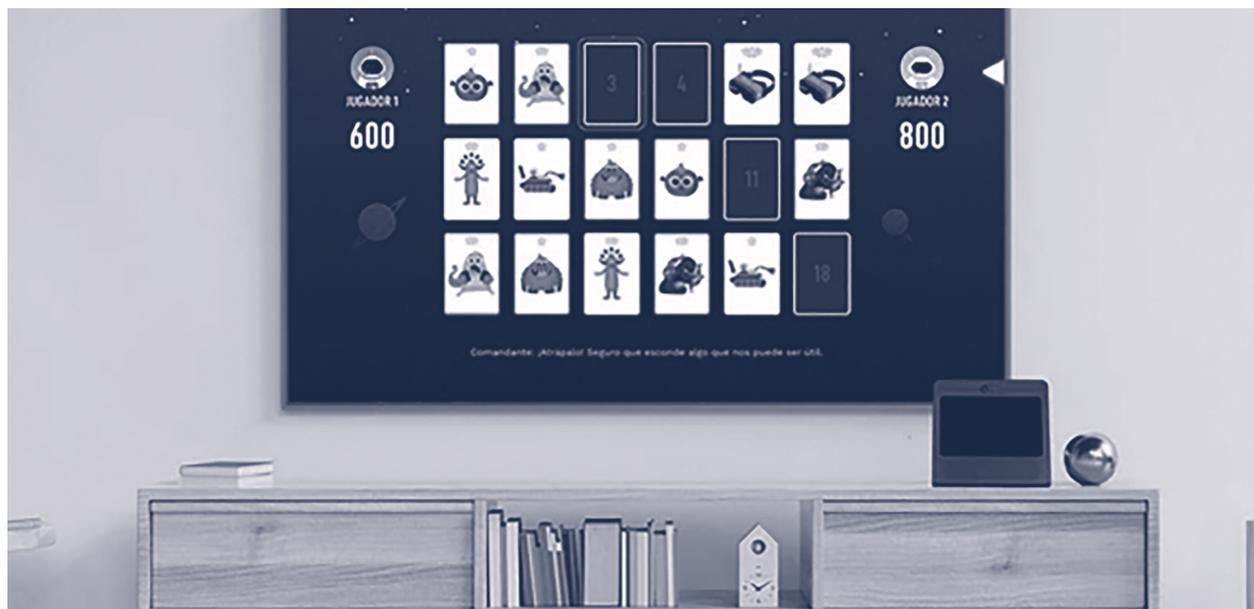
Las universidades también son una fuente de inspiración. En este sentido hemos llevado a cabo diferentes iniciativas con foco no solo en la innovación, sino también en el emprendimiento.

Desde OICampus estamos apoyado a nuestro vehículo de inversión Wayra Builder⁶, nuestro *venture builder*, que nos permite crear *startups* e invertir en ellas. Concretamente nos estamos acercando a universidades buscando ideas y proyectos de sus estudiantes e investigadores que potencialmente podrían convertirse en *startups*. En esta línea hemos lanzado un reto en el ecosistema académico de Israel⁷. Y también formamos parte del reto «De idea a producto»⁸, cuya finalidad es premiar los mejores proyectos empresariales en 10 universidades andaluzas.

Anualmente también lanzamos retos con convocatorias abiertas dirigidas al talento universitario, en busca de ideas e inspiración que resuelvan desafíos tecnológicos reales en el contexto de la transformación digital. En 2020 la temática del reto fue cómo abordar el problema de las *fakenews* usando IA (inteligencia artificial), donde los dos ganadores obtuvieron una beca que les permitió trabajar en su idea.



6. Wayra Builder: <https://builder.wayra.com/es/>
 7. Telefónica Pitch Day en Jerusalem: <https://builder.wayra.com/es/retos/azrieli/>
 8. De idea a producto: <https://andalucia.openfuture.org/blog/notas-de-prensa/de-idea-a-producto-premia-los-mejores-proyectos-empresariales-en-las-universidades-andaluzas/>



En 2021 el tema del reto fue el hogar digital y cómo la IA puede ayudar a cubrir las necesidades de las personas en sus hogares; los equipos ganadores en esta ocasión recibieron importantes premios económicos.

Otra propuesta de gran impacto en la formación complementaria de los estudiantes universitarios son los Labs de Creatividad. Diseñados junto a los profesores y las universidades, proponen proyectos de ideación y creatividad en forma de asignaturas conjuntas para enriquecer la experiencia y los conocimientos de los alumnos. En estos Labs parte de los contenidos los imparten nuestros expertos en forma de *master classes* y los alumnos tienen que trabajar en un reto de mercado real que proponemos desde Telefónica.

Una forma de extensión

La universidad también ofrece a las empresas una forma de extenderse y llegar a donde no están pudiendo llegar.

En este ámbito tenemos como ejemplo el *Tinkering Lab Living Games*⁹ que desarrollamos junto con estudiantes de diferentes perfiles relacionados con el diseño y programación de videojuegos del Centro Universitario U-tad. Durante seis meses se exploraron en este Lab nuevas formas de entretenimiento familiar en el hogar por medio de las *Living Apps* en Movistar+¹⁰. Consiguiendo una experiencia de consumo diferente que permite al usuario jugar en su televisor

mediante el mando, la voz y otros dispositivos como Movistar Home. Como resultado se desarrollaron tres propuestas de *casual games* y videojuegos inspirados en los clásicos Memory, Tres en raya o Conecta. 4. Su propuesta fue más allá, añadiendo una narrativa contemporánea para aportar un extra de diversión y dinamismo.

Igualmente desde OICampus estamos apoyando a nuestro vehículo de inversión Wayra X¹¹, que invierte en *startups* 100% digitales con productos y servicios orientados a mercados masivos. El objetivo es ayudarles a llegar a incubadoras y aceleradoras de universidades fuera de la huella de Telefónica con el fin de identificar potenciales *startups* en las que invertir.

Asimismo, contamos con el Programa TUTORIA¹², con más de cuatro años de historia y dirigido a las universidades nacionales e internacionales más relevantes. Este programa ofrece desafíos reales de mercado a los estudiantes como temática para sus proyectos fin de grado (TFG) y fin de máster (TFM). Brindando así la oportunidad de conectar los mejores expertos de Telefónica con el talento universitario.

Talento

Y, por supuesto, la universidad es una fuente indudable de talento. De hecho, todas las actividades que llevamos a cabo en OICampus representan una oportunidad de identificar talento para Telefónica.



Un aspecto ligado al talento y en el que estamos poniendo especial énfasis es en promover el talento STEM femenino. Formamos parte de la #AlianzaSTEAM «Niñas en pie de ciencia», impulsada desde el Ministerio de Educación español. Y recientemente desde OICampus lanzamos el programa #GirlsLoveTech con el objetivo principal de animar a las jóvenes a elegir carreras tecnológicas. Este programa se compone de distintas iniciativas cuyo fin es orientar a las jóvenes y sus carreras profesionales hacia los nuevos perfiles digitales que demanda el mercado laboral. El programa cuenta con la participación de la primera comunidad de mujeres #STEAM Telefónica, con actividades formativas y mentorizaciones con jóvenes universitarias de toda España.

En definitiva, la iniciativa OICampus nos ofrece la oportunidad de explorar junto con las universidades modelos de colaboración que nos permitan generar una innovación que tenga un impacto real en la sociedad.

9. Telefónica y el Centro Universitario U-tad exploran nuevas formas de entretenimiento en el hogar <https://blogthinkbig.com/telefonica-y-el-centro-universitario-u-tad-exploran-nuevas-formas-de-entretenimiento-en-el-hogar>

10. Living Apps en Movistar+: <https://www.movistar.es/particulares/hogar/lingapps/?&segmento=particulares>

11. Wayra X: <https://x.wayra.com/es>

12 Programa TUTORIA: <https://oicampus.telefonica.com/tutoria>

Modelo Educativo UAX Makers

Ana Calonje, Responsable de Comunicación de la Universidad Alfonso X el Sabio

La Universidad Alfonso X el Sabio vive un proceso de evolución en su modelo educativo, basado en el concepto UAX Makers, que propone a los estudiantes retos interdisciplinarios con empresas para buscar soluciones a problemas reales.

De este modo, bajo los pilares de la innovación y el aprendizaje disruptivo y trabajando de la mano de los mejores profesionales, el objetivo de UAX es ser reconocida como la universidad que mejor y con más garantías de éxito dota a sus titulados.

En este sentido, trabajar por retos es una oportunidad para aprender, poniendo en práctica los conocimientos adquiridos en el aula y resolviendo casos reales con empresas. Requiere diseñar soluciones complejas de una forma disruptiva, abordando los retos de manera iterativa y trabajando por células con metodología *agile learning*. Estos grupos de trabajo están formados por estudiantes de distintas titulaciones, que configuran células interdisciplinarias.

Este tipo de *retos maker* mejora las competencias de los estudiantes de UAX y les acerca a la realidad laboral a la que tendrán que enfrentarse. En definitiva, este modelo educativo permite al estudiante poner en práctica los conocimientos y las habilidades que exige hoy en día el mundo profesional.

Receta deportiva

Uno de los retos del nuevo modelo educativo UAX Makers es la Receta Deportiva, un proyecto con un enfoque multidisciplinario que tiene el objetivo de mejorar la calidad de vida de pacientes reales.

De este modo, con el objetivo de abordar un mismo reto desde diferentes perspectivas, los estudiantes de los Grados en Nutrición, Ciencias de la Actividad Física y el Deporte (CAFYD) y Fisioterapia de la Universidad Alfonso X el Sabio trabajan conjuntamente para mejorar la vida del paciente.

De hecho, los casos que atienden los estudiantes de UAX provienen de centros sanitarios de referencia, que colaboran en el proyecto. Estas personas presentan diferentes cuadros de enfermedades cardiovasculares derivadas de diversas causas (obesidad mórbida, cáncer e hipertensión).

Un enfoque multidisciplinario

Concretamente, los estudiantes del Grado en Nutrición realizan una prueba de bioimpedancia avanzada de precisión al paciente y completan un formulario nutricional para poder establecer las recomendaciones de nutrición y dieta adecuadas.

Respecto al trabajo de los estudiantes de CAFYD en este reto, estos elaboran el historial clínico del paciente para conocer su situación actual, sus enfermedades, antecedentes y lesiones.

Por último, desde el área de fisioterapia se encargan de realizar un análisis de la capacidad funcional de los pacientes, para ponerlo en común con el resto del equipo y poder programar la mejor secuencia de ejercicios para cada sujeto.

Reto Avanade by Microsoft

En este contexto, el nuevo modelo educativo, basado en concepto UAX Makers, abarca las diferentes áreas de conocimiento de la Universidad Alfonso X el Sabio, desde las titulaciones en el ámbito de la Salud y el Deporte hasta las titulaciones de la Escuela Politécnica Superior.

Un ejemplo de este último caso es el ambicioso acuerdo alcanzado entre UAX y la compañía Avanade by Microsoft, proveedora líder en consultoría y servicios digitales y en la nube.

A partir de esta colaboración, estudiantes de los grados en Ingeniería Industrial, Ingeniería Informática o Ingeniería Matemática de la Universidad Alfonso X el Sabio junto con otras disciplinas han comenzado a trabajar en los retos propuestos por la empresa Avanade.

En virtud de esta alianza, Avanade se integra en el modelo educativo de UAX, con un laboratorio innovador en el propio campus y sus empleados trabajarán con profesores y estudiantes de la universidad, en distintas células en las que se enfrentarán a retos reales en su día a día.

Entre estos, destaca la creación de un gemelo digital del campus (*smart campus*); una representación virtual de los espacios y de las interacciones entre individuos y sistemas en tiempo real que, gracias al IoT, permitirá monitorizar y optimizar decisiones en materia de sostenibilidad. Además, están en marcha otros proyectos innovadores tales como

la fabricación de unas gafas *oculus* de realidad virtual o el diseño, desarrollo y fabricación de un vehículo eléctrico autónomo.

Dimensión internacional

El acuerdo suscrito entre UAX y Avanade remarca la apuesta de las dos entidades por el talento y la internacionalización del proyecto. Esta es la razón por la que, empleados de ambas instituciones, tanto locales como internacionales, y estudiantes de la UAX participarán en la *School of Innovation de Avanade*, una iniciativa de la compañía a nivel europeo.

En este contexto, Avanade cuenta con un Laboratorio de Innovación en el campus UAX de Villanueva de la Cañada, equipado con la última tecnología de Microsoft, que es también un *hub* digital habilitado para clientes, donde participarán también empleados de Avanade, estudiantes y equipo docente de la universidad, en el marco del Programa de Innovación Avanade.

Programa de becas

Además, los estudiantes de la UAX también tendrán acceso a un programa de becas específicas dentro de la empresa Avanade. Por medio de esta iniciativa se pretende dar la oportunidad a los estudiantes de tener experiencia real en innovación con empresas líderes.

Proyecto con la empresa aeroespacial B2Space

Otro de los proyectos que se enmarca en el modelo UAX Makers es el que van a llevar a cabo un grupo multidisciplinario de estudiantes de la Universidad Alfonso X el Sabio, en colaboración con la empresa española de tecnología aeroespacial B2Space (con base en Reino Unido). Por segundo año consecutivo, estudiantes de UAX van a lanzar un microsatélite destinado al control de la evolución de las masas forestales y los cultivos, en el contexto de la lucha contra el cambio climático. Este lanzamiento se va a producir usando la tecnología que B2Space ha desarrollado para las operaciones en la estratosfera, llevando este microsatélite hasta los 22 kilómetros de altitud.

Para llevar a cabo un proyecto de estas características se ha configurado un equipo integrado por estudiantes de distintos perfiles: ingeniería aeroespacial, diseño industrial, ingeniería mecánica, *marketing* y derecho.

Nuevos espacios

Con el fin de poder desarrollar este nuevo modelo educativo, la Universidad Alfonso X el Sabio está creando nuevos espacios equipados con la última tecnología, para facilitar el encuentro entre el estudiante, el profesor y con conexión directa con las empresas.

Según la rectora de UAX, Isabel Fernández, «cambia nuestro modelo educativo y los espacios deben amoldarse y renovarse para responder a esta nueva forma de enseñar y formar. Detrás de este cambio “físico” y “visual” hay una motivación superior. Hay un cambio en nuestra forma de entender y plantear el futuro de nuestros estudiantes. Un cambio de nuestro modelo educativo para preparar a los jóvenes en su futuro profesional».

Estas instalaciones de vanguardia se suman al Hospital Virtual de Simulación, uno de los más grandes y avanzados de Europa en su especialidad, laboratorios de diseño y fabricación en 3-D como el FABLab, BioLab, clínicas odontológicas o el hospital clínico veterinario más puntero de Europa.

IE-UM Professional Development Program for Lawyers

Dionisio Uría, Director de Relaciones Externas

La relación entre empresa y universidad es un vector imprescindible para el desarrollo económico, social y cultural de un país. Solo con un contacto permanente y estrecho entre el mundo corporativo y la universidad puede una sociedad cultivar el talento que sostenga su futuro.

En este sentido, la selección y retención de dicho talento se configura en la actualidad como uno de los principales retos al que todas las empresas debemos hacer frente. La globalización, la digitalización, la diversidad, los condicionantes ESG, etc., son factores exógenos que cambian las reglas del juego y que conforman un mercado laboral muy distinto al conocido durante las últimas décadas.

En Uría Menéndez dedicamos grandes esfuerzos y recursos a seleccionar, formar y retener a los mejores abogados. Como proveedores de servicios profesionales de alto valor añadido, las personas (y sus conocimientos) son nuestro principal activo. Por ello, en la abogacía de los negocios la relación entre los despachos y las universidades tiene un papel cardinal no solo a la hora de seleccionar a los mejores abogados, sino también a la hora de garantizar su mejor desarrollo a lo largo de toda la carrera profesional.

Además de proporcionar una intensa formación interna a nuestros abogados durante las distintas etapas del plan de

carrera, en Uría Menéndez hemos firmado convenios de colaboración con reconocidas instituciones docentes para complementar la formación jurídica con una formación más empresarial y en habilidades.

Este es el caso del IE-UM Professional Development Program for Lawyers desarrollado conjuntamente con la IE Business School. Con el objetivo de ofrecer a los abogados de Uría Menéndez una formación permanente de la máxima calidad, en el año 2016 se puso en marcha este programa diseñado exclusivamente para los asociados júnior de primer, segundo y tercer año de las oficinas ibéricas de Uría Menéndez.

En dicho programa, de tres años de duración y con un cómputo total de 123 horas lectivas, se incluyen materias jurídicas (63% de la carga lectiva) impartidas en castellano por profesionales de Uría Menéndez (únicamente para los abogados españoles, si bien los abogados portugueses pueden voluntariamente asistir si están interesados) y materias económico-empresariales y de habilidades (37% de la carga lectiva) impartidas en inglés por profesores de la IE Business School para el conjunto de los abogados españoles y portugueses.

Las sesiones están concebidas originariamente para desarrollarse de forma presencial en las instalaciones de la

IE Business School de Madrid durante cuatro viernes y dos sábados (viernes todo el día y sábado por la mañana) en los meses de marzo, junio, septiembre y noviembre. Durante el año 2021 se han beneficiado de este programa de formación un total de 157 abogados de Uría Menéndez pertenecientes a las oficinas de Madrid, Barcelona, Valencia, Bilbao y Lisboa. Sin embargo, ha sido preciso adaptarse a las circunstancias impuestas en cada momento por la evolución de la crisis sanitaria, por lo que las sesiones se han desarrollado tanto en formato *online* como en formato híbrido (presencial y *online*).

Los abogados participantes en este programa reciben un certificado anual acreditativo de la superación de cada curso, así como un diploma final conjunto «IE Business School - Uría Menéndez» al completar los tres años.

De este modo, al igual que sucede con otras universidades y escuelas de negocios, podemos asegurar que nuestros abogados reciben una formación de vanguardia y flexible, adaptada en todo momento tanto a los imperativos de la actualidad como a las necesidades intrínsecas a cada etapa en la vida de un profesional del derecho de los negocios.

