

Hoja de ruta para mejorar la cooperación entre universidades,
investigación y empresa en España



HACIA UNA MAYOR COOPERACIÓN ENTRE INVESTIGACIÓN Y EMPRESA EN ESPAÑA: RETOS Y OPORTUNIDADES

Resumen de los resultados preliminares del análisis
de diagnóstico sobre la transferencia y la
colaboración en España

Marzo 2021

Resumen de los resultados preliminares del análisis de diagnóstico¹

Un diagnóstico sobre el sistema español de ciencia, tecnología e innovación y los desafíos para mejorar la transferencia de conocimiento y la colaboración entre ciencia y empresa

El informe de diagnóstico sobre la situación de la transferencia y la colaboración entre ciencia y empresa en España es un documento en desarrollo que contribuye al proyecto “[Hoja de ruta para mejorar la cooperación entre universidades, investigación y empresa en España](#)”. Está basado en evidencia recopilada desde la reunión de inicio del proyecto, incluyendo casi 50 entrevistas con distintos agentes del sistema, expertos y responsables de políticas, análisis de informes y datos existentes. El informe completo, que está todavía en fase de elaboración, incorporará el resultado del programa completo de entrevistas, casos de experiencias y prácticas en otros países, los resultados de las dos encuestas de la OCDE actualmente en curso², así como una última puesta a punto del análisis y las conclusiones incluyendo los comentarios de los participantes en el taller del 10 y 11 de marzo.

El objetivo de este informe es facilitar la adopción de un lenguaje común y una visión compartida basada en la evidencia de la situación actual, proporcionando una base de partida para identificar posibles puntos de reforma y mejora. Se persigue documentar la variedad de vehículos que permiten vincular – no necesariamente en un sentido legal – a las instituciones de la ciencia y a las empresas en un sentido amplio para valorizar al máximo las capacidades creadoras de conocimiento en la base científica/investigadora española. Esto pasa por una mayor concienciación de la transferencia de conocimiento como un mecanismo que opera en múltiples direcciones, no solo de la “ciencia” a las empresas, y la colaboración como mecanismo más profundo de actuación conjunta para la creación y la utilización de las ideas. Las referencias en este informe a la “transferencia” o de forma conjunta a “transferencia y colaboración” se hacen por economía del lenguaje con esta visión amplia que incluye formas intermedias como la contratación por servicios y la movilidad de las personas, en el mismo sentido de la proposición no de ley del Congreso de los Diputados en España exhortando al gobierno a desarrollar una “[Hoja de ruta para la transferencia de conocimiento](#)” a la que este proyecto contribuye.

A pesar de sus importantes logros, el sistema español de ciencia e innovación presenta unos desequilibrios que amenazan su sostenibilidad y contribución al bienestar económico y social

En un periodo relativamente corto en su historia, España pasó de una posición muy desventajada en comparación con sus pares a integrar el grupo de actores reconocidos en el

¹ Este documento no representa una posición oficial de las organizaciones involucradas en este estudio (OCDE, Comisión Europea, Ministerios). Esta versión es exclusiva para participantes en el taller del 10-11 Marzo y se proporciona como un referente preliminar para contrastar impresiones iniciales compartido confianza, y no como una imagen final y definitiva. Se ruega encarecidamente que no diseminen ni hagan referencias públicas hasta que no se circule el estudio completo y propiamente validado.

² Encuesta internacional de la ciencia OCDE-ISSA 2021 (<http://oe.cd/issa2021hojarutaESP>) y Encuesta HEI Leader Survey (<https://heinnovate.eu/en>)

mundo de la ciencia y a participar en numerosos proyectos tecnológicos y empresariales de alcance global. Durante esta fase de convergencia hubo una menor apreciación de la necesidad de reformas de índole más profundo, lo que propició que la crisis financiera global interrumpiera esta trayectoria de forma abrupta, reduciendo drásticamente los recursos disponibles para actividades de ciencia, tecnología e innovación (CTI) así como el margen de acción de los actores a causa de nuevas medidas reguladoras y de control que en práctica perseguían la reducción de gasto sin atender a ulteriores implicaciones. Esto puso de manifiesto una serie de desequilibrios estructurales de amplio alcance que incluían también la gobernanza y la financiación de la ciencia y la innovación.

España abordó una lenta y progresiva recuperación, pero hasta ahora insuficiente desde una perspectiva global en la que otros países han actuado de forma más decisiva a la hora de fortalecer sus sistemas tanto en financiación como en regulación. Esta se encuentra hoy en día en una **encrucijada** histórica en la que debilidades estructurales se acumulan a las dificultades coyunturales causadas por la pandemia y sus impactos sociales y económicos, pero que también recuerdan a la población española el imperativo de movilizar de forma eficiente y estratégica la ciencia y la innovación para emerger de la crisis y afrontar desafíos de más largo plazo. Se dan una serie de condiciones, que permiten vislumbrar oportunidades para poner en práctica reformas, tales como los representados por los fondos europeos del NextGenerationEU así como el necesario debate sobre el marco regulador de la actividad del sector público en su gestión de la colaboración con el sector privado. Para este último es necesario tener en cuenta la naturaleza específica de las actividades de CTI y la definición del interés público general, no específico de las administraciones, teniéndose en cuenta el coste de oportunidad de los conocimientos no generados y no utilizados por la sociedad que ciertas restricciones generan y no se contabilizan en práctica.

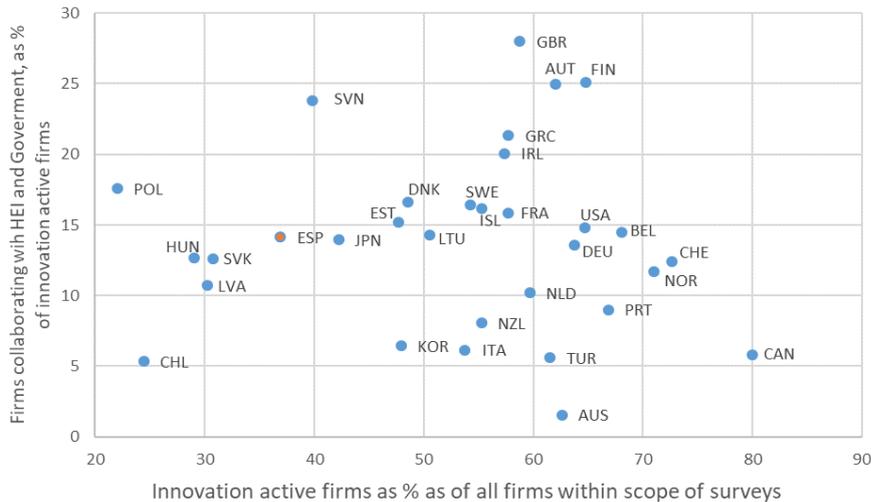
España adolece de una serie de peculiaridades estructurales en su sistema de CTI que implican importantes **desequilibrios**. Las administraciones públicas juegan un papel muy importante, financiando directamente más del 40% de la I+D en España (ej. por encima de Francia), sin contar en esta cifra incentivos fiscales indirectos, ayudas reembolsables, y las ayudas que provienen de la Comunidad Europea. La financiación europea ha jugado un papel fundamental durante la fase de restricciones presupuestarias domésticas en la que la financiación efectiva a la I+D llegó a bajar un 30%. Esta reducción, solo apreciable en su justa medida año tras año una vez acabados los ejercicios y constatado un bajo grado de ejecución presupuestaria, contrasta con la evolución creciente de la inversión presupuestaria en I+D del conjunto de la OCDE y la UE, y que aún persistía en 2019 a pesar de una reciente y modesta recuperación.

Por otro lado, el papel de las empresas y otros actores privados está por debajo de la norma, aunque ha aumentado recientemente. Esto no se debe tan solo a la naturaleza de las actividades económicas que dominan la economía española ni a la preponderancia de pequeñas y medianas empresas. Una amplia serie de datos e indicadores demuestra que las empresas españolas son en general poco activas, incluso teniendo en cuenta su perfil, en actividades de innovación en general, y en actividades de I+D y propiedad intelectual en particular, dando lugar a un déficit en la acumulación y uso de activos intangibles que generen ventajas competitivas sostenibles. Por ejemplo, la tasa de intensidad en I+D del sector empresas, una vez ajustada por su estructura económica, sigue estando muy por debajo de la media de la OCDE.

Todo esto, combinado con bajos niveles de cualificaciones científico-técnicas en la población, contribuye a una baja productividad de las empresas y acaba por suponer una profecía autocumplida en la que las empresas que compiten en mercados abiertos a la competencia internacional tienden a especializarse en actividades de bajo valor añadido.

Mientras, el resto de los sectores experimentan dificultades y escasos incentivos a la hora de adoptar y propulsar innovaciones como parte de su estrategia.

Figura 1. Empresas innovadoras y colaboración con universidades y centros públicos, 2014-16



Source: OECD Business Innovation Statistics, <https://oe.cd/innostats>

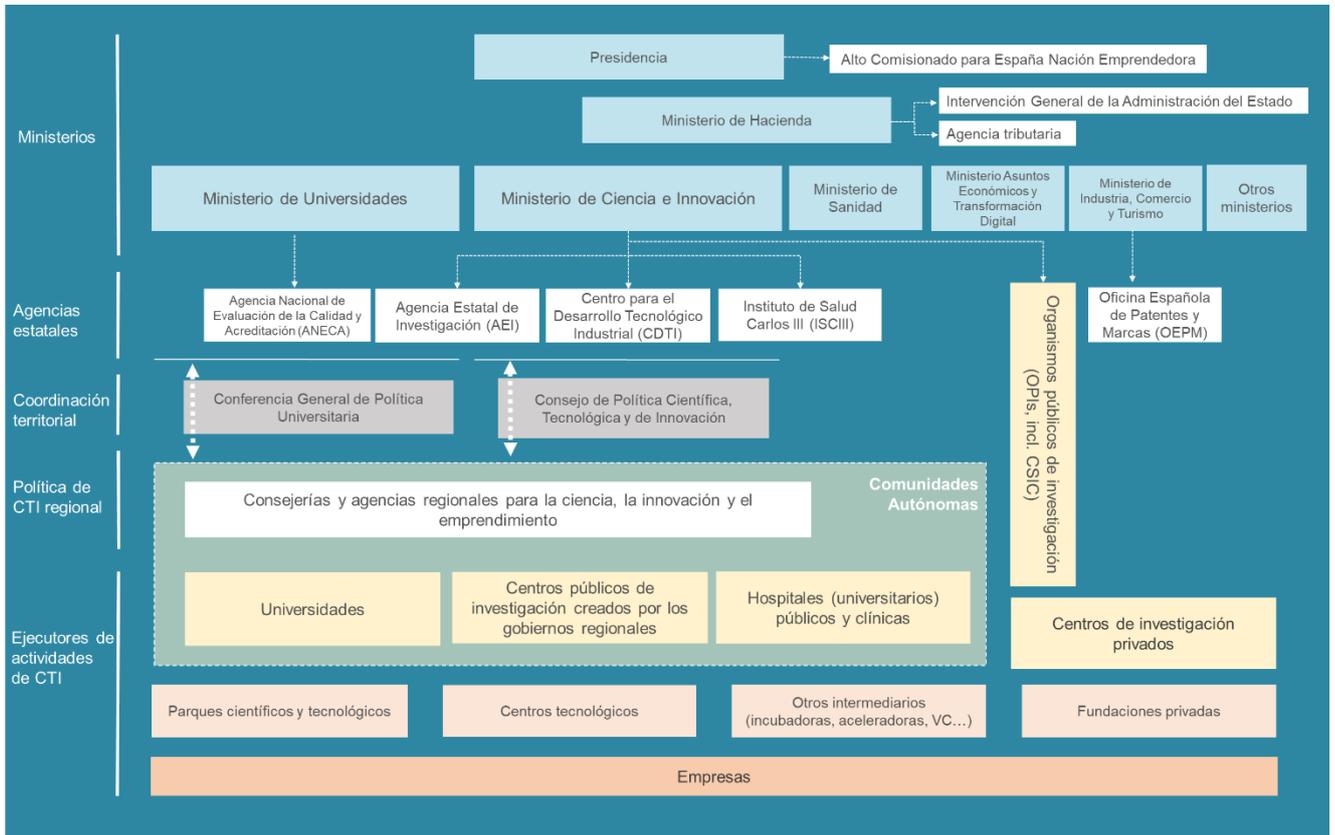
Las encuestas de innovación indican que la incidencia de colaboración con la base pública investigadora para las empresas que innovan está en la media de la OCDE, pero como hay pocas empresas que trabajan en llevar nuevos productos al mercado o adoptar nuevos procesos, esto **acaba implicando una tasa de colaboración entre empresas y base investigadora para la innovación muy baja** (Figura 1). La mayoría de empresas declaran tener otras prioridades y ven los costes como la mayor razón para no innovar, incluso por delante de la falta demanda por el mercado, lo que en gran parte refleja una falta de apreciación de la importancia estratégica de la innovación.

Los desequilibrios regionales son, como en muchos otros países desarrollados, un reto importante para España. Madrid y Cataluña representan cerca del 50% de todo el gasto ejecutado en I+D, mientras que solo 5 comunidades autónomas de 17 reúnen el 77%. Esta concentración territorial no es tan solo el resultado de factores históricos, ya que el marco de gobernanza otorga un alto grado de competencias a las Comunidades Autónomas en relación al Estado (Gobierno central) y las convierte en agentes clave en el sistema, como lo refleja el esquema de la **Figura 2**. Esta configuración necesita un gran esfuerzo de coordinación que, aunque presente y efectivo en muchos casos a nivel operativo, requiere un mayor grado de compromiso y estabilidad.

Las instituciones públicas que llevan a cabo I+D también están sujetas a otros desequilibrios tanto estructurales como de resultados. Aunque los indicadores bibliométricos de impacto por citas ponen a España en mejor posición, la investigación parece estar relativamente menos especializada en los campos donde es más competitiva internacionalmente. Además, existe una proporción muy elevada de personal docente en las universidades que no demuestra reunir los requisitos para méritos académicos, indicando que la excelencia académica está distribuida de forma muy heterogénea. Esto se constata también en la pequeña dimensión de los proyectos y equipos en la base investigadora, muy ligada a los mecanismos prevalentes de financiación e incentivos, inadecuados en la mayoría de ramas del conocimiento para afrontar con éxito los desafíos de un entorno altamente competitivo. En las entrevistas se nos ha referido el problema de la preferencia generalizada entre investigadores por liderar equipos diminutos que formar parte de equipos más amplios y

mejor equipados. Esta fragmentación es la contraparte de la fragmentación empresarial descrita con anterioridad. Combinadas, impactan negativamente en la capacidad de interacción entre actores.

Figura 2. La gobernanza y los actores en el sistema español de ciencia e innovación, 2021



Fuente: Elaboración propia, OCDE.

Las **universidades** están dotadas de gran autonomía formal, pero dependen en gran medida de la financiación que reciben de las Comunidades Autónomas y del marco regulatorio que éstas fijan dentro de los parámetros de la Ley Orgánica de Universidades. Los mecanismos de gobernanza y financiación que en teoría deberían permitir a las universidades definir y poner en práctica sus estrategias de cara a la consecución de su misión múltiple, incluida la transferencia, en su contexto económico-social, no ayudan a alinear esfuerzos a objetivos. Esto dificulta la imitación de tendencias modernizadoras en otros países, tales como la presencia de miembros externos en el gobierno de las universidades, el fortalecimiento de las capacidades ejecutivas de los gestores, la profesionalización de tareas de gestión con apertura a profesionales externos, la limitación de la endogamia, la conexión entre financiación basal y resultados, la persecución activa de fondos privados, la mayor autonomía en el reclutamiento del profesorado y la oferta de enseñanzas. En cualquier caso, esa persecución de una mayor autonomía real debería ir acompañada de mecanismos más apropiados de rendición de cuentas a la sociedad. Los Consejos Sociales, como órganos independientes de participación de la sociedad en la universidad e integrados por personalidades de la vida cultural, profesional, económica, laboral y social, desempeñan en la actualidad un papel más bien ratificador en su función supervisora de aspectos económicos y de interrelaciones. El

marco existente podría en principio adaptarse para permitir una ampliación de su papel en clara aproximación a otros modelos internacionales.

Los **organismos públicos de investigación** (OPIs) representan una clase particular pero heterogénea de entes de ejecución de I+D públicos que funcionan dentro de la administración general del Estado y se rigen por sus normas. Estas normas están en parte justificadas por la razón específica de su existencia y su origen en el tiempo. Este es el caso en particular cuando su función está ligada a servir necesidades concretas del sector público y de carácter potencialmente estratégico. La transferencia a la sociedad es un elemento fundamental de su misión, en estos casos aunque no necesariamente ligada de forma directa y lineal a las empresas. En el caso de OPIs y sus centros con una misión más orientada a capacidades y resultados de investigación básica, las normas pueden resultar excesivamente onerosas para concurrir en el competitivo marco internacional de la ciencia y un contexto en el que la **creación de instituciones públicas de investigación de nuevo cuño bajo el amparo de comunidades autónomas**, que como se explica más adelante, ayudan a demostrar modelos más flexibles y adaptables. En ese mismo escenario regional, los **centros tecnológicos** juegan un importante papel aunque las estadísticas hasta muy recientemente no han permitido vislumbrar bien cuál es su dimensión (ya que figuran en distintos sectores en los datos publicados) y su grado de heterogeneidad en su contribución directa a la I+D en relación y otras actividades más ligadas a servicios de apoyo a la innovación. Esta falta de información está en proceso de corrección tanto a nivel español como internacional.

Un desequilibrio adicional es de **carácter social en cuanto a actitudes y comportamiento**, en el que se combinan actitudes positivas en la sociedad española hacia la CTI y resultados razonables en el test PISA de ciencias, por un lado, con una general falta de experiencia directa del mundo empresarial y un grado muy bajo de participación personal en actividades de innovación por parte de las personas empleadas. Hemos apreciado además en las entrevistas una cierta tendencia por parte de muchos actores a identificar la innovación con la I+D empresarial, lo cual resulta problemático a la hora de poner en práctica un enfoque horizontal a la innovación ya que ésta no es una competencia exclusiva de las empresas, y la I+D no es una condición ni necesaria ni suficiente de la innovación.

La transferencia y colaboración entre ciencia y empresa representa no solo una de las principales debilidades del sistema sino también una de las mayores oportunidades de progreso

España tiene, en términos relativos, una escasa tradición histórica de colaboración entre la investigación y la empresa. La falta de confianza entre los actores, debido a la falta de interacción previa, conocimiento de las actividades respectivas y el uso de distintos “lenguajes” representan barreras evidentes a la transferencia y la colaboración. La falta de apercibimiento mutuo contribuye a que se pierdan numerosas oportunidades que podrían ampliar los horizontes y reforzar los resultados de innovación de las empresas y aumentar los impactos de las inversiones en investigación pública.

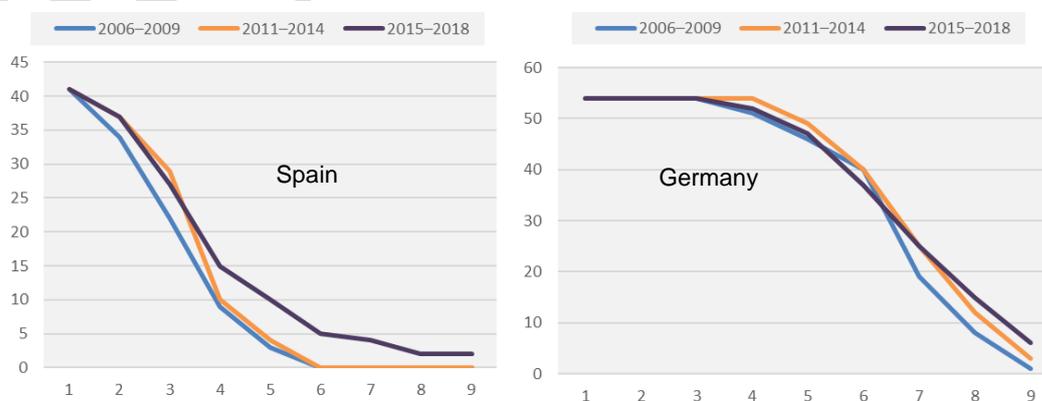
Además, los incentivos, las agendas y los tiempos de los diferentes agentes del sistema a menudo no están alineados: en general, los investigadores, incentivados por un sistema que premia sobre todo las publicaciones científicas, suelen dedicarse a líneas de investigación con tiempos relativamente largos, con el objetivo de hacer avanzar la frontera del conocimiento en áreas específicas, a menudo desconectadas del mercado de forma inmediata o evidente. Las empresas, por otro lado, están en general interesadas en el desarrollo de soluciones comercializables a corto plazo, o la mejora incremental pero no radical de sus procesos internos.

El análisis de **datos disponibles que describen distintas facetas de la “transferencia”** pone en evidencia los problemas estructurales. Por una parte, los datos sobre las carreras de doctores (entendidos como aquellos con doctorados), indican que están principalmente empleados en universidades y hospitales, sugiriendo que el mundo de la empresa no representa un destino apetecible para los doctores en España. Las empresas tienen una escasa participación en el diseño de programas doctorales y los estudiantes de doctorado, al igual que en muchos otros países de la OCDE, dependen de los supervisores académicos como mentores exclusivos sin llegar a apreciar del todo otro tipo de posibilidades, particularmente en el sector empresarial en España. Esta dependencia se ve exacerbada por la escasa movilidad y alto grado de endogamia en España para quienes piensan que solo están preparados para carreras académicas.

El sector de las empresas no figura tampoco como un **financiador activo de la I+D** en las universidades y las administraciones públicas, un mecanismo que permite comunicar necesidades, influenciar actividad y establecer derechos sobre el uso de los resultados en relación con el apoyo proporcionado. En comparación con otros países, la producción científica en España tiene una impronta relativamente baja en la base intelectual que subyace las patentes registradas en el mundo, ya que se tienden a citar poco en patentes. Por cada 100 citas recibidas por publicaciones científicas españolas en otras publicaciones científicas, existen además 1,2 de patentes. Este ratio es de 2 para Alemania y está cerca por encima de 1,5 para Francia, Reino Unido, Holanda e Italia. Las co-publicaciones entre universidad e industria reflejan otro mecanismo de cooperación particular, no mayoritario dado que la empresa tiende a favorecer el secreto comercial, en el que se aprecian deficiencias que incumben ambos sectores. Por ejemplo, en comparación con Alemania, pocas universidades alcanzan niveles significativos de co-publicaciones, e incluso las universidades más destacadas están muy por debajo de los niveles en Alemania (**Figura 3**). Las universidades politécnicas, ciertas universidades en el área biotecnológica y salud son las más activas en este tipo de colaboración. Tampoco es muy frecuente la cotitularidad de patentes entre el sector público de investigación y las empresas, pero la colaboración es mayor que la reflejada en la cotitularidad, porque, como en muchos otros países, las invenciones académicas propiedad de empresas, resultado de colaboraciones, no son directamente visibles en las estadísticas.

Figura 3. Co-publicaciones entre universidades e industria, España y Alemania

Number of universities (left axis) with at least x% (bottom axis) proportion of co-publications with industry



Note: Visualisations based on variable PP_industry_collab.

Source: OECD analysis of CWTS Leiden Ranking 2020. <https://www.leidenranking.com/ranking/2020>

Las comparaciones de indicadores de valorización de los resultados de la I+D a nivel internacional son complicadas por la falta de estandarización pero permiten vislumbrar un bajo nivel de ingresos en España por actividades de “tercera misión” por institución, mientras que en un indicador ambiguo como lo es el número de spin offs, las universidades españolas parecen exceder a la media Europea. De ahí se vislumbra el posible riesgo de que se promuevan spin-offs poco viables y que el portafolio de propiedad intelectual sea poco atractivo como base de transferencia de tecnología.

La encuesta ETCI realizada por el Ministerio de Ciencia e Innovación en colaboración con todos los actores proporciona una valiosa ventana para 2018 sobre el conjunto de la base pública investigadora en España, incluyendo no solo a universidades sino también a OPIs, centros públicos de investigación y centros tecnológicos. Ésta confirma el problema de actuación a una escala razonable, con valores medios de contratos de investigación y colaboración muy bajos teniendo en cuenta los esfuerzos burocráticos requeridos (menos de 9.000 EUR en media para contratos y 34.000 para colaboraciones de I+D), así como cifras modestas de ingresos por licencias de propiedad intelectual con un total de menos de 11 millones EUR. En 2018 se crearon 78 spin-offs, y un total de 85% de aquellas creadas en 2013 permanecían aún activas. Es también reseñable que los centros tecnológicos realizan casi la totalidad de sus contratos con empresas, mientras que para OPIs y universidades, el porcentaje es de 26 y 75% respectivamente.

Del total de patentes prioritarias solicitadas en 2018 por las entidades de investigación incluidas en la encuesta ETCI, un 43.5% eran en cotitularidad, y el 29% de ese porcentaje con empresas. Durante muchos años una serie de incentivos ha facilitado estrategias de propiedad intelectual en el mundo de la ciencia con fines curriculares, que unidos a la falta de recursos para la valorización han podido conducir a la solicitud de patentes con menores posibilidades de comercialización, incluidas muchas con potencial pero en estado muy embrionario. Reformas recientes han perseguido evitar este problema, lo que contribuye a explicar una caída en el número de patentes con protección limitada al territorio nacional.

La diversidad de los modelos regionales de CTI y apoyo a la transferencia y colaboración proporcionan lecciones útiles para el conjunto del territorio

A pesar de la tendencia general a una implicación de los gobiernos de las comunidades autónomas en las políticas de ciencia e innovación, existe una gran diversidad de modelos regionales de CTI, debido entre otros factores a la heterogeneidad de los patrones de especialización sectorial (reflejados en sus estrategias de especialización inteligente), así como a diferencias institucionales y de agenda política.

El desarrollo de **centros tecnológicos** (CT) representa uno de los principales instrumentos de la política regional de innovación en España. Estos son organizaciones sin ánimo de lucro (normalmente asociaciones o fundaciones privadas) que realizan investigación aplicada y prestan servicios tecnológicos a las empresas. Esta forma jurídica les concede mayor flexibilidad operativa frente a otras entidades de enlace e intermediarias. Los CT suelen colaborar estrechamente con las universidades regionales, aunque en los últimos años se han centrado de forma creciente en la comercialización de sus propias tecnologías, en lugar de actuar como intermediarios encargados de trasladar los conocimientos científicos desarrollados por las universidades a las empresas. Algunos CT tienen una especialización industrial más marcada, mientras que otros son más generalistas. Su escala y el alcance de su actividad también varía según las regiones. El más grande es Tecnalia, que se creó en 2011 mediante la fusión de ocho CT preexistentes en el País Vasco y que actualmente cuenta con más de 1.400 empleados (Cuadro 1). El segundo es Eurecat, que cuenta con unos 600 empleados y tiene su origen en la fusión de los CT más importantes de Cataluña. En otras

CCAA, los centros son más pequeños, especializados en sectores de importancia estratégica en sus territorios, y a menudo centrados en dar apoyo a las pymes. Algunas CCAA carecen actualmente de CT, entre las que destaca el caso de Madrid. En los últimos años han surgido también modelos híbridos de agencias de innovación y CT centrados en el desarrollo de los vínculos entre la investigación y la empresa, como es el caso de CTA de Andalucía.

Cuadro 1. Tecnalía: un centro tecnológico de referencia en el País Vasco

Creado en 2011 como una fundación privada sin ánimo de lucro, Tecnalía se ha convertido en la segunda institución española con mayor número de patentes, sólo por detrás del CSIC, así como en uno de los mayores centros tecnológicos de Europa. Los principales clientes de Tecnalía son pymes que operan en industrias manufactureras, han externalizado la mayor parte de sus actividades de I+D a Tecnalía y confían en sus capacidades tecnológicas para desarrollar nuevos productos y mejorar sus procesos. Alrededor del 50% de su presupuesto procede de contratos con empresas privadas, el 30% de financiación pública competitiva (principalmente de programas europeos) y el 20% de financiación pública no competitiva (del Gobierno Vasco).

Tecnalía colabora estrechamente con las universidades del País Vasco (y también con universidades en otras CCAA y otros países), basándose en diferentes tipos de acuerdos de colaboración y el establecimiento de laboratorios conjuntos. También ha desarrollado con éxito un *modelo dual de empleo*, con investigadores afiliados tanto a Tecnalía como a una universidad.

Además de los proyectos de desarrollo tecnológico, Tecnalía ha puesto en marcha una serie de programas innovadores de apoyo a las pymes, como el denominado *programa ORAIN*, en el que un especialista de Tecnalía pasa un día a la semana en una empresa durante un año, apoyándola en el diagnóstico de sus necesidades y en la definición de sus prioridades tecnológicas. La financiación del programa corre a cargo de las empresas, sin ningún tipo de apoyo financiero por parte del gobierno regional.

Otra de las misiones de Tecnalía es fomentar las spin-off. *Tecnalía Ventures* fue creada en 2013 para ofrecer servicios de aceleración e incubación para llevar al mercado las tecnologías más prometedoras de Tecnalía. De media, cuenta con alrededor de 40 proyectos en su aceleradora. Tecnalía Ventures también ha desarrollado una rama de consultoría que proporciona servicios de valorización de la I+D.

Los **parques científicos y tecnológicos** se establecieron a iniciativa de los gobiernos regionales a partir de 1980. Aunque existe una gran heterogeneidad con respecto a su tamaño y perfil institucional, todos se centran en la promoción de los ecosistemas locales de innovación y ofrecen servicios de apoyo y espacios dedicados a acoger a las empresas innovadoras de nueva creación. Estos parques han establecido fuertes vínculos con las universidades de sus regiones, y algunos se encuentran incluso dentro de las instalaciones de los campus universitarios. Aunque se crearon inicialmente como iniciativas regionales, recibieron apoyo estatal entre 2000 y 2015. La financiación regional también sufrió un fuerte recorte a partir de 2015, lo que puso en peligro la supervivencia de algunos parques que no habían desarrollado modelos de negocio sostenibles.

Un debate presente en el contexto actual es si el gobierno central debería cofinanciar iniciativas específicas de apoyo a los parques científicos y tecnológicos, sobre todo teniendo en cuenta su capacidad para actuar como organizaciones intermediarias que pueden catalizar proyectos a gran escala que podrían beneficiarse de nuevas corrientes de financiación como Next Generation Europe. Otra cuestión a tener en cuenta es que el apoyo que prestan los

parques a las empresas de nueva creación coexiste y, en cierta medida, se solapa con el creciente número de aceleradoras e incubadoras impulsadas a lo largo de los últimos años por las grandes empresas, las universidades, los centros tecnológicos y los gobiernos regionales o locales. Para hacer frente a esta fragmentación y potenciar las sinergias, una de las áreas prioritarias de la recién estrenada Estrategia España Emprendedora es la creación de una Oficina Nacional del Emprendedor que coordine y organice todos los servicios de apoyo al emprendimiento existentes, en colaboración con los agentes públicos y privados.

Desde mediados de la década de 2000, Cataluña, el País Vasco y Madrid han puesto en marcha programas para desarrollar y financiar **centros públicos de investigación** fuera de las universidades, con un mayor enfoque en la investigación básica que en el caso de los centros tecnológicos regionales, pero estrechamente alineados con los sectores estratégicos a nivel regional. Cataluña fue la primera en establecer los centros CERCA en 2005, que actualmente comprenden un total de 40 centros de investigación en diversas disciplinas científicas. Siguiendo la experiencia de Cataluña, el País Vasco estableció su red de 9 Centros de Investigación Básica y de Excelencia (BERC), centrados en la investigación básica en áreas de conocimiento transversales, y 7 Centros de Investigación Cooperativa (CIC), centrados en crear capacidades científicas ligadas a los sectores estratégicos de la región. Desde 2007 el gobierno de la comunidad autónoma de Madrid ha invertido en la creación de 7 Institutos Madrileños de Estudios Avanzados (IMDEA).

Estos centros de investigación están desempeñando un papel clave en términos de producción científica en sus regiones y contribuyendo notablemente a la atracción de talento internacional y de financiación de proyectos europeos. Además, uno de sus objetivos comunes es integrar la cooperación investigación-empresa como parte explícita de sus misiones, poniendo así la excelencia científica al servicio de la transferencia de conocimientos. Para articular esos vínculos con la industria, los consejos de administración de los centros incluyen representantes de las empresas que participan en la definición de los programas de investigación, en la evaluación de los proyectos e incluso en la selección del personal.

Otro elemento común de estos centros es que se constituyen como organismos independientes al margen de las universidades, con entidad jurídica propia (fundaciones en Cataluña y Madrid; asociaciones en el País Vasco), lo que les atorga mayor flexibilidad en su funcionamiento comparado con los centros adscritos a las universidades y las OPIs. Los centros están sujetos a sistemas de evaluación de rendimiento que toman en consideración no solo la excelencia investigadora sino también su impacto socioeconómico, basándose en gran medida en sistemas de evaluación cualitativos que podrían servir de inspiración para mejorar los sistemas de evaluación de universidades y centros de investigación a nivel estatal.

Cabe destacar también que estos centros han establecido procedimientos más ágiles para la creación de spin-offs, sorteando las barreras burocráticas a nivel nacional. Por ejemplo, la Generalitat de Cataluña ha delegado en el consejo de gobierno de cada CERCA la capacidad de aprobar la creación de nuevas spin-offs, mientras que a nivel estatal es necesaria la aprobación del gobierno para la creación de *spinoffs* de centros públicos de investigación. Al mismo tiempo, a los investigadores que trabajan en estos centros a menudo se les permite mantener una doble afiliación en las universidades, como es el caso de los investigadores senior del Centro de Regulación Genómica (CRG), uno de los centros CERCA, que también están afiliados a la Universitat Pompeu Fabra.

Otras regiones, han optado por proporcionar financiación competitiva adicional a los mejores grupos de investigación de las universidades públicas, dotándolos de mayor autonomía financiera sujeto a un sistema de evaluación de rendimiento. Es el caso de Galicia, que ha creado 8 agrupaciones estratégicas de investigación y 7 centros singulares de investigación. Su selección y posteriores evaluaciones se basan principalmente en criterios de excelencia

investigadora, pero también tienen en cuenta indicadores de transferencia y la alineación de sus agendas con la estrategia de especialización inteligente de la región.

Otros instrumentos utilizados a nivel regional incluyen los programas competitivos de subvenciones para proyectos colaborativos, los cheques de innovación (*innovation vouchers*), los programas de atracción de talento y otros que tienen por objetivo crear redes y facilitar las relaciones entre los distintos agentes del sistema. Algunos de ellos son claramente complementarios con los programas de ámbito estatal, como es el caso de los cheques de innovación que solo se ofrecen por parte de gobiernos autonómicos o locales. Otros, en cambio, generan cierto solapamiento, como las subvenciones para proyectos colaborativos que en ocasiones financian el mismo tipo de proyectos que los programas estatales de CDTI. La regla tácita en la división de competencias en virtud de la cual CDTI se centra en financiar proyectos de más de 200.000 euros y los gobiernos regionales en proyectos de menor envergadura no siempre se cumple. Aunque esto no representa necesariamente un problema, sí que merece la pena reflexionar sobre posibles mecanismos para evitar duplicidades, aunar esfuerzos y fomentar la cooperación multinivel a través de la programación conjunta.

Una agenda ambiciosa para la transferencia de conocimientos y la colaboración entre ciencia y empresa requiere de una definición clara de las prioridades y abordar los problemas de raíz en todos los eslabones que conectan a los actores en el sistema de ciencia e innovación

La conexión entre ciencia y empresas es uno de los puntos más críticos y frágiles de un sistema de innovación pero también es el más difícil sobre el que actuar dada su complejidad en cuanto a responsabilidades, actores y mecanismos de enlace. Si las condiciones gearles bajo las que funciona el sistema CTI español no reúnen requisitos básicos y los actores no están capacitados para cumplir sus funciones específicas, la “transferencia” pasará a ser vista como un elemento accesorio y esto redundará en fallos de sistema por falta de conectividad sin que los actores individuales vean su parte de responsabilidad. Por ese motivo, como reconoce la estrategia española de CTI, una agenda de reformas para la vinculación entre la investigación y la empresa en España debe trabajar en sintonía con el fortalecimiento del sistema en general pero también requiere acciones más específicas a lo largo de los eslabones del engranaje, ya que la cohesión solo es tan fuerte como lo pueda ser el elemento más débil.

El marco regulatorio actual es complejo e impone excesivas rigideces a la transferencia, en ocasiones sobre premisas no fundamentadas

El actual marco regulatorio relevante para la transferencia comprende tanto elementos específicos para la CTI y elementos comunes a la administración pública. En un contexto legal como el español, los aspectos legislativos adquieren una gran importancia porque se espera que especifiquen en gran detalle un vasto número de situaciones e interacciones, y coexisten ámbitos legales estatales y regionales que además deben incorporar las directivas de la UE. En comparación con muchos países de su entorno, incluso con aquellos con características fundamentales parecidas como lo es el alemán, este marco es complejo, impone excesivas rigideces y obstáculos a la transferencia, y está solo parcialmente desarrollado. Esto ha dificultado su uso efectivo y llevado al gobierno a hacer una consulta pública, a finales de 2020, sobre la modificación sustancial de la ley de CTI de 2011 incluyendo la integración de elementos dispersos en otras leyes, en particular la Ley de Economía Sostenible de 2011 y la Ley de Patentes de 2015.

Entre las principales barreras regulatorias genéricas a la colaboración, cabe destacar los artículos de la Ley 40/2015 de Régimen Jurídico del Sector Público relativos al establecimiento de **convenios de colaboración con entes públicos**, y que afectan en particular a los OPIs. Por lo mencionado en entrevistas, el establecimiento de dichos convenios puede fácilmente conllevar entre 6 y 9 meses de trámites entre el momento en que se finalizan las negociaciones y se firman los contratos, lo que actúa como fuerte desincentivo a la colaboración.

La Ley General de Subvenciones de 2003 establece una serie de **requisitos administrativos** para la gestión de la investigación colaborativa financiada con fondos públicos, que drena importantes recursos humanos y económicos a estos procedimientos. Esto también ha contribuido a la burocratización de los centros públicos de investigación, que deben dedicar una parte significativa de sus esfuerzos a la gestión de trámites de proyectos en detrimento de la promoción de la transferencia.

La falta de una regulación específica sobre la asignación de **titularidad y los ingresos de los derechos de propiedad intelectual** desarrollados en el contexto de las actividades de investigación público-privadas –que se fijan a nivel institucional– también aumenta los costes de transacción, crea incertidumbres y, en última instancia, desincentiva la colaboración. Además de estandarizar procesos para reducir los costes de transacción, es necesario que el marco jurídico permita, en consonancia con otros países, un porcentaje adecuado de participación del personal investigador en la distribución de los beneficios obtenidos de la explotación de los resultados de su actividad investigadora. Resulta necesario identificar si es recomendable fijar un mínimo por ley o habilitar otros mecanismos que en cualquier caso redunden en actividades de “transferencia” que no habrían tenido lugar en su ausencia.

En el ámbito de la movilidad de personal investigador, la actual Ley de CTI de 2011 establece que los investigadores que quieran realizar actividades en empresas privadas tienen que solicitar una **excedencia temporal no prorrogable** de hasta 5 años. La rigidez del régimen de excedencia, que limita la participación a largo plazo de los investigadores en empresas de base tecnológica, puede contribuir a que se considere la movilidad como un fenómeno irreversible. Tal irreversibilidad puede suponer un riesgo difícilmente asumible por los investigadores. Además, las experiencias de movilidad en actividades potencialmente relevantes no están incluidas en el sistema de acreditación de la ANECA.

Otro aspecto prioritario que necesita ser abordado son las **condiciones de participación de los investigadores en la creación de spin-offs** basadas en la explotación de la investigación desarrollada en las universidades o centros de investigación. La ley de CTI de 2011 establece excepciones a las restricciones impuestas por la Ley de 1984 de Incompatibilidades del Personal al Servicio de las Administraciones Públicas, que imposibilitaba que los investigadores públicos participaran en empresas que explotaran los conocimientos derivados de su investigación. Sin embargo, la ley de CTI establece algunos requisitos que siguen siendo limitadores, tales como la necesaria participación de la universidad o centro de origen en el accionariado de la empresa, y la exigencia de un contrato laboral a tiempo parcial y de duración determinada para regular la vinculación del investigador a la empresa. Además de estas restricciones legales, cabe destacar que algunos programas de ayudas para la contratación de personal investigador como el Ramón y Cajal o Juan de la Cierva establezcan incompatibilidades absolutas para la participación de investigadores en empresas, sin prever excepciones para las actividades de *spin-offs*.

En conclusión, resolver el fondo de las restricciones formales requiere establecer hasta qué punto formas institucionales y contractuales propias de ministerios y agencias gubernamentales son del todo relevantes para personal especializado en entidades controladas por el sector público pero cuya misión no es la función de administración, sino la generación de conocimiento científico-tecnológico y su transferencia a la sociedad. Es

primordial adecuar el marco legislativo actual para que sirva al interés público general, flexibilizando procesos y eliminando excesivas rigideces que conducen a situaciones “alegales”, en palabras de entrevistados, y absorben demasiados recursos, tanto de la propia administración que se podrían destinar a la planificación y a integrar la evidencia en los procesos de decisión e implementación, como de los actores del sistema que dispondrían de mayor capacidad para dedicarse a sus funciones de ciencia e innovación y a la transferencia.

Cabe señalar también que las *definiciones* legales y los *registros* formales de distintos tipos de actores persiguen importantes finalidades administrativas, pero no reflejan necesariamente una realidad compleja cambiante, por lo que deben ser usadas con cautela y ser fácilmente adaptables.

El portafolio de instrumentos de apoyo a la transferencia requiere consolidación y adecuación a las necesidades de la transferencia y pluralidad de actores

El análisis comparativo de las iniciativas para la transferencia del conocimiento usando los datos de 2019 del OECD-EU STIP Compass permite analizar las 20 iniciativas de transferencia compartidas por las autoridades españolas. Estas están asociadas a un solo instrumento, lo que apunta a una posible situación de fragmentación de las políticas. Las empresas son el grupo objetivo (target) más destacado, presente en el 60% de las iniciativas, seguidas de las instituciones de investigación en el 40% e investigadores e intermediarios ambos en el 35% de los casos. Las grandes empresas parecen ser las que más se benefician de las iniciativas de políticas y los programas que apuntan a la investigación colaborativa. Por el lado de la demanda empresarial, los entrevistados también señalan que las cargas administrativas impiden que las pymes utilicen incentivos fiscales para I+D teóricamente generosos, que en la mayor parte del territorio no incluyen disposiciones adicionales para fomentar el compromiso con el sistema público de investigación. Si bien los instrumentos financieros se consideran más efectivos, España es un caso atípico al citar los instrumentos de orientación y regulatorios como significativamente más prominentes (63%) que los instrumentos de apoyo financiero directo (21%), debido a los efectos adversos del panorama presupuestario de la última década. Los instrumentos de apoyo a la I+D colaborativa entre los sectores público y privado, como los proyectos CENIT, fueron abolidos y desde entonces no han sido reemplazados por programas totalmente comparables. El programa CIEN, destinado a financiar grandes proyectos privados de I+D a través de consorcios liderados por empresas, ha sido de menor escala y exigido menores requisitos para la contratación con entidades públicas de investigación.

Los actuales **instrumentos de apoyo directo a la colaboración en I+D**, basados en gran medida en préstamos (a empresas) y subvenciones (a centros generadores de conocimiento), si bien han contribuido a promover las vinculaciones entre actores, presentan algunas debilidades que deberían abordarse en prioridad. Entre ellas cabe destacar la falta de atractivo para las empresas, pues una parte importante de los presupuestos destinados a ayudas financieras en forma de préstamos no se ejecutan. La complejidad de los trámites de solicitud, así como largos tiempos de tramitación y desembolso de la ayuda económica, también son desincentivadores. Asimismo, a excepción de los proyectos I+D+i “retos colaboración”, los beneficiarios directos de los instrumentos de apoyo son las empresas o centros tecnológicos, mientras que las universidades y centros públicos de investigación pueden participar únicamente como subcontratistas, y no como colaboradores en igualdad de condiciones. Esta compartimentalización dificulta el establecimiento de relaciones de colaboración más estrechas y la generación de vínculos de larga duración. Por otra parte, al margen de los proyectos consorciados con duración limitada, no existen instrumentos para apoyar el establecimiento de centros mixtos de vocación indefinida, a los que otros países europeos

están otorgando una creciente importancia (por ejemplo, el programa CoLabs en Portugal o Research Campus en Alemania).

La discontinuidad de este tipo de instrumentos de apoyo a lo largo del tiempo y los cambios de nombre o de criterios de elegibilidad, junto con la existencia de programas con objetivos similares a distintos niveles de gobierno (Europeo, nacional, regional), son a menudo fuente de confusión para sus potenciales beneficiarios, en especial las pymes, lo que exige mayores esfuerzos en la comunicación de estos programas.

Tabla 1. Instrumentos de apoyo a la transferencia a nivel nacional

Objetivo general	Instrumentos a nivel nacional
Promoción de proyectos I+D colaborativos y subcontratación	Proyectos I+D+I Retos-Colaboración (AEI), desde 2014 Proyectos en líneas estratégicas (AEI), lanzamiento en 2021 Proyectos de prueba de concepto (AEI), lanzamiento en 2021 Misiones Ciencia e Innovación (CDTI), desde 2020 Proyectos I+D transferencia Cervera (CDTI), desde 2019 Ayudas Cervera para centros tecnológicos (CDTI), desde 2019 Proyectos estratégicos CIEN (CDTI), desde 2014 Proyectos de desarrollo tecnológico en salud (ISCIII)
Apoyo a la movilidad de doctorandos y doctores de la Universidad a la empresa	Ayudas para Doctorados industriales (AEI), desde 2014 Contratos i-PFIS Doctorados IIS-Empresa en Ciencias y Tecnologías de la Salud (ISCIII), desde 2014 Ayudas para contratos Torres Quevedo (AEI), desde 2001
Incentivos para investigadores públicos que realicen actividades de transferencia	Sexenio de transferencia (ANECA), piloto en el 2018
Apoyo a redes y plataformas colaborativas	Plataformas tecnológicas y de innovación (AEI), desde 2005 Redes de investigación cooperativa orientadas a resultados en salud (ISCIII), desde 2013
Apoyo a intermediarios e infraestructuras estratégicas	Programa apoyo a las agrupaciones empresariales innovadoras (MINCOTUR), desde 2017 Plataforma ITEMAS (ISCIII) Infraestructuras Científicas y Técnicas Singulares (MICINN)
Ayudas a la creación de spin-offs	Programa NEOTEC (CDTI), desde 2002 Programa INNVIERTE (CDTI), desde 2012

Otra de las demandas de los agentes del sistema es la falta de instrumentos de **apoyo para el avance de los niveles de madurez (TRLs) de las tecnologías desarrolladas** en las universidades y centros públicos de investigación. El lanzamiento de los proyectos de prueba de concepto por la AEI en 2021 responde a esas demandas. Este instrumento puede beneficiarse de las lecciones aprendidas en la implementación de programas similares en otros países, así como a nivel regional o impulsadas por fundaciones privadas. Estos esfuerzos deberían ir acompañados de medidas para aumentar la visibilidad de capacidades tecnológicas de cada institución, para que éstas puedan ser fácilmente identificadas por empresas potencialmente interesadas.

La **movilidad del personal investigador** es una de las principales vías de intercambio de conocimientos entre el sector investigador y el sector productivo, y la base sobre la que se construye comprensión y confianza. Los instrumentos de política dedicados a promocionarla, en particular los doctorados industriales y los contratos Torres Quevedo para doctores, son altamente apreciados por todos los agentes del sistema. Sin embargo, el programa de doctorados industriales es relativamente pequeño (si bien existen programas similares a nivel regional) y los recursos para los contratos Torres Quevedo han disminuido de forma significativa en los últimos años. La evaluación de esos programas es una prioridad para entender mejor su impacto a largo plazo sobre las carreras de los investigadores y su vinculación con las empresas, e identificar áreas específicas para mejorar su implementación.

Los actores del sistema han subrayado la necesidad de dar a conocer mejor estos programas entre las empresas, y considerar medidas para fomentar una mayor interacción previa a los contratos, bidireccional entre el sector investigador y empresarial (tales como mayor participación de profesionales de la industria en tareas docencia y mentorazgo, tal y como se perseguía originalmente con la figura del Profesor Asociado), para asegurar una transición exitosa de los doctores entre el mundo universitario y la empresa en el caso de los contratos Torres Quevedo. Recientemente, el Ministerio de Ciencia e Innovación ha anunciado su intención de introducir en algunos programas existentes (como Cervera y Neotec, ambos gestionados por CDTI), una línea de financiación complementaria dirigida a la incorporación de doctores (o doctorandos) a la empresa en el marco de los proyectos financiados. Esto coexistiría con los programas de doctorado industrial y Torres Quevedo, que seguirían ofreciendo financiación de manera más genérica (no necesariamente ligada a un proyecto financiado). Ante estos cambios y ante la proliferación de iniciativas similares de ámbito autonómico, sería apropiado intensificar el diálogo entre agentes encaminado a compartir buenas prácticas y mejorar el impacto de estas políticas.

La introducción de cursos de educación emprendedora a todos los niveles de la enseñanza universitaria (desde los estudios de grado hasta los de doctorado) y en todas las disciplinas académicas (incluidas las ciencias "básicas"), así como la posibilidad para los estudiantes de hacer estancias en la industria durante sus estudios, por ejemplo para desarrollar sus tesis de fin de máster, contribuiría también a fomentar la movilidad y los vínculos universidad-empresa a largo plazo.

Los **sexenios de transferencia de conocimiento e innovación** fueron introducidos en forma de piloto en 2018, replicando el modelo de los existentes sexenios de investigación, para reconocer y fomentar las actividades de transferencia entre el personal docente e investigador de universidades y centros público de investigación. El número de solicitudes en la primera convocatoria excedió ampliamente las expectativas, reflejando tanto el interés de la comunidad científica en este instrumento, como el hecho que se consideraba una amplia definición del concepto de transferencia. El primer piloto presentó una serie de problemas operativos (ej. falta de claridad en los criterios de evaluación de solicitudes, largos tiempos de tramitación) que la ANECA abordará de forma prioritaria en la siguiente convocatoria entre otros con la publicación de guías específicas para la evaluación de solicitudes. Este instrumento, que no tiene equivalente a nivel internacional, puede contribuir a promover de forma progresiva una mayor cultura de la transferencia entre los investigadores en España como lo hizo en su momento el sexenio de investigación. Visto desde fuera, cabe preguntarse si el concepto básico que se aplica tanto a investigación y transferencia se podría estructurar de una forma distinta para que tenga un mayor efecto incentivo por unidad de gasto público, por ejemplo, considerando durante cuánto tiempo se percibe la prima una vez acreditados méritos pasados, y no limitando de forma artificial el número de sexenios que se pueden conseguir.

Como indica también el **Cuadro 2**, pueden existir efectos no deseados que resulten de poner todo el énfasis en incentivos individuales, por lo que en nuestro análisis coincidimos con recomendaciones externas previas en recordar la importancia de considerar mecanismos a nivel institucional.

Cuadro 2. ¿A qué nivel se deberían proporcionar incentivos a la transferencia? Mecanismos de financiación institucional ligados a resultados

Un posible efecto no deseado de los incentivos a nivel individual tales como los sexenios es que redunden en una acción no coordinada, de escala subóptima y no acompañada

por las instituciones en las que trabajan los investigadores de las universidades y los centros públicos, acentuándose los conflictos actuales sobre el reparto de cargas y beneficios de la transferencia. En la línea de las recomendaciones ya efectuadas en 2014 por el panel de expertos de la European Research Area, una prioridad para las reformas es considerar la definición de mecanismos de financiación institucional. Éstos deben estar parcialmente ligados a la consecución de resultados que sea consistentes con las misiones y objetivos estratégicos de tales instituciones, tanto en los casos en que dispongan de discreción en cuanto a sus prioridades como en los que su misión esté definida de forma más explícita por las administraciones públicas. Las instituciones podrían así utilizar el margen proporcionado por la financiación provista por este concepto para fortalecer sus capacidades de transferencia y dotarlas de los recursos necesarios para ejercitar sus funciones, así como para recompensar internamente a los investigadores y otro tipo de personal que contribuya a los resultados de transferencia, no sólo en términos salariales, sino también con mejores servicios, o con la posibilidad de contratar ayudantes y adquirir equipamiento.

Si bien la disponibilidad de un conjunto de indicadores más amplio de transferencia como los desarrollados por el Ministerio de Ciencia e Innovación pueden facilitar ampliamente esta visión, es también importante considerar la importancia de introducir de forma complementaria componentes de evaluación cualitativos para evitar caer en enfoques reduccionistas que distorsionen los incentivos hacia lo estrictamente cuantitativamente medible. Esto también podría incentivar la experimentación en la generación de evidencia que acompañe y apoye los procesos evaluadores. Las experiencias documentadas en centros de investigación y tecnológicos en Cataluña y País Vasco proporcionan ejemplos relevantes dentro de España que permitirían finalmente adoptar este tipo de recomendación ya repetida en numerosas ocasiones.

El uso de instrumentos para la creación de **redes y plataformas de colaboración**, como las plataformas tecnológicas y de innovación, han tenido un efecto movilizador significativo y son valoradas de forma positiva por sus integrantes por su capacidad de generar confianza y reducir los costes de transacción entre los actores, aunque son heterogéneas en términos de alcance e impacto y tal vez podrían contribuir más activamente a definir hojas de ruta para sectores, áreas tecnológicas y misiones transversales.

Actualmente no existen programas dedicados al **apoyo a agentes intermediarios** (ej. OTRIS, parques científicos y tecnológicos) a nivel estatal, a excepción del programa del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo de apoyo a las agrupaciones empresariales innovadoras (o *clusters*), en la que se otorgan subvenciones para llevar a cabo actividades de innovación en las que la participación de universidades, centros públicos de investigación y centros tecnológicos no es obligatoria pero sí habitual.

La activación y coordinación de agentes intermediarios, públicos y privados, promoviendo su profesionalización y actuación a una escala óptima y lo suficientemente próxima al mercado, son prioritarias para las políticas de transferencia en España

Una de las funciones esenciales en un sistema de innovación es la de identificar ideas prometedoras y procurar recursos que permitan desarrollarlas en posibles soluciones para afrontar necesidades, así como identificar qué necesidades requieren la creación de nuevos conocimientos para que esto sea posible. En sistemas complejos y especializados, y con la información sobre ideas y necesidades altamente descentralizada, es importante que surjan agentes intermediarios que faciliten esa función de identificación, conexión y selección.

Múltiples análisis indican que las **oficinas de transferencia de resultados de investigación** (OTRIs) de las universidades y centros públicos de investigación carecen, en general, de los recursos financieros y capital humano necesarios para llevar a cabo todas sus misiones de forma exitosa y estable a lo largo del tiempo. Su reducida escala y su creciente burocratización las lleva con frecuencia a ver su actividad dominada por la gestión administrativa de proyectos de investigación en lugar de actividades de transferencia y colaboración propiamente dichas, cuando se trata de actividades muy distintas. La distinción entre contratos y convenios, y su gestión, parece obedecer más a aspectos técnico-legales que a aspectos de substancia en cuanto a la transferencia. Se debería por tanto distinguir mejor entre funciones estándar relacionadas con la consecución y gestión de ayudas para proyectos, por un lado, comunicando mejor el propósito y uso de los costes indirectos, y funciones más próximas al mercado para la vinculación con actores económicos y la valorización de los resultados, resultando en verdaderas oficinas de innovación.

La **profesionalización de estos servicios de intermediación** persiste como uno de los mayores desafíos para la transferencia entre investigación y empresa en España. Para lograr con éxito su misión, los profesionales de las OTRIs deben desarrollar una amplia gama de competencias que van desde el conocimiento científico y tecnológico necesario para comprender la oferta de tecnología y conocimiento de las instituciones de investigación, así como sus posibles aplicaciones en sectores y empresas específicas, hasta el conocimiento jurídico para tramitar diferentes tipos de contratos y asesorar en el ámbito de la gestión de los derechos de propiedad intelectual, sin olvidar las capacidades comerciales para conectar con potenciales clientes. Estos perfiles, que no están ofrecidos sistemáticamente en España, son muy escasos, y la falta de recursos para ofrecer contratos atractivos lleva a una alta rotación de personal que obstaculiza la profesionalización de dichos servicios de intermediación.

Ejemplos internacionales sugieren la posibilidad de crear **mecanismos mutualizadores** para la actividad de transferencia. Por ejemplo, en Francia, el Programa de Inversiones para el Futuro condujo con la asignación de EUR 900 millones a la creación de 14 Sociedades para la Aceleración de la Transferencia Tecnológica (SATTs), concebidas como entes de implantación local/regional al servicio de las universidades y los centros de investigación y sus relaciones con el sector privado. Las SATTs están creadas por uno o más establecimientos investigadores y su misión es detectar y evaluar las invenciones que surgen de estos, persiguiendo la creación de valor, un equilibrio económico-presupuestario en las actividades de transferencia y la simplificación del panorama de valorización. Si bien los resultados de la evaluación recientemente efectuada apuntan a efectos netamente positivos, la transferibilidad de este modelo, con su elevado nivel de financiación, del contexto centralizado francés al español podría presentar una serie de dificultades. Una alternativa a considerar consistiría en crear esa capa intermedia a nivel sectorial en lugar de regional, incidiendo en los sectores o tecnologías estratégicos para España y aprovechando estructuras existentes como las plataformas tecnológicas o las organizaciones cluster.

Como ya se ha mencionado, otros enfoques complementarios a la financiación institucional podrían ayudar a universidades y centros de investigación a dotarse de los **equipos internos o servicios de apoyo** adecuados a sus necesidades de vinculación y transferencia del conocimiento, incluyendo la adopción de medidas mutualizadoras que comprendan más de una universidad para el desarrollo de sistemas combinados on-campus / off-campus que permitan prestar servicios de mayor valor añadido y alcance internacional.

La promoción de la vinculación pasa además por la creación de **espacios y ecosistemas en los que los distintos agentes puedan conocerse mejor mutuamente y establecer confianza**. Un ejemplo de espacio para el emprendimiento tecnológico es The Collider, una iniciativa público-privada, creada por la Fundación *Mobile World Capital Barcelona* en

2016, que cuenta con el apoyo de los gobiernos central, regional y local, y tiene por objetivo conectar el talento científico y empresarial para crear start-ups de base tecnológica (*deep tech*). The Collider ofrece diferentes tipos de servicios de apoyo que atienden a las distintas etapas del ciclo de vida de las start-ups, como la definición de retos, la búsqueda de talento, la validación del mercado, el pilotaje y el escalado, desarrollando además una comunidad de emprendedores científicos que se reúnen periódicamente y organizan eventos de networking.

En esta área es también crucial perseguir una dimensión crítica, para lo que se puede promover el desarrollo de alianzas inter-instituciones e inter-regionales para avanzar hacia objetivos comunes más ambiciosos – por ejemplo, incidir en alianzas entre centros tecnológicos de distintas regiones que se han iniciado a través del programa Cervera. La programación conjunta entre el Estado y las regiones, así como entre regiones, debería ser utilizada con más frecuencia.

También resulta importante soslayar la **importancia de consultorías y empresas especializadas** en la provisión de servicios en torno a la gestión de la propiedad intelectual, las negociaciones contractuales y la intermediación financiera para proyectos de riesgo. En muchos países existen mecanismos informales de enlace con este sector. Por ejemplo, en el Reino Unido existe un grupo de trabajo en el que la autoridad fiscal y las empresas consultoras de impuestos se reúnen periódicamente para analizar problemas prácticos en la aplicación de incentivos fiscales a la I+D. La experiencia de muchos países indica que la creación de una masa crítica en estos servicios responde a la demanda, pero también actúa sucesivamente como polo de atracción de empresas y start-ups por la mayor facilidad con que éstas pueden ver sus necesidades atendidas por equipos que entienden la innovación y la transferencia. Este tipo de consideración es igualmente relevante dentro de la administración pública en las funciones de apoyo y control, algo que muchos de los actores entrevistados coinciden en señalar como una barrera a la agilización burocrática en ciencia e innovación.

El desarrollo de capacidades de innovación e interacción por parte de las empresas es una condición necesaria para la transferencia, pero la ciencia puede ayudar a facilitar este proceso

Uno de los mayores retos para el sistema productivo español es el de incrementar las **capacidades de innovación** por parte de las empresas para desarrollar actividades de mayor valor añadido. Por innovación en el contexto de las empresas, la definición de la OCDE comprende la puesta a disposición de los usuarios de productos y la puesta en práctica de procesos novedosos y mejorados desde el punto de vista de la empresa. Las capacidades en el seno de la empresa delimitan el tipo de innovaciones que éstas pueden abordar y el grado de ambición en el marco de su estrategia. En el caso de España, la innovación no figura entre las prioridades de la mayoría de empresas y esto contribuye a disminuir tanto las capacidades internas como las de absorción de conocimientos externos para su aplicación y desarrollo. Este no es un buen caldo de cultivo para la transferencia.

Para las empresas en muchos otros países, los incentivos fiscales son un incentivo iniciático a la I+D que permite la sistematización de actividades de innovación. La adaptación de los **incentivos fiscales a la I+D en España**, mediante simplificación de muchos de sus elementos podría hacerlos más accesible a todos sus potenciales beneficiarios, en especial las PYMES. Como indica la evaluación reciente de la AIREF, su implementación debería ser revisada. La adopción de elementos adicionales para fomentar la participación de la base investigadora en la I+D industrial podría ser también considerada si la disponibilidad de fondos lo permite, como es ya el caso en el sistema fiscal del País Vasco.

Las innovaciones se pueden poner en práctica por empresas existentes o a través de la creación de nuevas empresas. La reciente Estrategia España Nación Emprendedora

representa un ejemplo de la intención de identificar reformas que mejoren la capacidad innovadora de las empresas mediante el emprendimiento e incluye numerosas referencias a la innovación (unas 397) así como al papel de la “transferencia”. Se destaca en la estrategia el papel de Enisa, una agencia del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo que se ha posicionado de forma creciente como referente a nivel nacional en la promoción del **emprendimiento innovador** a través de la financiación de riesgo mediante préstamos participativos. La estrategia propone agilizar los procesos de tramitación de dichos préstamos y asegurar la disponibilidad de presupuesto durante todo el año. Otros ejemplos relevantes en la actuación de Enisa incluyen acciones conjuntas con distintos actores en los que empresas interesadas reciben formación sobre emprendimiento para afianzar sus proyectos poniendo en valor ideas innovadoras mediante el desarrollo de planes estratégicos.

Con respecto a CDTI, la estrategia recomienda reforzar la actuaciones de la INNVIERTE (iniciativa de coinversión dirigida a empresas tecnológicas en fases iniciales de desarrollo) complementándolas con un fondo de transferencia para empresas tecnológicas en fase de creación, especialmente spin-offs, así como el fortalecimiento de las ayudas directas Neotec a empresas emergentes con alto contenido tecnológico, y la incorporación de personal investigador (ej. mediante doctorados industriales) en empresas innovadoras.

Dada la conjunción de un abanico de posibilidades e instrumentos a distintos niveles, en un contexto altamente descentralizado como el español cabe investigar cuáles son las posibilidades para **promover y coordinar la oferta de servicios a las empresas**, sobre todo las pymes, para que les faciliten una trayectoria más simplificada y en la que las actividades de innovación en general y transferencia en particular puedan ser propuestas a las empresas sobre la bases de un análisis inicial en el momento adecuado. Emprendimiento, innovación, digitalización, internacionalización, son todos ámbitos de acción con un gran solapamiento que resultaría mejor abordar de forma coordinada para permitir un uso óptimo de la amplia pero heterogénea oferta existente.

Las campañas en curso de promoción del emprendimiento y la digitalización pueden hacer de la innovación en un sentido amplio un eje principal de éstas. Las administraciones públicas también podrían servirse de sus instrumentos de incentivos para asegurarse que el sistema de investigación contribuya a mejorar las capacidades de las empresas para adoptar de una forma adecuada a sus condiciones y necesidades las nuevas tecnologías, en particular, pero no de forma exclusiva, las tecnologías de la información. Además del enfoque tecnológico, también es importante considerar el papel que las actividades de formación de las universidades y los centros e investigación pueden tomar en desarrollar otros tipos de start-ups basados en diferentes bases de conocimiento y desarrollar capacidades emprendedoras en los estudiantes de ciclos avanzados y el personal docente e investigador.

Se aprecia también, sobre todo en el ámbito de empresas de nueva creación con origen en el sistema de investigación, la urgencia de adoptar mecanismos que faciliten la transición de estas entidades de una fase en la que su financiación proviene de inversores (los cuales escasean en la mayoría de sectores) a una en la que los clientes asumen tal responsabilidad. Esto pasa por un mayor apoyo a las pruebas de concepto ya mencionadas, y en el que las administraciones públicas que pueden participar como fuente de demanda se coordinen con los proveedores públicos de ayuda la I+D y a la innovación y otros financiadores privados.

El mundo de la investigación pública puede contribuir a estos procesos directores y catalizadores de la innovación en muchos modos como agente facilitador y acreditador especializado para la **compra pública innovadora**. Como indica la Estrategia España Nación Emprendedora, el uso de instrumentos de compra pública pre-comercial también se puede utilizar para promover la transferencia mediante la colaboración entre centros de investigación y tecnología y empresas innovadoras, para el desarrollo de tecnologías todavía no presentes en el mercado y que se ajusten en mayor medida a sus demandas. También se

debe considerar como agilizar y mejorar el impacto de la demanda por universidades y centros de investigación de bienes y servicios especializados y de alto contenido tecnológico a las empresas como elementos de su propio I+D y su contribución a la creación de una industria *para* la ciencia con proyección internacional.

La diagnosis de la situación de transferencia sugiere una serie de posibles orientaciones para el proyecto en su fase de propuestas y su contribución a la “hoja de ruta para la transferencia”

El análisis contenido en este informe de diagnóstico apunta a un conjunto amplio de iniciativas que podrían implementarse en distintos ámbitos y niveles. Su meta principal es facilitar la definición de las áreas prioritarias de reforma, para las que van a desarrollarse propuestas específicas de reforma durante la segunda fase del proyecto, con el objetivo de construir la hoja de ruta para la vinculación y colaboración entre investigación y empresa. Dada la necesidad de focalizar esfuerzos en un número concreto de líneas de actuación, y con el objetivo de hacer el mayor uso de las capacidades diferenciales y experiencia internacional de la OCDE, este informe propone **cuatro posibles áreas de actividad para debatir en más profundidad en el taller** del 10-11 de marzo de 2021:

- **Mecanismos de financiación e incentivos institucionales e individuales en la base investigadora española** que alineen mejor los esfuerzos con los objetivos y misiones. Bajo este epígrafe se incluye no solo la utilización de complementos salariales al personal investigador para fomentar las actividades de transferencia (sexenios de transferencia), sino también el estudio de mecanismos de incentivo institucionales (ej. financiación institucional parcialmente ligada a la consecución de resultados ligados a objetivos estratégicos de tales instituciones, incluida la transferencia de conocimiento).
- **Capacidades de absorción y utilización de conocimientos y talento para la innovación en empresas.** Dada la evidencia acumulada, pequeños avances en la estrategia y capacidad innovadora de las empresas podría redundar en un aumento más que considerable en la transferencia y colaboración con la base investigadora. En esta área se incluye el análisis de sinergias con la agenda para el emprendimiento y el fortalecimiento de capacidades digitales en empresas. Las medidas que promueven la incorporación de talento investigador en las empresas (ej. mediante doctorados industriales, ayudas para contratar doctores) son también un elemento clave para fortalecer las capacidades de las empresas y crear una mayor cultura de innovación.
- **Iniciativas incentivadoras de la acción de agentes intermediarios y dinamizadores** de la difusión y utilización de conocimientos (OTRIS, centros tecnológicos, plataformas, etc.). En esta área se explorarán en particular las necesidades de profesionalización de estos servicios de intermediación, los posibles mecanismos de mutualización para la actividad de transferencia, así como la creación de espacios (plataformas) en los que los distintos agentes puedan conocerse mejor mutuamente y establecer relaciones de confianza.
- **Sistemas de información e inteligencia para analizar, gestionar y promover la transferencia y la colaboración para el bien común.** En esta área se considerarán el uso de indicadores y análisis para la gestión, impulsando el Sistema Nacional de Indicadores de CTI (SICTI), que es una parte integral de la ley y la estrategia nacional de CTI, así como el uso de tecnologías avanzadas de información, combinadas como buenas prácticas de gestión de datos en las instituciones. Además de su importancia en los sistemas de gestión y evaluación, estas podrían ofrecer plataformas válidas a los actores para encontrarse y colaborar.

Estas ideas iniciales serán el punto de partida para una exploración interactiva con los distintos agentes del sistema y en el seno de comité de pilotaje del proyecto. Una lista definitiva representará la base para la constitución ulterior de grupos de trabajo que llevarán a cabo sus actividades en la segunda fase del proyecto, incluidas la extracción de lecciones a partir de casos relevantes en otros países, hasta entrado el verano de 2021.

BORRADOR