

LOS NUEVOS CENTROS PÚBLICOS NO UNIVERSITARIOS DE INVESTIGACIÓN: EL PROGRAMA IMDEA

Alfonso GONZÁLEZ HERMOSO DE MENDOZA

Universidad Complutense de Madrid

Resumen

La falta de legitimidad en el Gobierno de los responsables de la política científica en algunas ocasiones, en otras la falta de criterio o una mezcla de ambas, ha hecho que en las últimas décadas la política científica haya estado caracterizada por su irrelevancia. Las instituciones científicas requieren de una regulación homologable internacionalmente y de una financiación estable y adecuada. De igual modo, sigue siendo urgente construir un marco de prioridades nacionales que vincule la ciencia a las demandas sociales, culturales y económicas. Sin embargo, esta situación no ha sido obstáculo para que se hayan promovido iniciativas que han resultado exitosas, tanto por parte de las administraciones autonómicas como por parte de la Administración General del Estado (AGE), como es el caso del programa IMDEA.

Palabras clave: ciencia, investigación, IMDEA, tecnología, innovación.

Abstract

The lack of legitimacy in the government of those responsible for scientific policy on some occasions, the lack of criterion on others, or a mixture of both, has meant that in recent decades scientific policy has been characterized by its irrelevance. Scientific institutions require internationally homologated regulation and stable and adequate funding. It also remains urgent to build a framework of national priorities that links science to social, cultural and economic demands. However, this situation has not been an obstacle promoting successful initiatives, both by the Regional Administrations and by the Central Administration, as is the case of the IMDEA program.

Keywords: science, research, IMDEA, technology, innovation.

JEL classification: O31, O32, O38.

«Ya el venturoso tiempo está cercano en que los buenos españoles vean que, de esta filosófica oficina, el amor de las ciencias se difunde, y en la nación rápidamente cunde».

(Tomás de Iriarte. Epistolario a Dalmiro. *Acerca del Real Gabinete de Historia Natural*. 1774).

«Una ciencia rigurosa y viva es un requisito esencial en sociedades democráticas en el mundo abierto y global en el que vivimos y en las que la reflexión científica es imprescindible para afrontar los retos que tienen ante él».

(Pere Puigomenech. *Por qué y cómo se hace la ciencia*. 2021).

I. INTRODUCCIÓN

La irrelevancia puede que sea la consideración que mejor defina el papel de la política científica en las últimas décadas en España. Esta situación es compatible, incluso complementaria, con decisiones de alto valor simbólico como son la creación de ministerios con competencias exclusivas en la materia, liderados por profesionales de prestigio, o la aprobación de leyes nacionales y autonómicas fruto de amplios consensos.

Sin embargo, las instituciones públicas se han mostrado incapaces de propiciar un debate relativo a las expectativas que, en tanto que sociedad, proyectamos en la ciencia y, en consecuencia, sobre cómo debemos organizar y dotar al sistema nacional de ciencia y tecnología. La comprensión de la ciencia como un proyecto colectivo, que nos une y nos hace crecer como comunidad, es ante todo una propuesta de valores dirigida a la construcción de la equidad y la convivencialidad, por más que con frecuencia pueda aparecer revestida de solucionismo tecnológico o desarrollismo. La política científica es un programa de país que supone enfrentarse a una transformación cultural, administrativa y productiva. La recomendada lectura del denominado «Pacto por la ciencia» (1), de 8 de marzo del año 2021, promovido por el grupo de comunicación Atresmedia y el Ministerio de Ciencia e Innovación, al que se han adherido múltiples actores del sistema, invita a una triste reflexión sobre la ambición que reserva nuestro país al futuro de la ciencia, pese a que en la situación en que nos ha situado la crisis de la COVID-19 parece más necesario que nunca reivindicar una propuesta transformadora.

La visión actual de la ciencia, en nuestro país, está despojada de los elementos ideológicos que pudo tener la impulsada por Ramón Menéndez

Pelayo, o las dudas esencialistas sobre el «ser de España» recogidas por Pedro Laín Entralgo. España es un actor global y exitoso, semejable en su cultura, economía y bienestar a los países de su entorno, en los que respetando los distintos matices, la política científica no solo se configura como encuentro más allá de los debates partidistas, sino que constituye el motor de su competitividad y bienestar. La debilidad de la política científica en nuestro país hay que encontrarla en razones exclusivamente de oportunidad y competencia.

La necesidad de una política científica se reivindica tanto desde la ciencia política («una sociedad donde solo la ciencia es considerada como la verdad, el conflicto de intereses económicos y políticos tiene que asumir la característica del discurso científico» señala Ulrick Beck), como desde la ciencia económica. Incluso desde las posiciones menos inclinadas a la intervención pública, como las de Milton Friedman, se acepta una política científica que dé apoyo a la competitividad de las empresas nacionales. La financiación pública de la investigación básica constituye el soporte de la política industrial en los países desarrollados, convirtiéndose en una constante demanda empresarial. El Comité de Desarrollo Económico de EE. UU., asociación de la que forman parte las principales empresas del país, afirma en el informe, *La prosperidad por medio de la investigación* (2), publicado en el año 1996, que «la industria depende de los fundamentos intelectuales proporcionados por los investigadores básicos en los sectores no lucrativos y públicos, para sus servicios y productos innovadores», y se llega a calificar a los investigadores públicos como «el cofre del tesoro de la nación».

En las páginas que siguen, se propone primero valorar brevemente tanto el marco nacional para la ciencia y tecnología como el establecido en la Comunidad de Madrid para dedicar la mayor parte del texto a la evaluación detenida de la experiencia de los IMDEA. El trabajo se cierra con unas breves conclusiones.

II. MARCO NACIONAL

En España, los límites del debate sobre la política científica permanecen inalterados desde aquellos establecidos por la esperanzadora Ley de la Ciencia de 1986, (Ley 13/1986, de 14 de abril, de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica y Técnica [3]), que alcanzó el nada desdeñable

logro de consolidar una comunidad de investigadores públicos cimentada alrededor de las prácticas internacionales, y eficiente en la gestión de los recursos públicos. En 1986, en paralelo al impulso que supuso la incorporación de España a la Comunidad Económica Europea, para la consolidación de la democracia y la economía de mercado, la Ley de la Ciencia se propuso promover el tercer pilar de la prosperidad de los países occidentales: el conocimiento científico y el respeto de los valores de la ciencia como soporte de la convivencia.

Treinta y cinco años después, las contradicciones se acumulan en el sistema nacional de ciencia y tecnología, y las instituciones científicas dan muestras de fatiga a la espera de la homologación internacional de las condiciones en las que desarrollan su actividad. El bucle de diagnósticos y recomendaciones en el que se halla inmerso el sistema nacional de ciencia (basta con referirse al *Informe anual de la Fundación COTEC* (4), así como la progresiva pérdida de competitividad de nuestra industria de la investigación, al igual que la falta de materialización de los extenuantes ejercicios de diseño estratégico a los que se ha sometido a los centros de investigación, hace pensar que la confianza en el futuro del sistema de ciencia y tecnología depende más del optimismo que de la esperanza.

Sin embargo, en nuestro país se dan circunstancias muy favorables para promover una política científica ambiciosa. Así, podemos destacar el lugar preeminente que la Constitución de 1978 concede a la ciencia. Esta relevancia se ve reflejada tanto en su relación con los ciudadanos, al incluir la investigación científica en el marco de los derechos fundamentales de más alto rango (art. 20 CE), cuya promoción «en beneficio del interés general» es una obligación de los todos los poderes públicos (art. 44 CE), como en su tratamiento competencial, al dotar al Estado de exclusividad para la «coordinación general» (art. 149.15); poder excepcional únicamente compartido en la Constitución con materias tan sensibles para el bienestar de la sociedad como la sanitaria y la económica. Por otra parte, y como muestra de esta relevancia estratégica, cabe subrayar que la política científica es de las pocas competencias ejecutivas que no han sido transferidas a las comunidades autónomas. Circunstancia que no ha impedido que un importante número de comunidades autónomas haya considerado necesario dotarse de marcos legales propios para organizar y vincular la producción del conocimiento científico a las demandas de sus respectivos territorios (5).

Asimismo, podemos señalar que la política científica es un espacio de consenso político, distante en su tratamiento por parte de los partidos políticos de temas como la educación, usados para la segmentación del voto. Lo demuestra el hecho de que la vigente Ley de Ciencia, Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (6), fue aprobada solamente con tres votos en contra en el Congreso de los Diputados. Esta ley supone el punto de encuentro de los partidos políticos en relación con la política científica. Su tramitación se caracterizó por la discreción (7). En cuanto a su contenido, cabe destacar la dificultad para encontrar un propósito que la justifique en su farragosa redacción y dudosa técnica normativa. El sistema nacional de ciencia y tecnología sigue pendiente de una propuesta de articulación, en los distintos ámbitos de su acción, así como del establecimiento de un marco regulatorio propio para el desarrollo de la actividad científica, en especial para flexibilizar la gestión de los centros públicos de investigación, o de la fijación de un escenario financiero adecuado y estable. Su revisión, en proceso de tramitación, a decir de la Confederación de Sociedades Científicas de España (COSCE) (8) no parece que vaya a cambiar el rumbo de la política científica. Nuevas leyes no significan necesariamente mejores leyes.

El consenso *de facto* en la política científica también puede vislumbrarse en los sucesivos planes y estrategias nacionales de investigación. Propuestas, que, al margen del partido gobernante en el momento de su aprobación, están caracterizadas por su continuismo. Nos referimos a propuestas centradas en convocatorias de subvenciones que ignoran los problemas estructurales y de precarización del personal investigador, vinculados a una asignación de recursos dependiente de los ciclos económicos, así como de una visión organicista de la política científica subsidiaria en sus objetivos de las políticas europeas. Propuestas que, a su vez, no son capaces de plantear soluciones para vertebrar un sistema complejo, e impulsar el cambio de unos actores clave, como son las empresas. El reciente Plan Nacional de Investigación 2021-2023 o la Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación (9) son un ejemplo de este continuismo de la ambición de la política científica española.

Un tercer aspecto positivo es la alta valoración social (10) que se otorga a la ciencia y a los científicos en España. Es hartó complicado establecer una correlación positiva entre esta circunstancia y

una política científica en la que apenas existen instrumentos vinculados a la «ciencia ciudadana» (11). La Declaración de Budapest (12) y su propuesta de democratización de la ciencia, propugnada por la Unesco, está todavía más alejada de nuestra política científica que la visión economicista de la investigación como un insumo de la innovación empresarial presentada en el documento coetáneo de la OCDE denominado *Manual de Oslo* (13).

La responsabilidad de que la ciencia se haya entendido como un asunto propio de los científicos, más vinculado a la excelencia y a las carreras profesionales individuales que a su carácter transformador de la sociedad, proviene de la incapacidad de los gestores institucionales. Entretanto, en España, la ciencia, se mueve entre el entusiasmo de las declaraciones políticas y la entropía de los laboratorios, a la espera del momento apropiado para convertirse en lo que es. Diez años después de la irrupción de la ley del 2011, es hora de reflexionar. Para progresar hay que saber retroceder, volver sobre las huellas dejadas por el enorme esfuerzo de muchos y prepararse para dar un nuevo paso adelante.

III. MARCO DE LA COMUNIDAD DE MADRID

Visto el marco nacional es oportuno hacer una reflexión sobre la situación en la Comunidad de Madrid. Como característica del Sistema Madrileño de Ciencia y Tecnología podemos destacar la debilidad de las políticas regionales, unida a la dependencia de la política nacional y del gasto de las grandes empresas. En un entorno global en el que las áreas metropolitanas, con las que compite Madrid, están realizando extraordinarios esfuerzos, tanto en inversión como en la vertebración y especialización de sus sistemas de ciencia y tecnología, la carencia de una política propia puede suponer, a medio plazo, una importante amenaza para la competitividad de la región.

Una primera etapa, desarrollada entre el año 1990 y el año 1995, estuvo gestionada por la Oficina Madrileña de Fomento de la Investigación (OMFI), que realizó una política mimética del Plan Nacional de Investigación con un presupuesto modesto, que solo alcanzó los 4,5 millones de euros. El marco de esta política fue definido por el primer Plan Regional de Investigación (14) aprobado en 1990. En 1993 se publicó el *Libro blanco de la investigación* en la Comunidad de Madrid que recogía

muchos de los tópicos que se repetirán formalmente en los sucesivos planes de investigación.

La segunda etapa se prolonga de 1995 a 2008 y se caracteriza por la incorporación de una visión estratégica promovida por la Ley 5/1998, de 7 de mayo, de Fomento de la Investigación Científica y la Innovación Tecnológica (15). Una ley disruptiva en su propuesta organizativa y en su visión de la política científica, que pese a ser aprobada por unanimidad en la Asamblea de Madrid, no ha llegado a aplicarse en sus aspectos esenciales. En este período, se produjo un incremento significativo y sostenido de los fondos de I+D, al igual que sucedió en el ámbito nacional, que llegaron a alcanzar los 80 millones de euros, en el año 2008. Con el III y IV Plan Regional de Investigación Científica e Innovación Tecnológica (PRICIT) se pusieron en marcha iniciativas novedosas caracterizadas por su afán de complementariedad y especificidad. Entre estas, podemos destacar: la firma de contratos programa de investigación para financiar la actividad basal de universidades y Organismos Públicos de Investigación (OPI), las convocatorias dirigidas a los ayuntamientos para favorecer la ciencia ciudadana, los grandes eventos de cultura científica, como la Feria «Madrid es Ciencia» o la «Semana de Ciencia», las convocatorias de proyectos dirigidas a vertebrar el sistema científico en torno a problemas de interés regional, la creación de redes de infraestructura de acceso compartido, la promoción de la ciencia en abierto y, sobre todo, una apuesta por la formación de investigadores, técnicos de laboratorio y gestores de investigación. En este período se alcanzaron, en un año, los 2.000 beneficiarios de ayudas de formación. Además, la Comunidad de Madrid fue la primera administración que implantó el 0-4 en los contratos predoctorales, las ayudas complementarias a los becados para investigación o un sistema de evaluación y asesoramiento externo durante el período formativo que vinculaba la beca al joven investigador. Corresponde a esta etapa el diseño y puesta en marcha del programa del Instituto Madrileño de Estudios Avanzados (IMDEA).

La tercera etapa de la conformación del actual Sistema Madrileño de Ciencia y Tecnología abarca hasta el año 2015 y se caracteriza por el descenso de la inversión en investigación. El único gasto que prácticamente se ejecuta es el de la financiación basal de los IMDEA. Esta circunstancia se produjo en paralelo a la caída de la nominativa a las universidades públicas, principales actores del sistema regional. En este período no hubo ninguna programación de política científica por parte del Gobierno regional.

En el año 2015 se inicia una fase de reactivación que permitió recuperar la inversión existente en el año 2008, así como la incorporación en el discurso institucional del Gobierno regional de la importancia de la investigación para la sociedad madrileña. En este sentido, se aprueba el V PRICIT 2016-2020, vinculado a la Estrategia R3 de la Unión Europea, que contempla un incremento sostenido de los presupuestos, hasta alcanzar los 111 millones de euros, para investigación e innovación empresarial, y una propuesta de política científica, próxima en sus acciones a la estatal.

IV. PROPUESTA DE LOS IMDEA

El origen de los IMDEA hay que encontrarlo en el IV PRICIT 2005-2008 en cuyo capítulo VII se prevé: «La creación de institutos capaces de aglutinar investigadores e infraestructuras regionales y de incorporar nuevos científicos y equipamientos, en torno a programas de investigación flexibles y de interés regional, con un sistema de gestión propio, es una prioridad para la política regional».

Así, en el año 2005 se crea el primer instituto de la red de IMDEA, en el área de Ciencias Sociales. En el año 2006, se firmaron seis convenios entre la Comunidad de Madrid y las universidades públicas de la región por los que se les transferían once millones de euros para la puesta en marcha de los institutos. En paralelo, se procedía a la creación de las fundaciones, a través de la Fundación Madrimasd, que dotaban de personalidad jurídica a los institutos de investigación. A lo largo de 2007, se fueron celebrando los patronatos de constitución e iniciando sus actividades en espacios cedidos por las universidades.

El programa IMDEA nació con la voluntad de impulsar la transformación de la sociedad madrileña desde el sistema de ciencia y tecnología. La propuesta formaba parte de un marco más amplio de actuaciones de apoyo a la ciencia y la tecnología que incluía la firma de un ambicioso sistema de financiación de las universidades públicas, lo que hubiera supuesto importantes dotaciones adicionales para la investigación. El plan de financiación nunca llegó a ejecutarse.

Los nueve institutos inicialmente constituidos, y los siete que han perdurado, presentan significativas diferencias entre sí derivadas, tanto de la heterogénea financiación recibida como de los

diferentes estilos directivos y modelos de relación establecidos con el entorno académico y empresarial, como de la naturaleza de sus temáticas.

Las premisas sobre las que se fundamenta la propuesta de creación del programa IMDEA se pueden concretar en las siguientes ideas:

– *Independencia*

La independencia científica es la seña de identidad de IMDEA. Los presidentes de los patronatos de las fundaciones fueron elegidos entre investigadores con reputadas carreras científicas internacionales y acreditada experiencia de gestión (16). Asimismo, la presencia mayoritaria de científicos independientes fue una condición irrenunciable para la conformación de sus respectivos patronatos. Dicha composición se vio completada por la presencia de la Administración regional, de las universidades vinculadas, así como de otras instituciones públicas y de empresas líderes en sus respectivos sectores. Por otra parte, a los consejos científicos de los institutos se les asignó un papel determinante en la gobernanza de los centros, tanto en la identificación de sus líneas de investigación y evaluación de su actividad como en la selección de sus directores y de los futuros investigadores.

La única garantía posible para que un centro de investigación dedique sus recursos a promover una investigación competitiva internacionalmente de manera eficiente es su autonomía. Desde este principio, se gestó la organización de los IMDEA. Una autonomía construida desde una rigurosa selección inicial de los miembros de los órganos de gobierno y la apuesta por el desarrollo de procedimientos administrativos flexibles, enmarcados en un sistema de rendición de cuentas exigente. El principio fundamental en la gestión del proyecto IMDEA es la atribución, a sus directivos, de la capacidad para la toma de decisiones científicas y administrativas, en un entorno de confianza, definido y supervisado por expertos internacionales, así como por los principales actores del sistema regional de investigación.

Mención especial merece el papel de los directores (17). Sin duda, una de las claves del éxito del proyecto ha estado en la elección inicial de los directores, tomada de acuerdo con las universidades, y en el compromiso asumido para dar viabilidad al proyecto. Sin su implicación y competencia, hubiera sido imposible hacer buena la propuesta de

autogobierno e independencia científica, así como solventar las dificultades inherentes a la creación y puesta en funcionamiento de los institutos, en un entorno lleno de incertidumbres políticas, de recesión económica y de contención del gasto público. En las renovaciones de los puestos de directores se ha utilizado la fórmula de convocatorias internacionales para su selección.

– *Red*

El proyecto IMDEA se conforma como una red. La constitución de cada uno de los institutos mediante la figura de una fundación independiente solamente adquiere sentido desde la dimensión de un proyecto común. IMDEA se justifica y configura como una red que responde a una misión conjunta y a unos criterios de gestión compartidos. Es un proyecto interdisciplinar que debe ser capaz de aunar la mirada de diversos ámbitos de especialización para atender a problemas complejos de impacto social. Cada instituto es un nodo que da sentido a los demás en una relación constante y dinámica. Pero, sobre todo, IMDEA es una red de valores que debe hacer fluir por el sistema madrileño de ciencia y tecnología, público y privado.

– *Impacto*

IMDEA nace con la vocación de incidir en la sociedad. La independencia científica no significa necesariamente independencia política a la hora de concretar su esencial compromiso con la sociedad madrileña, a través de una investigación de vanguardia, ejecutada desde una gestión eficiente. Inicialmente, se identificaron diez áreas de investigación sobre las que proyectar la actividad de los futuros institutos. Ámbitos acordes con los intereses prioritarios de una gran área metropolitana dotada, ya, de una importante oferta académica, como es la Comunidad de Madrid. Los nuevos centros de investigación deberían ser capaces de imbricar sus actividades en la realidad madrileña para conseguir, de este modo, mejorar, de manera efectiva, la competitividad de las empresas y la calidad de las universidades, e incidir en el bienestar de los madrileños. Junto a los siete IMDEA que persisten actualmente, (Agua, Energía, Redes digitales, *Software*, Alimentación, Materiales, y Nanociencia) se pusieron inicialmente en marcha otros dos, dedicados a Ciencias Sociales y a Matemáticas; institutos que cerraron en el año 2009 por problemas en su gestión. Quedó pendiente de llegar a un acuerdo con la Consejería de Sanidad para la creación de un

décimo IMDEA enfocado al ámbito de la biomedicina, en concreto en el área de envejecimiento.

– Investigación

Los institutos IMDEA son centros de investigación de vanguardia (18). La vocación de impacto social y económico de IMDEA queda alejada en lo que a sus actividades se refiere de las que con carácter general realizan los centros tecnológicos (19) en España. El punto de encuentro entre la investigación de vanguardia, que se realiza en los IMDEA, y las actividades empresariales se establece habitualmente en unos niveles de madurez de la tecnología correspondientes a un *TRL* (20) (*technology readiness levels*) de entre 1 y 3; aunque excepcionalmente, en función de los sectores empresariales afectados y de los criterios hacia los que van evolucionando los programas marco se pueda llegar hasta un *TRL* 6.

El programa IMDEA busca promover algo tan difícil como necesario para el futuro de nuestro país: la investigación en las empresas. Los institutos IMDEA pretenden ser un socio estable para empresas que intervengan en mercados globales, y que lo hagan desde el control de la tecnología. Que las empresas líderes madrileñas y españolas confíen en la investigación para mejorar su productividad es una cuestión propia de su modelo de negocio, en cuya transición los IMDEA, al igual que el resto del sistema público de I+D, puede dar un apoyo determinante. Pero en último término es una decisión que está al margen de su responsabilidad. Sin empresas que realicen investigación los resultados de los IMDEA terminarán convirtiéndose en productos, impuestos y empleos de calidad fuera de nuestro país. Asimismo, cabe destacar la responsabilidad que tienen las empresas y entidades del sector público gestoras de los servicios esenciales, así como las administraciones reguladoras, para conseguir impulsar la transformación del sistema productivo desde la investigación, la producción industrial y la soberanía tecnológica.

IMDEA no es una plataforma de servicios para las empresas que no tengan otra ambición que innovar desde la compra e integración de las tecnologías. Estos límites fundacionales de su actividad definen el tipo de empresas o instituciones públicas con las cuales es factible colaborar. Entidades altamente innovadoras e internacionalizadas que soportan su competitividad o la calidad del servicio público en un uso intensivo de la tecnología. Empresas que

pueden encontrar un valor añadido ubicándose o desarrollando su actividad en entramados ricos en conocimiento y personal altamente cualificado, como es la Comunidad de Madrid.

Esta visión del programa IMDEA, centrada en la investigación de vanguardia es claramente complementaria con la creación de empresas de base tecnológica, desde los resultados de la investigación.

– Globalización

La ciencia es un proyecto global. Los centros de investigación solo lo son si su actividad responde a una visión global. Una de las ideas motoras, desde el inicio del programa IMDEA, fue la atracción de talento internacional a la Comunidad de Madrid y el mantenimiento del existente. Eso ha sido posible gracias a la adopción de un sistema de contratación del personal investigador basado en llamadas internacionales, que adoptan protocolos de selección rigurosos, en los que se busca la idoneidad de la persona en relación con la aportación de valor que pueda realizar al proyecto en el que se desea que se incorpore. El atractivo de la Comunidad de Madrid para atraer talento en el mercado internacional, pese a las condiciones de las posiciones ofrecidas caracterizadas por la temporalidad y por retribuciones medias/bajas, se ha demostrado muy alto.

– Competitividad

Desde la etapa inicial del diseño de los institutos, se consideró que una parte importante de su financiación, entre el 30 por 100 y el 40 por 100 de su presupuesto, debía de proceder de la captación de recursos externos, competitivos o bajo contratos públicos o privados. Se trata de un porcentaje sobre el presupuesto que no compromete ni la sostenibilidad, ni la estabilidad de los institutos, ni elimina la posibilidad de definir líneas estratégicas propias, pero que permite medir su competitividad internacional y su alineamiento con los programas europeos, así como con las demandas sociales y económicas. Objetivos que han sido sobradamente cumplidos gracias a la meritocrática selección de los investigadores y del personal de administración y servicios, y a unos procedimientos de gestión eficientes, al menos inicialmente.

– Transformación

La función de IMDEA trasciende de los propios centros. Las ventajas de las que disponen para la

incorporación de personal internacional, la realización de publicaciones de impacto, la gestión de infraestructuras, la búsqueda de socios o la captación de proyectos competitivos están al servicio de la mejora del sistema madrileño de ciencia y tecnología, tanto público como privado. IMDEA es una plataforma abierta que tiene como objetivo favorecer la movilidad de personal, el flujo de conocimiento y la creación de redes de colaboración.

Esto es así, de manera especial en relación con las universidades madrileñas. En la fase de creación, cada uno de los IMDEA tenía una especial vinculación con una universidad. Relación que se concretaba en la figura del director, la cual recaería en un profesor de la correspondiente universidad, y en la ubicación física del instituto en el entorno de dicha universidad. La única modificación destacable con respecto a la programación inicial fue la renuncia de la Universidad Complutense de Madrid a acoger a los institutos IMDEA de Nanociencia, de Alimentación y de Matemáticas, que pasaron al entorno de la Universidad Autónoma de Madrid, por lo que su dirección recayó en catedráticos de dicha universidad y su ubicación al campus de Cantoblanco.

– *Productividad*

Un aspecto importante en el diseño del programa IMDEA fue la localización de sus centros. Se buscó generar un reequilibrio territorial que posibilitará la creación de focos de innovación en seis municipios distintos. IMDEA formaba parte de la estrategia de creación de una red de parques científicos en la Comunidad de Madrid. El Parque Científico de Madrid, TecnoAlcalá, TecnoGetafe, Leganés Tecnológico, Móstoles Tecnológico y el Parque de Montegancedo (Pozuelo) (21) fueron los destinos elegidos para la localización de los institutos IMDEA. De esta manera, se proponía generar sinergias entre la política económica e industrial y la política científica de la región. La red de parques tecnológicos se disolvió en el año 2010.

– *Compromiso*

El diseño y la financiación de IMDEA (22) ha correspondido a la Administración regional. La acción del Estado en ciencia en la Comunidad de Madrid se canaliza fundamentalmente a través de los organismos públicos de investigación de su titularidad, sin que figuras de colaboración como los institutos mixtos, o las fundaciones o consorcios conjuntos, hayan tenido, en Madrid, el mismo desarrollo que en otras comunidades

autónomas. Tampoco se ha conseguido la implicación de corporaciones privadas en la financiación basal de los institutos, si bien la contratación de proyectos concretos es una fuente de ingresos muy relevante.

En el año 2020, se acordó en todos los patronatos de las fundaciones gestoras de los institutos dar entrada a dos altos cargos de la Administración regional cuyas competencias materiales estuvieran directamente vinculadas a la explotación de tecnologías desarrolladas por los institutos. Así, se establece una relación directa entre los institutos IMDEA y el Canal de Isabel II, el Consorcio de Transportes, Metro Madrid, Madrid Digital, IMIDRA, la red de hospitales públicos o el Centro de Innovación Digital de la Comunidad de Madrid; entidades responsables de la prestación de servicios públicos altamente demandantes de tecnología.

V. VALORACIÓN DE LOS IMDEA

En el año 2014, cuando se instaló en su sede definitiva del campus de la Universidad Autónoma de Madrid el IMDEA Alimentación, se da por culminada la fase de implantación de los institutos. Siete años después, el programa IMDEA está arraigado en el Sistema Europeo de Ciencia y Tecnología y sus institutos gozan de gran reconocimiento, a la vez que, paradójicamente, se encuentra en una situación crítica. Pese a no haber parado de crecer en condiciones adversas, tanto en actividad como en reputación, es el momento de consolidar el modelo, de corregir errores y de resolver contradicciones que comprometen su sostenibilidad.

Para llevar a cabo la valoración de la situación del programa nada mejor que seguir los objetivos iniciales tal como han sido identificados anteriormente.

– *Independencia*

La consolidación de instituciones científicas en un plazo tan corto de tiempo es una labor de enorme dificultad que merece ser reconocida por sí misma. Este éxito ha sido posible gracias al mantenimiento de la estructura de gobernanza diseñada inicialmente, respetuosa con la independencia científica y la autonomía de gestión.

– *Red*

La asignatura pendiente. En este período, el funcionamiento como red de IMDEA ha surgido

fundamentalmente del acuerdo informal de los directores. El cambio de etapa en la política regional, apenas dos años después de la puesta en marcha del programa IMDEA, ha acarreado que los propósitos de interdisciplinariedad de los institutos, así como el objetivo de construcción de un espacio común y abierto de aprendizaje y servicio, no tuvieran la relevancia necesaria para estar presentes en la agenda de un día a día azaroso. Cada uno de los institutos se ha desarrollado de acuerdo con la cuantía de los fondos recibidos y la idiosincrasia de sus respectivos equipos directivos, sin que haya habido una coordinación sistemática más allá de los aspectos formales o de iniciativas aisladas.

Parece claro que en estos quince años la situación de IMDEA ha cambiado. Dado el grado de madurez y relevancia de la iniciativa, sería necesario acordar un marco común que facilitara la colaboración en proyectos concretos y la homologación de los protocolos de funcionamiento en determinados aspectos de gestión. Los procesos de selección de personal, las condiciones de desempeño de la actividad y la previsión de una carrera profesional interna, son un buen ejemplo de ello.

– Impacto

Los ámbitos de actividad elegidos en la puesta en marcha del programa IMDEA siguen plenamente vigentes, como evidencia su alineación con los desafíos recogidos en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (23) de la Agenda 2030 de la ONU. La planificación realizada por los consejos científicos ha permitido dirigir sus líneas de investigación, no sin asumir riesgos, hacia temas emergentes y de alto impacto. Este posicionamiento ha servido para, en un corto período de tiempo, posicionar a los IMDEA como referentes de sus respectivos campos.

Los problemas a los que se enfrenta el programa IMDEA, tales como el cambio climático, la seguridad de las comunicaciones o la manipulación genética, son objetos complejos cuya comprensión trasciende de los laboratorios y la experimentalidad. Enfrentarse a estos desafíos demanda la interacción con los conocimientos propios de las ciencias sociales y de las humanidades. En este sentido, los Institutos IMDEA han desarrollado capacidades que permiten no solo identificar y llevar a cabo una investigación de impacto, sino también valorar el impacto social de sus investigaciones.

Desde el año 2007, se ha solicitado el registro de 91 patentes, de las cuales 52 ya han sido concedidas, y de 23 desarrollos de *software*. Muchas de las patentes se han solicitado en cotitularidad con otros centros de investigación o con empresas (24). De igual manera, se han constituido ocho empresas fundamentadas en resultados de investigación propios, que se encuentran en distintas fases de financiación.

– Investigación

La combinación de excelencia científica e impacto social no es un compromiso sencillo, sin embargo, IMDEA lo ha convertido en una seña de identidad. De acuerdo con los resultados recogidos en las memorias anuales (25), podemos afirmar que, dado su tamaño y antigüedad, son centros muy productivos, en posiciones de privilegio en *rankings* internacionales, como Nature Index (26).

Tres de los IMDEA forman parte de la alianza SOMMa (27), entre los cincuenta y siete centros Severo Ochoa y las Unidades María de Maeztu, que tienen como objetivo promover la excelencia española en investigación y potenciar su impacto social, a nivel nacional e internacional. Se trata de una red que reúne a los centros y unidades de investigación españolas de mayor rendimiento y competitividad, en todas las disciplinas (28).

Según la Web of Science (WoS), desde el año 2010, los investigadores de los institutos IMDEA han publicado más de 5.650 ponencias en congresos internacionales o artículos en las revistas internacionales de mayor impacto, en sus respectivas áreas de conocimiento. Estos artículos han sido citados en más de 106.700 ocasiones por otros investigadores.

Igualmente, puede destacarse que han conseguido 14 programas del European Research Council (29) (ERC), en sus distintas categorías, desde el año 2010. La red SOMMa declara haber conseguido 183 ayudas. El número de proyectos y contratos de investigación en los que han participado investigadores de los institutos IMDEA, desde su creación, ha sido de 1.730. En 2020 han estado vigentes casi 270 proyectos y 95 contratos de investigación (30). Entre los múltiples proyectos destacan aquellos financiados por la Unión Europea, y otros organismos internacionales, que han supuesto el 41 por 100 del total, y los nacionales, que han llegado a representar el 44 por 100.

Dentro de las prioridades de los institutos figura la formación de jóvenes investigadores. Son muchas las vías a través de las cuales se producen colaboraciones con las universidades, pero merece una mención especial la relativa a las tesis doctorales. Entre 2010 y 2020 se han leído 310, 42 en el año 2020, estando en curso 254. Desde la creación de los institutos IMDEA, sus investigadores han obtenido 600 ayudas competitivas a la investigación destinadas a la contratación de personal.

– *Global*

Un valor diferencial de los IMDEA ha sido su capacidad para atraer talento en el mercado internacional de la ciencia. En el año 2020, la plantilla de los IMDEA estaba compuesta de 882 investigadores y de 87 gestores, en donde encontramos representación de más de 30 países. El 41 por 100 de los doctores que trabajan en los institutos son extranjeros. Detrás de estos datos se encuentra la alta internacionalización de la actividad de los centros. El 32 por 100 de los 42 millones del presupuesto global 2020 de los IMDEA procede de recursos captados fuera de España. En este apartado es de destacar la contratación de investigación por empresas extranjeras que suponen más del 50 por 100 de los 95 contratos realizados en el 2020. Esto evidencia claramente que IMDEA contribuye de manera significativa al aumento de competitividad global de los sectores industriales en los que interviene.

– *Competitividad*

Más de la mitad de los fondos presupuestados en los institutos, en 2020, proceden de la captación externa, alcanzando, en algunos institutos, esta cantidad el 70 por 100. Cabe destacar, en este apartado, el éxito en el programa europeo Horizonte 2020 (31). Entre los años 2014 y 2020, IMDEA consiguió retornos para España por un valor de 43 millones de euros, cantidad muy significativa comparada con la nominativa asignada por la Comunidad de Madrid, durante el mismo período que fue de 130 millones de euros. Estos retornos sitúan al programa IMDEA como la decimotercera institución de España por los recursos conseguidos en el programa H2020, con unas ratios por tamaño difíciles de superar. En el ámbito de la Comunidad de Madrid, es la cuarta institución, tanto del entorno público como privado, que más retornos consigue, solo por detrás de la Universidad Politécnica de Madrid, la empresa Indra y la Universidad Carlos III de Madrid. Otro aspecto que merece ser reseñado es que dos institutos, IMDEA

Alimentación e IMDEA Software, forman parte del Instituto Europeo de Innovación y Tecnología (EIT). El primero de EIT Food y el segundo de EIT Digital. El EIT es un organismo de la Unión Europea creado con el objetivo de fortalecer la capacidad de innovación de los países miembros de la Unión.

En cuanto a la relación con las empresas, en 2020, de los 601 proyectos y contratos que firmó la red, aproximadamente un tercio fueron contratos de investigación con empresas; fundamentalmente con corporaciones multinacionales.

– *Transformación*

Todos los IMDEA tienen convenios firmados con las universidades con las que establecieron una relación preferente, inicialmente, además de contar con representantes de las mismas en sus respectivos patronatos. Parecería razonable que esta relación se institucionalizara con la creación de un Instituto de Investigación Interuniversitario que diera una cobertura normalizada a todas las universidades públicas. Esta estructura propiciaría un fácil encaje con otros actores del sistema regional; fundamentalmente los organismos públicos de investigación de titularidad estatal.

Los temas que cubriría este marco común son amplios, relevantes y de interés recíproco: desde la formación de investigadores, a la participación en actividades docentes de los investigadores de los IMDEA, al uso de las infraestructuras científicas y la creación de laboratorios de investigación conjuntos, pasando por el desarrollo de proyectos empresariales, el impacto de las citas, la explotación de los resultados de investigación o, de especial relevancia, la movilidad del personal. Dada su flexibilidad y prestigio, IMDEA puede convertirse en una extraordinaria antena para la captación de talento para el sistema madrileño de ciencia y tecnología.

– *Productividad*

La participación de algunas de las empresas más relevantes en sus respectivos sectores en los patronatos de los IMDEA, salvo casos excepcionales, no ha tenido un impacto significativo en su actividad.

El hecho de que una parte importante del conocimiento que se desarrolla en los IMDEA se transforme en actividad económica fuera de España es un tema a destacar. Es necesario plantear una reflexión sobre cómo incidir desde las políticas públicas, y

desde luego desde las políticas de investigación, en las estrategias de mejora de la productividad y la competitividad de las empresas de nuestro entorno. Sin un número importante de empresas que integren en su modelo de negocio la investigación, el esfuerzo público en promover la ciencia y la tecnología está condenado a la ineficiencia. Por otro lado, resulta inasumible tener que aceptar la inevitabilidad de la condición de ser un país consumidor y ensamblador de tecnología externa, incapaz de tener una producción propia y de poder mejorar la productividad de su economía desde la tecnología. Dicho esto, queda mucho por hacer para dar a conocer las capacidades de IMDEA, al tejido productivo.

Tampoco podemos olvidar que un apoyo desde otras consejerías al programa IMDEA podría ser una pieza fundamental en la puesta en marcha de una política industrial y de desarrollo local en la Comunidad de Madrid. Así, los IMDEA podrían ver incrementada su carta de servicios con la incorporación de *fab labs* o *science shop* que hagan accesible su conocimiento a una parte más amplia de la sociedad y de las empresas.

La relación de los institutos IMDEA como proveedores de conocimiento de las entidades de la Comunidad de Madrid dedicadas a la prestación de los servicios públicos esenciales, como el Canal de Isabel II, los hospitales públicos o Metro Madrid, ha sido prácticamente inexistente. Esto es así a pesar de que son instituciones con una capacidad inconmensurable para coproducir tecnología dirigida a satisfacer las crecientes necesidades de los ciudadanos. La incorporación de la investigación en la misión y la estrategia de estas entidades, no solo la promoción de la compra externa de tecnología para realizar innovaciones, en colaboración con los institutos IMDEA, tendría efectos verdaderamente transformadores para la economía de la región. Supondría la creación de entramados de empresas de base tecnológica coadyuvados por las demandas de tecnología necesarias para la mejora de la calidad y la eficiencia de los servicios públicos. Empresas de producción, en muchos casos industriales, con altas expectativas de crecimiento y una clara proyección hacia mercados internacionales. Aproximarnos a estos logros daría pleno sentido al programa IMDEA.

Dado el éxito del modelo, también sería el momento, desde la Administración regional, de planear, por qué no en colaboración con la AGE, la creación de nuevos institutos, en temáticas en las que la

rápida evolución de la tecnología está generando demandas de conocimiento, de manera acelerada.

– *Compromiso*

IMDEA se constituye y desarrolla como un proyecto propio de la Comunidad de Madrid. Lo hace en un contexto de crisis económica, con fuertes restricciones para tener una estrategia de personal adecuada a su crecimiento, y sin un marco de coordinación general. El mantenimiento de esta situación resulta hoy en día insostenible. Es el momento de revisar, desde la Administración regional, la función que se quiere atribuir a IMDEA y los recursos y organización que ello conlleva.

En los últimos cinco años la aportación basal de la Comunidad de Madrid al programa IMDEA ha permanecido estable suponiendo entre el 20 por 100 y el 25 por 100 del gasto del programa regional de investigación. Esta cantidad es ligeramente inferior a un uno por mil del presupuesto general de la Comunidad de Madrid. El programa IMDEA necesita un marco presupuestario suficiente y estable. Esto es, la firma con cada uno de los institutos de un contrato programa, con una duración de seis años, que sirva para concertar con la Administración regional sus respectivos objetivos, así como la evaluación de su consecución, a la vez que para dotarlos de los recursos adecuados. La extrema dependencia actual de la financiación externa competitiva está fuera de la lógica de los centros de investigación nacionales e internacionales equiparables. Estos suelen tener prohibido depender en sus presupuestos de la captación de recursos externos en límites superiores al 40 por 100. Esto es así porque la dependencia en porcentajes mayores imposibilita la planificación de los centros, fundamentalmente por razón de la cofinanciación, y lleva consigo la adquisición de obligaciones que comprometen la sostenibilidad de los centros, e incluso personalmente a los gestores.

Los contratos programa, además, permitirían hacer una reprogramación sobre el conjunto de la red. La distribución del presupuesto actual entre los institutos, y en consecuencia su distinto tamaño y ambición, responde, más que a una programación, a decisiones accidentales originadas en los momentos de su creación.

Por otro lado, la gestión de los institutos se ha burocratizado con el paso del tiempo, lo que debería invitar a la Comunidad de Madrid a hacer

una revisión de sus protocolos de funcionamiento y del sistema de supervisión administrativa, a fin de recuperar eficiencia y competitividad.

Las condiciones en las que los institutos IMDEA desarrollaban su actividad en los años iniciales de su andadura, sujetos a severas restricciones para la contratación de personal, ha originado que su personal investigador estable esté, de media, por debajo del 15 por 100. En un mercado global en el que cada día hay nuevos países y regiones que apuestan por la investigación, para mejorar su competitividad económica y alcanzar la «soberanía tecnológica», las oportunidades para los investigadores de prestigio se disparan. La falta de estabilidad y de una proyección de carrera profesional, además de traer consigo la pérdida constante del talento acumulado y la desmotivación para la incorporación de investigadores relevantes, supone un enorme riesgo para la ejecución de los proyectos de investigación comprometidos, con las responsabilidades subsiguientes que ello conlleva. Por otra parte, equiparar las retribuciones de los investigadores con las correspondientes franjas retributivas del personal de la administración general dificulta la contratación de los investigadores con capacidad de atraer recursos y aportar valor diferencial a los institutos.

Además, no podemos olvidar que la prioridad en la contratación de investigadores, para alcanzar el tamaño crítico investigador de los centros, durante estos años, ha propiciado que la ratio de estos en relación con el personal de administración y de apoyo a la investigación esté muy lejos de la existente en los centros con los que compiten en la captación de recursos y publicaciones. La solución de este problema limitante es prioritario para el futuro de los centros.

VI. CONCLUSIONES

La política científica es, constitucionalmente, uno de los instrumentos más relevantes de los que dispone el Estado para promover la vertebración territorial y el bienestar de los ciudadanos. Pasado el impulso de modernización que supuso la ley de 1986, la política científica en las últimas décadas se ha caracterizado por la carencia de un proyecto nacional, más allá de la creación de ministerios específicos, o del consenso partidista en leyes o planes. Los responsables de la política científica han carecido, en algunas ocasiones, de la legitimidad necesaria para que sus criterios triunfaran frente a los Ministerios de

Hacienda o de Trabajo, en otras simplemente de criterio, para dotar a las instituciones científicas de una regulación homologable internacionalmente y de una financiación estable y adecuada, así como para construir un marco de prioridades nacionales que vincule la ciencia a las demandas sociales y económicas explicitadas en las restantes políticas públicas, y además hacerlo en coordinación con las restantes administraciones del Estado, de manera especial con las comunidades autónomas, y con la política de la Unión Europea. Un programa a medio-largo plazo que debe ser capaz, ineludiblemente, de incentivar el cambio en el modelo de negocio de las empresas españolas. Las políticas económicas en general, y las industriales y las científicas en particular, deben promover la mejora de la productividad y competitividad internacional de las empresas desde el desarrollo de tecnología propia. En definitiva, necesitamos una política científica que recoja el compromiso real de los poderes públicos en la ciencia, y como tal que incorpore en su definición, ejecución y seguimiento, junto a la comunidad científica, a todos los interesados y afectados. Una propuesta que crea y confíe en la ciencia y en la sociedad española

Como última consideración cabe subrayar que el programa IMDEA, como otras iniciativas regionales y nacionales, ha contribuido de manera significativa a la mejora del sistema madrileño y nacional de ciencia y tecnología. Sin embargo, hay que destacar que estas iniciativas solo adquieren verdadero sentido en cuanto estén integradas en políticas científicas ambiciosas que crean y confíen tanto en la ciencia como en la sociedad y la economía españolas. IMDEA necesita un marco que establezca un compromiso efectivo de la Comunidad de Madrid para promover un desarrollo económico y social soportado en la ciencia. En caso contrario, no dejará de ser una anécdota difícilmente sostenible en su propósito.

«Esperemos que Sísifo se desmitifique alguna vez y que avancemos por el camino que nos lleve de verdad a constituirmos en una sociedad apoyada en los conocimientos científicos y técnicos».

(Emilio Muñoz y Jesús Sebastián.
El conocimiento científico como referente político en el siglo XXI).

NOTAS

(1) https://www.ciencia.gob.es/stfls/MICINN/Ministerio/FICHEROS/pacto_por_la_ciencia_y_la_innovacion_actualizado_08_03_21.pdf

(2) <https://www.comunidad.madrid/publicacion/ref/00961>

(3) <https://www.boe.es/eli/es/l/1986/04/14/13>

(4) La caída de España en I+D durante la pasada década, cuando se vio superada por Estonia (en 2010), República Checa (2011), Italia (2013), Brasil y Malasia (2014), Nueva Zelanda (2015), Hungría (2017), Emiratos Árabes Unidos (2018), Grecia y Polonia (2019), <https://cotec.es/noticia/hemos-hecho-un-anuncio-para-decir-lo-mismo-de/4b800689-4d06-9140-fdf9-42a98fa58488>

(5) Comunidad de Madrid en 1998, Castilla León y Andalucía en 2007, Comunidad Valenciana y La Rioja en 2009, Galicia en 2013 y Navarra y Aragón en 2018.

(6) <https://www.boe.es/buscar/pdf/2011/BOE-A-2011-9617-consolidado.pdf>

(7) «Tras un debate desvaído, a las nueve de la mañana, en el pleno del Congreso y que finaliza en menos de una hora, con baja asistencia de diputados, la nueva Ley de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación ha sido aprobada poco antes del mediodía», recogía *El País* el día de su aprobación.

(8) https://www.google.com/url?q=https://cosce.org/informe-cosce-2021-lei-ciencia/&sa=D&source=editors&ust=1623063019006000&usq=AOvVaw21SW1wHudMK9HqC_F2pzrr

(9) <https://www.ciencia.gob.es/site-web/Noticias/2021/Junio/Aprobado-el-Plan-Estatal-de-Investigacion-Cientifica-Tecnica-y-de-Innovacion-2021-2023.html>
<https://www.google.com/url?q=https://www.ciencia.gob.es/portal/site/MICINN/menuitem.26172fcf4eb029fa6ec7da6901432ea0/?vgnxtoid%3D1387571a3db06610VgnVCM1000001d04140aRCRD&sa=D&source=editors&ust=1623062958117000&usq=AOvVaw1IOGmN-yMFZx1g50KBAS8W->

(10) <https://icono.fecyt.es/informes-y-publicaciones/percepcion-social-de-la-ciencia-y-la-tecnologia-en-espana>

(11) <https://eshorizonte2020.es/mas-europa/ciencia-con-y-para-la-sociedad/documentos-de-interes/libro-blanco-de-la-ciencia-ciudadana>

(12) http://www.unesco.org/science/wcs/esp/declaracion_s.html

(13) http://portal.uned.es/pls/portal/docs/page/uned_main/investigacion/o.t.r./deducciones%20fiscales%20por%20innovacion/resumen%20manual%20de%20oslo/oecdoslomanual05_spa.pdf

(14) <https://www.comunidad.madrid/servicios/educacion/planes-regionales-ciencia-tecnologia>

(15) http://www.madrid.org/wleg_pub/secure/normativas/contenidoNormativa.jsf?opcion=VerHtml&nmnorma=338&cdestado=P#no-back-button

(16) Primeros presidentes de los patronatos. IMDEA Energía, HANS MÜLLER-STEINHAGEN, director del Instituto de Termodinámica e Ingeniería Térmica de la Universidad de Stuttgart. IMDEA Materiales, PEDRO MUÑOZ-ESQUER, vice-president, Manufacturing & Development Engineering at Airbus España. IMDEA Nanociencia, IVAN SCHULLER, asesor del Estado de California y de la National Nanotechnology Initiative, USA. IMDEA Networks, RALF STEINMETZ, director general del Laboratorio de Comunicaciones Multimedia (KOM) en Technische Universität Darmstadt. IMDEA Software, DAVID S. WARREN, Professor of Computer Science at the State University of New York. IMDEA Matemáticas, JOSÉ MANFREDI, Professor of Mathematics, University of Pittsburgh. IMDEA Agua, FERNÁNDEZ RUBIO, presidente de la Asociación Internacional del Agua en la Minería (IMWA). IMDEA Alimentación, JOSÉ ORDOVÁS, director del Laboratorio de Nutrición y Genética de la Universidad de Tufts.

(17) Directores, IMDEA Agua, ELOY GARCÍA CALVO, catedrático de la UAH, desde 2007. IMDEA Energía, DAVID SERRANO, catedrático de la URJC,

desde 2007. IMDEA Alimentación, MANUELA JUÁREZ, profesora de investigación CSIC 2007 a 2011. GUILLERMO REGLERO, catedrático de la UAM desde 2011. IMDEA Materiales, JAVIER LLORCA, catedrático UPM 2007 a 2017. IGNACIO ROMERO, catedrático UPM, 2017 a 2021. JOSÉ MANUEL TORRALBA, catedrático UC3M desde 2021. IMDEA Software, MANUEL HERMENEGILDO, catedrático UPM, 2007 a 2017. MANUEL CARRO, profesor Titular UPM, desde 2017. IMDEA Nanociencia, RODOLFO MIRANDA, catedrático de la UAM, desde 2007. IMDEA Networks, ARTURO AZCORRA, catedrático de la UC3M.

(18) Líneas de investigación de los IMDEA: Agua, Energía, Alimentación, Network, Software, Materiales, Nanotecnología.

(19) <https://sede.micinn.gob.es/infortc/>

(20) <https://www.mincotur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/393/NOTAS.pdf>

(21) Ubicación IMDEA Agua, IMDEA Energía, IMDEA Materiales, IMDEA Network, IMDEA Software, IMDEA Nanotecnología

(22) Solo en el caso del IMDEA de Nanotecnología realizó la AGE una aportación inicial de un millón de euros.

(23) <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>

(24) Entre las patentes y los desarrollos de *software* registrados por los institutos IMDEA, podemos destacar, entre otros, EasyCrypt, una herramienta que automatiza pruebas criptográficas. También podemos destacar algunas patentes relacionadas con mejoras en la depuración de aguas (proceso bioelectroquímico para depurar aguas residuales con cátodos de esferas conductoras flotantes), en el diagnóstico del cáncer (Métodos y Kits para el diagnóstico del cáncer colonorrectal), en la producción de energías renovables («Absorbedor» para sistema de energía solar concentrada), en las redes de comunicación (procedimiento de generación de direcciones IPv4), o en la generación de nuevos materiales (materiales basados en proteína-polímero para aplicaciones de energía y médicas).

(25) Los datos aquí recogidos se corresponden con los facilitados en la página <https://www.imdea.org/> y en las memorias y portal de transparencia de cada uno de los institutos.

(26) https://www.natureindex.com/institution-outputs/generate/Chemistry/regions-Europe/government/n_article

(27) <https://www.somma.es/>

(28) IMDEA Nanotecnología Centro Severo Ochoa, IMDEA Energía e IMDEA Materiales Centros María de Maeztu.

(29) https://erc.europa.eu/projects-figures/erc-funded-projects/results?search_api_views_fulltext=imdea&page=1

(30) Desde su creación, los institutos IMDEA han firmado más de 400 contratos de investigación con empresas como: Microsoft, Orange, Telefónica, Intel, Samsung, Petronor, Repsol, Rolls Royce, Nokia, GMV, General Dinamycs, Eulen, Acciona, Helios, Gamesa, Siemens, ITP, Abengoa, Indra, Aqualia, Antolín, Gullón, Sacyr, NEC, BT, Ericsson, Basf, RAMEM, ENI, Mahou, VTT, SAP, Daimler, Netvision, Ansys o Hexcel.

(31) <https://webgate.ec.europa.eu/dashboard/sense/app/93297a69-09fd-4ef5-889f-b83c4e21d33e/sheet/PbZJnb/state/0> Consultado: 25-enero-2021

BIBLIOGRAFÍA

COSCE (CONFEDERACIÓN DE SOCIEDADES CIENTÍFICAS DE ESPAÑA) (2005). Acción CRECE. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia, COSCE.

- COSCE (CONFEDERACIÓN DE SOCIEDADES CIENTÍFICAS DE ESPAÑA) (2021). Informe sobre los recursos destinados a ciencia en el Proyecto de PGE 2021. <https://cosce.org/informe-sobre-los-recursos-destinados-a-ciencia-en-el-proyecto-de-pge-2021/>
- COTEC (2021a). *Informe COTEC*. Madrid. <https://cotec.es/observacion/anuario-2021/2ba99ebe-1932-6a29-823d-567ea9611084>.
- COTEC (2021b). *Evolución de la I+D a partir de los últimos datos de INE y Eurostat sobre la actividad de la I+D en España*. Madrid. <https://cotec.es/observacion/evolucion-de-la-i-d/169d9768-f54d-821f-7c17-2bae4aff56e>
- CRUZ-CASTRO, L., HOLL, A., RAMA, R. y SANZ-MENÉNDEZ, L. (2018). *Economic crisis and company R&D in Spain: do regional and policy factors matter?* <http://dx.doi.org/10.1080/13662716.2017.1355231>
- DURÁN, A. (coord.) (2012). *Ciencia e innovación. Reflexiones en un escenario de crisis*. Madrid: Escuela de Organización Industrial. Los libros de la Catarata ediciones.
- ESCRIBÁ-ESTEVE, A., SALAMANCA, J., ALBERT, C. y ARAGÓN, R. (2020). Competitividad empresarial: Análisis geográfico y sectorial. València: Ivie y Bankia. *Informe GECE*, n.º 05/2020. https://www.ivie.es/es_ES/ptdoc/competitividad-empresarial-analisis-geografico-sectorial/
- GÓMEZ URANGA, M. y DURÁN, A. (coords.) (1998). *Tecnología e innovación para el nuevo siglo. Un análisis del caso vasco*. Madrid: Fundación 1.º de mayo. Los libros de la Catarata.
- GONZÁLEZ HERMOSO DE MENDOZA, A. y MORCILLO, P. (eds.) (2007). *20 años de ley de la Ciencia. 1986-2006*. Madrid: Fundación Madrid.
- GONZÁLEZ VALLVÉ, J. L. y BENEDICTO, M. A. (2006). *La mayor operación de solidaridad de la Historia. Crónica de la política regional de la UE en España*. Luxemburgo: Comunidades Europeas.
- INSENER FARRÉ, J. M. y JIMÉNEZ RODRÍGUEZ, J. M. (2015). *La I+D+I en el debate político español. Foro de empresas innovadoras*. <http://foroempresasinnovadoras.com/libros-fei/#1560496328633-c1bba001-a052>
- LAFUENTE, A. (2020). Abrir la ciencia para cambiar el mundo. *International Journal of Engineering, Social Justice, and Peace*. <https://doi.org/10.24908/ijesjp.v7i2.13724>
- MULET, J. (2011). La incorporación de España al grupo de los países innovadores. *Nueva Revista*. <https://www.nuevarevista.net/la-incorporacion-de-espana-al-grupo-de-los-paises-innovadores-un-largo-y-dificil-camino-pe/>
- MUÑOZ, E. y ORNIA, F. (1986). *Ciencia y tecnología; una oportunidad para España*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia, Aguilar Ediciones.
- NOMBELA, C. (ed.) (2004). *El conocimiento científico como referente político en el siglo XXI*. Bilbao: Fundación BBVA.
- OCDE (2007). *R&D and innovation in Spain: improving the policy mix*. Madrid: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología. OCDE.
- OCDE (2021). Reducir la precariedad de las carreras de investigación académica. *Documentos de política industrial, tecnológica y científica de la OCDE*, n.º 113. París: Publicaciones de la OCDE. <https://doi.org/10.1787/0f8bd468-en>
- PÉREZ, F. y REIG, E. (dirs.), FUENMAYOR, A., GRANELL, R. y MOLLÁ, S. (2020). Madrid: capitalidad, economía del conocimiento y competencia fiscal. *Informe Entregable*, n.º 2/2020. València: Generalitat Valenciana. https://www.ivie.es/es_ES/ptproyecto/ivi-elab-madrid-capitalidad-economia-del-conocimiento-competencia-fiscal/
- PÉREZ-DÍAZ, V. y RODRÍGUEZ, J. C. (2006). *Desarrollo tecnológico e investigación científica en España. Balance provisional de un esfuerzo insuficiente de catching up*. Madrid: Fundación Iberdrola.
- RODRÍGUEZ, J., LAFUENTE, A. y ALONSO PUELLES, A. (2013). *¡Todos sabios! Ciencia ciudadana y conocimiento expandido*. Editorial Cátedra.
- ROMERO DE PABLOS, A. y SANTESMASES, M. J. (eds.) (2008). *Cien años de política científica en España*. Bilbao: Fundación BBVA.
- SANZ-MENÉNDEZ, L. y VAN RYZIN, G. G. (2015). Economic crisis and public attitudes toward science: A study of regional differences in Spain. *Public Understanding of Science*, 24. <http://dx.doi.org/10.1177/0963662513489790>
- SEBASTIÁN, J. y RAMOS, I. (eds.) (2008). *¿Hacia dónde va la política científica (y tecnológica) en España*. Córdoba: CSIC, FUNDECYT, 2008.
- SIGMA Dos (2021). *Encuesta de percepción social de la innovación en España*. Fundación COTEC. <https://cotec.es/observacion/encuesta-de-percepcion-social-de-la-innovacion/e2f616e7-3653-ea88-a052-f11e8c0ce2e5>
- UMICC (UC3M, UV, UZ). (2020) *Preferencias de gasto público en la ciudadanía: opiniones versus decisiones*. Fundación COTEC. <https://cotec.es/proyecto/preferencias-de-gasto-publico-en-la-ciudadania/f0410d9c-dfd2-5d04-8f6d-cfce0c6fe1dd>
- UNIÓN EUROPEA (2017). *Recomendaciones de la Comisión Europea para España*. https://ec.europa.eu/spain/news/recommendations-17_es
- UNIÓN EUROPEA (2020). *European Innovation Scoreboard (EIS)*. https://ec.europa.eu/growth/industry/policy/innovation/scoreboards_en