



Grupo de Trabajo sobre la situación de la ciencia en España

DECLARACIÓN SOBRE LA FINANCIACIÓN Y GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN ESPAÑA – 2021

La ciencia española en tiempos de pandemia

1. Introducción y antecedentes

La Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de España (RAC), de acuerdo con sus mandatos estatutarios, presenta su tercera Declaración sobre la situación de la investigación científica en España. La declaración sigue a las de 2018 y 2019 tras una interrupción durante 2020, debida a la priorización por parte de la RAC a dar respuesta a la COVID-19 en sus facetas de conocimiento científico y difusión a la sociedad de la pandemia y sus consecuencias socio-económicas (como actividades COVID-19 de la RAC véase

<https://rac.es/divulgación/medioteca/2/> y enlaces directos a videos en

<https://youtu.be/QBNRd1IC6a4>, <https://youtu.be/e4WnyZnpWGk> y

<https://youtu.be/xwkBGWijvDA>; como actividad conjunta con las Reales

Academias de Ingeniería, Medicina y Farmacia, véase

<https://youtu.be/s9Yk3ZSTmFA> y <https://youtu.be/wAl14eRz4y8>).

Durante 2020 y 2021 la RAC ha analizado el impacto económico de la COVID-19, que ha evidenciado una vez más la vulnerabilidad de España debida a una economía que se sustenta en gran medida en turismo, servicios y construcción; cuando uno de estos tres pilares se deteriora o se hunde, arrastra hacia abajo a todo el sistema.

Persiste una notoria falta de inversión en ciencia y tecnología, e insuficiencias en transferencia de conocimiento entre el mundo académico/científico y el empresarial. En 2021 el nivel general de desempleo en España se sitúa en torno al 15%, el más alto de la Unión Europea (EU), frente al 8% de la Zona Euro, el 6% en Portugal o el 3% en los Países Bajos. España tiene un alarmante paro juvenil (entre menores de 25 años) del 40%, también el más alto de la UE, frente al 18% en la Zona Euro, el 22% en Portugal y el 9% en los Países Bajos. En 2021 España tiene a unos 6 millones de personas bajo un expediente temporal de regulación de empleo (ERTE) o recibiendo el ingreso mínimo vital (IMV). **El COVID-19 está impactando negativamente a todas las economías, pero muy particularmente a aquellas no cimentadas en el conocimiento y la innovación.**

En la primera declaración de la RAC de 2018, tras un análisis comparativo de parámetros de inversión en investigación científica entre España y otros países,

se señalaron las siguientes deficiencias para nuestro país: a) falta de coordinación entre la inversión pública y privada en ciencia; b) ausencia de políticas coherentes en investigación científica y enseñanza, tomando como ejemplo la política seguida en Finlandia a partir de los años 1960-1970; c) ineficacia en la gestión de los medios disponibles; d) deficiencias en los procedimientos de evaluación de la ciencia; e) falta de definición del papel de los distintos actores de la actividad científica (Universidades, Organismos Públicos de Investigación, Empresas, etc.); f) insuficiente inversión en todas las disciplinas científicas; g) falta de voluntad política para revisar las prioridades en los Presupuestos Generales del Estado (PGE); y finalmente, h) deficiencias en los mecanismos de creación de nuevas empresas para conseguir una reindustrialización basada en el conocimiento. La *Declaración* terminó con recomendaciones de cambios que se resaltaron como urgentes debido al desempleo sostenido y la precariedad laboral que afligen a la sociedad española.

La segunda declaración, publicada en 2019, se inició con un reconocimiento de un incremento esperanzador de las interacciones entre la comunidad científica y varias organizaciones públicas y privadas, reflejado en varios documentos que apoyaban la necesidad de aumentar las inversiones en ciencia en España. Entre los aspectos negativos se constataron: a) continuada precariedad de la inversión en ciencia y falta de incentivos para científicos jóvenes y estudiantes; b) ausencia de compromiso para revisar las prioridades en los PGE y para eliminar partidas de I+D+i que, en realidad, no se ejecutan; c) falta de estabilización del personal investigador y aun docente, y de aportación de medios para iniciar o mantener su actividad investigadora; d) insuficiente calidad y transparencia en la evaluación de proyectos; e) carencia de un análisis de las conexiones entre ciencia y sistema educativo; f) pocas iniciativas para la creación de empresas basadas en el conocimiento; y finalmente, g) inacción para armonizar las acciones de los actores sociales implicados en investigación científica.

La *Declaración* incidió también en la necesidad de una reforma de la actual Ley de Mecenazgo que no estimula donaciones para la ciencia. Se insistió en la conexión directa que existe entre la inversión en ciencia y el porcentaje de población empleada y la calidad del empleo. La *Declaración* se apoyó en un informe de RAICEX (Red de Asociaciones de Investigadores y Científicos Españoles en el Exterior) en el que se compararon Leyes de Mecenazgo y procedimientos para la incentivación de las colaboraciones Academia-Industria en diferentes países. En sus conclusiones de la *Declaración* de 2019 la RAC ofreció su ayuda a expertos ministeriales para trabajar conjuntamente para subsanar las deficiencias señaladas, un intento más sin resultados evidentes.

Así, el Presidente de la RAC envió las *Declaraciones* de 2018 y 2019 al Gobierno Central y a los de las Comunidades Autónomas y se recibieron respuestas de aprobación, pero en ningún caso se ha solicitado la participación de miembros de la RAC para la subsanación de al menos algunas de las deficiencias indicadas en las dos declaraciones. **En particular, la RAC no ha tenido respuesta a la oferta de colaboración expresada explícitamente en la Declaración de 2019.**

2. Panorama general de la ciencia en España ante la Declaración de 2021

Esta tercera *Declaración* se redacta bajo el impacto de la COVID-19, una vez más con atisbos de mejora y cierta esperanza por los fondos de la UE para España (24.198 millones de euros) a recibir como Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (MRR), pero con serias incógnitas sobre el destino de los fondos y sus efectos innovadores a largo plazo. Aunque el análisis de los resultados que deriven de los MRR debe esperar, los planes que se han conocido siembran dudas sobre su adecuación para catalizar una transición hacia una economía basada en el conocimiento. Los fondos del MRR pueden permitir emprender grandes proyectos que resuelvan asuntos clave (transición digital, transición hacia la sostenibilidad energética y ambiental, productividad agrícola, biociencias, materiales, etc.). No obstante, hay incertidumbre acerca de si los fondos van a impulsar verdaderamente la investigación básica en general, tan necesaria para una transición hacia una economía basada en el conocimiento y la modernización sostenible de España.

Del total de los MRR, el 4,5% se destinará al Ministerio de Ciencia e Innovación y el 2,2% al Ministerio de Sanidad. Las ayudas e inversiones previstas no parecen ajustarse a los criterios de Innovación Tecnológica según, por ejemplo, el Manual de Oslo, un documento de referencia en este campo [“The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities” publicado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), Eurostat, 4.ª edición, 2018]. El manual subraya como innovación la obtención de productos o procesos que difieren significativamente de productos o procesos anteriores, no cambios de procesos para elaborar los mismos productos de otra manera (Manual de Oslo, capítulo 1, pág. 34). Este podría ser el caso de la transición hacia la digitalización (www.oecd.org/sti/goingdigital.html), necesaria pero no suficiente por sí sola (véase Apartado 3 de la presente *Declaración*). El 85% de los fondos se prevé que se destinen al sector empresarial, con dudas sobre estímulos para las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES) frente a grandes multinacionales que, en general, se valen por sí mismas en la búsqueda de rendimientos y en la evasión de impuestos por lo que se refiere a las extranjeras. El total de recursos para la Agencia Estatal de Investigación (AEI) y los Organismos Públicos de Investigación (OPIs) es de sólo 665 millones de Euros. Más aun, no está claro si los fondos MRR

van a servir para compensar la pérdida del 29% del personal fijo dedicado a la investigación que ha sufrido España durante los últimos 10 años, con la sombra de cuál pueda ser la situación a partir de 2024 cuando hayan terminado los aportes de dichos fondos MRR.

Será fundamental analizar los resultados del Plan de Choque para la Ciencia y la Innovación anunciado por el Ministerio de Ciencia e Innovación para 2020 y 2021, cuyos objetivos prioritarios son reforzamiento de la investigación sanitaria, impulso de las carreras en biomedicina, atracción de talento, estabilidad de las carreras profesionales, financiación competitiva y reforzamiento del tejido productivo. A nivel más general, la Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación para 2021-2027 resultará crucial para renovar el sistema de I+D+i, pero sólo si se implementa e impulsa coordinadamente con los fondos MRR. El anteproyecto de la nueva Ley de la Ciencia ha suscitado reticencias desde el punto de vista del personal investigador. Una de ellas es la sustitución de la figura de Científico Titular por la de “Tenure Track”, con la correspondiente disminución de derechos y consecuencias negativas para los Organismos Públicos de Investigación (OPIs).

Los indicadores del sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación (ICONO, Observatorio Español de I+D+i del Ministerio de Ciencia e Innovación y Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología) tampoco son positivos. Varios indicadores no denotan una recuperación en 2018-2020 a pesar de acusados descensos de inversión en 2008-2012. Al comparar el porcentaje oficial del PIB destinado a I+D de los países de la OCDE en 2018, España ocupa la posición 19 de un total de 23 países comparados (1,24% del PIB frente a la media del 2,03% para la UE). Respecto a la proporción (por mil, ‰) de la población activa dedicada a tareas de I+D, España ocupa el penúltimo lugar con 9,9 ‰ frente al 13,4 ‰ como promedio de la UE y con Estonia como el único país de la OCDE con una proporción más baja que España. En el ranking del índice sintético de innovación según un baremo de la UE, en 2020 España ocupó una posición intermedia como “innovador moderado”, con un índice de 0,43, por debajo de 0,51 que es el promedio de la UE y muy por debajo de 0,71 de Finlandia o Suecia (véanse estos y otros indicadores en ICONO, edición de 2020).

Una vez más, al igual que en años anteriores, **otras muchas instituciones [Fundaciones, Asociaciones como la Confederación Española de Sociedades Científicas (COSCE), Sindicatos, etc.] han expresado su preocupación por la pobre situación de nuestra ciencia, cuya debilidad se menciona como principal motivo del desempleo estructural, de la falta de incentivos para los jóvenes y de la inestabilidad social que ello comporta.** Un total de 61 entidades públicas y privadas (incluido el Instituto de España) en documento con fecha 2 de febrero

de 2021 han reclamado el enésimo **Pacto para la Ciencia**, destacando las siguientes demandas: incremento de la financiación para I+D+i, autonomía de las agencias financiadoras y de su funcionamiento para estimular la excelencia científica, consolidación de las carreras científicas y recuperación de talento para centros de investigación en el mundo académico y empresarial. En el informe de la COSCE de 2021 sobre la Reforma de la Ley de la Ciencia (Ley 14/2011 de 1 de junio), se enumeran medidas legislativas y administrativas correctoras de la situación actual y se insiste en la necesidad de que **la Ciencia sea un asunto de Estado que permita aumentar el nivel de vida y que, como sociedad, podamos abordar los grandes desafíos de nuestro tiempo** (J. A. de Azcárraga y otros autores).

Por su parte, en su 2.º Informe sobre la Ciencia y la Tecnología en España de 2019, la Fundación Alternativas (editores J. Ruiz-Huerta, V. Larraga y J. San Vicente) inciden en diagnósticos y conclusiones similares. V. Larraga y M. Barbacid resaltan la necesidad de la investigación básica de excelencia, la conveniencia de corregir el predominio de la burocracia, superar la endogamia científica, paliar la carencia de enseñantes e investigadores internacionales que trabajen en España y **terminar con la infrafinanciación que conduce a los grupos hacia una actitud de supervivencia en vez de actividad creativa, con la consiguiente falta de competitividad internacional**.

Queremos recalcar que la situación de precariedad de la investigación en España es generalizada y alcanza incluso a los equipos que en plena pandemia de la COVID-19 tratan de contribuir a combatir la enfermedad o paliar sus consecuencias. Resulta altamente ilustrativo a ese respecto el reportaje publicado por el diario ABC de Madrid el 21 de marzo de 2021, acerca de la situación de los equipos de trabajo de los Dres. Mariano Esteban, Vicente Larraga y Luis Enjuanes, implicados en el desarrollo de nuevas vacunas para la prevención de la COVID-19. Las vacunas que se están administrando actualmente previenen síntomas graves de la COVID-19 (al menos los producidos por las variantes que han circulado hasta el momento de redactar el presente texto), pero no la infección, por lo que resulta innegable la urgencia de desarrollar nuevas vacunas como desafío internacional. España no debería quedar excluida de ese desafío teniendo en cuenta el elevado nivel científico de los equipos implicados en este tema. El reportaje refleja los problemas que se han venido denunciando durante la última década y, en particular, desde 2018 por parte de nuestra Academia.

La precaria situación de la ciencia durante 2020 y 2021, en plena pandemia COVID-19, resulta todavía más sorprendente por dos hechos adicionales. Uno es la difusión en distintos medios de que el Gobierno de España analizó los distintos factores que influyen en la recuperación económica que, sin duda, debía incluir la inversión en I+D+i, con motivo de las discusiones sobre la extensión de los

ERTES, acordada por Consejo de Ministros a finales de mayo de 2021. El segundo hecho es la presentación, también en mayo de 2021, por parte del Presidente del Gobierno del documento “España 2050” (“Fundamentos y Propuestas para una Estrategia Nacional de Largo Plazo”), con 50 objetivos y 9 grandes desafíos desde hoy hasta 2050

(https://www.lamoncloa.gob.es/presidente/actividades/Documents2021/2000521-Estrategia_España_2050), en el que se reconoce la necesidad de aumentar muy considerablemente la inversión en Ciencia para 2050. Acogemos el documento con gran esperanza, pero no queda claro por qué debe esperarse tres décadas para aumentar la inversión en ciencia dada la situación socio-económica actual de España.

En el contexto de la gran preocupación resumida en los párrafos anteriores, se presenta esta Declaración-2021 de la RAC, con tres puntos de enfoque: (a) las actuaciones y repercusiones de la reducción de la brecha digital que es uno de los objetivos de la aplicación de los fondos MRR (Apartado 3 que sigue a éste); (b) propuestas de cómo incrementar la transferencia de resultados de investigación al sector empresarial (Apartado 4); y (c) un estudio representativo del impacto económico que tiene la investigación básica para nuestra sociedad, con el caso concreto de la enseñanza e investigación en Matemáticas (Apartado 5). La Declaración-2021 concluye con un resumen y **reiteración de oferta de la colaboración por parte de la RAC para abordar, con otras asociaciones y expertos de los Gobiernos central y autonómicos la tan frecuentemente mencionada y desde luego necesaria transición hacia una economía basada en el conocimiento.**

3. Actuaciones para reducir la brecha digital

La digitalización de procedimientos que median en nuestra actividad económica es una de las aplicaciones previstas para los fondos europeos MRR. Los períodos de confinamiento y de reducción de la movilidad que se han producido para limitar la expansión de la COVID-19, y el cambio forzado al teletrabajo y a la formación no presencial que han sufrido muchos adultos, niños y jóvenes en España, han puesto de manifiesto, más que nunca anteriormente, la brecha digital existente.

Cabe recordar que la brecha digital es cualquier distribución desigual en el acceso, en el uso, o en el impacto de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) entre grupos sociales. Según el Instituto Nacional de Estadística

(https://www.ine.es/ss/Satellite?L=es_ES&c=INESeccion_C&cid=1259925528782&p=1254735110672&pagename=ProductosYServicios%2FPYSLayout),

“se puede atribuir a una serie de factores: la falta de infraestructura (en particular en las zonas rurales), la falta de conocimientos de informática y habilidades necesarias para participar en la sociedad de la información, o la falta de interés en lo que la sociedad de la información puede ofrecer”. Dicha brecha digital afecta a las oportunidades de formación y empleo, así como al acceso a los servicios públicos, en particular en la denominada España “vacía”.

Para permitir la introducción de tecnologías habilitadoras que mejoren la competitividad de las empresas, la corrección de la brecha digital tiene plena justificación – en realidad es de pura necesidad. Para lograrlo, hacen falta actuaciones a tres niveles:

- a. Formación de los empresarios, esencialmente los pequeños y medianos, para que conozcan las posibilidades que ofrecen las tecnologías habilitadoras en sus empresas y su coste a fin de valorar el retorno de la inversión.
- b. Formación de los trabajadores, para que puedan desarrollar adecuadamente sus funciones cuando se van introduciendo tecnologías habilitadoras relacionadas con sus puestos de trabajo, o deban desarrollar su actividad en modalidad de teletrabajo. Resulta esencial atender de forma rápida y efectiva esta demanda de formación.
- c. Y la formación debe ser reglada en los diferentes niveles educativos, para permitir a las generaciones actuales y más todavía a las nuevas, desenvolverse en un mundo digitalizado. Siguiendo el ejemplo de países más avanzados, los niños deben empezar a familiarizarse con los dispositivos digitales desde sus primeras etapas formativas. Pero su uso no debe limitarse a una herramienta de apoyo. A lo largo de la Educación Primaria y la ESO, el alumno debe aprender todo lo necesario para poder acceder a contenidos formativos en línea y desenvolverse como ciudadano de una sociedad digital.

La reducción de la brecha digital no sólo tiene un efecto positivo sobre el individuo, al capacitarle para acceder a la administración electrónica, desenvolverse con herramientas digitales y adquirir formación en línea. También tiene un efecto positivo sobre las empresas que incorporen tecnologías habilitadoras, pues permitirá **dotar a su personal de la formación adecuada si ya tiene unas bases digitales sólidas sobre las que basar dicha formación.**

La digitalización tendrá un efecto limitado en la solidez económica si no va acompañada de un viraje hacia una economía basada en el conocimiento (véase en el Apartado 2 el comentario sobre cambios de procesos para elaborar los mismos productos de otra manera, extraído del Manual de Oslo de 2018). **La superación de la brecha digital debe solaparse con inversión en I+D que conduzca a procesos y productos innovadores a nivel internacional.**

4. Mecanismos de transferencia al tejido productivo

El incremento de la inversión en investigación es condición necesaria, pero no suficiente, para mejorar la competitividad de las empresas y el bienestar social. Para que los resultados de la investigación resulten útiles a la sociedad en el menor tiempo posible, es necesario incentivar la transferencia de conocimiento. Es más, las actividades de transferencia permiten seleccionar quiénes van a ser los beneficiarios más directos de la investigación. Este aspecto es crucial para que la inversión en ciencia que se realice en España beneficie fundamentalmente a sus empresas y ciudadanos.

Es importante resaltar que en las Universidades y los Centros Públicos de Investigación españoles se han obtenido muchos resultados que son susceptibles de aplicación en empresas de forma bastante directa, aunque es necesario realizar proyectos conjuntos de corta duración para comprobar la prueba de concepto antes de pasar a la producción.

El Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) (<https://www.cdti.es/>) es una Entidad Pública Empresarial, dependiente del Ministerio de Ciencia e Innovación, que está realizando una excelente labor de promoción de la innovación y del desarrollo tecnológico de las empresas españolas. Es la entidad que canaliza las solicitudes de ayuda y apoyo a los proyectos de I+D+i de empresas españolas en los ámbitos estatal e internacional, contribuyendo a la mejora del nivel tecnológico de las empresas españolas. Sin embargo, esta labor se centra en las empresas y aprovecha poco el potencial de los resultados de investigación generados en las Universidades y los Centros Públicos de Investigación españoles (véase en la *Declaración* de la RAC de 2019 la falta de ejecución de los créditos a empresas contemplados en el capítulo VIII de los presupuestos en I+D+i).

La transferencia de conocimiento en un determinado sector no se puede realizar de forma efectiva sin conocer las necesidades de las empresas o las tendencias de mercado y su evolución. Para romper esta barrera es necesario promover la colaboración público-privada. **Para fomentar la colaboración entre centros de investigación, institutos tecnológicos y empresas y la consiguiente transferencia de conocimiento, una de las estrategias más efectivas es la creación de agencias de innovación.** Estas agencias pueden poner en marcha programas y convocatorias, que incluyen el desarrollo de proyectos estratégicos colaborativos, la consolidación de la cadena de valor empresarial, la valorización y transferencia de resultados de investigación a las empresas, el impulso a la compra pública innovadora, la promoción del talento a través de agentes de innovación, incorporación de tecnólogos a empresas y doctorandos industriales, entre otras acciones complementarias de impulso y fortalecimiento de la

innovación. Un excelente ejemplo de este tipo de actuaciones es la Agencia Valenciana de la Innovación (AVI) (<https://innoavi.es/es/>). Estas actuaciones se complementan con las de la Fundación Valenciana de Estudios Avanzados (<http://www.fvea.es>), que recaba periódicamente información de sus miembros en este sentido.

Otro factor importante es que los incentivos a la transferencia y el reconocimiento de las actividades de transferencia deben ser tales que los científicos se planteen la transferencia como una actividad importante, comparable a la investigación, que les permita progresar en su carrera profesional. Lo ideal sería que los jóvenes iniciaran primero una carrera investigadora, desarrollando actividades de transferencia cuando sus resultados lo permitan, simultaneando la transferencia con la investigación de nuevos problemas. Es más, una de las formas más directas de transferencia es la investigación colaborativa con empresas, en la que los resultados de investigación son susceptibles de ser directamente protegidos y/o transferidos. Pero tampoco debe descartarse ni desincentivarse una carrera profesional en la que sólo se haga transferencia a partir del “know-how” adquirido en las etapas previas de formación. Los sexenios de transferencia están suponiendo un importante incentivo de las actividades de transferencia e innovación, pero **es necesario dar un paso más y valorar adecuadamente los méritos de transferencia en las acreditaciones concedidas por la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA).**

Una inversión adecuada en ciencia básica proporcionaría riqueza de ideas y de productos innovadores a transferir mediante los mecanismos aquí esbozados. **La RAC se brinda con entusiasmo a apoyar con toda su capacidad científica a las autoridades políticas y académicas para contribuir a la mejora de los mecanismos de transferencia.**

5. Las matemáticas como ejemplo de la repercusión económica de la inversión en ciencia

El reconocimiento de que la interdisciplinariedad científica juega un papel clave en innovación en sí ya implica la necesidad de apoyar a la ciencia en todas sus ramas, sin excepción. Ello fue argumentado en nuestra *Declaración* de 2018 en la que se hizo hincapié en que multitud de innovaciones importantes surgen de conectar disciplinas. Pocos dudan de que las Matemáticas constituyen un apoyo fundamental para la totalidad de las ciencias. Aquí hemos recogido un estudio que, además, revela que **las Matemáticas *per se* también tienen un importante impacto positivo en la economía de un país.**

Las matemáticas son consideradas como uno de los dos pilares de cualquier sistema educativo, el otro es el lenguaje. Y más aún, su papel instrumental en otras ciencias y en el desarrollo tecnológico está asumido universalmente. La cuestión es cómo medir cuantitativamente el impacto económico y social de las matemáticas. El *Council for the Mathematical Sciences*, organismo formado en 2001 por el *Institute of Mathematics and its Applications* (IMA), la *London Mathematical Society* (LMS) y la *Royal Statistical Society* (RSS), en colaboración con el *Engineering and Physical Sciences Research Council* del Reino Unido, presentaron en 2013 el informe “Mathematical Sciences Research: Leading the way to UK economic growth”

<https://epsrc.ukri.org/newsevents/pubs/mathematical-sciences-research-leading-the-way-to-uk-economic-growth/>.

Este estudio fue elaborado por la empresa de auditorías Deloitte. La conclusión del estudio era que el 10% de empleos y el 16% del Producto Interior Bruto del Reino Unido dependen de la investigación en matemáticas. Para dar unas cifras, baste decir que sólo en 2010, las matemáticas contribuyeron a crear en el Reino Unido 2,8 millones de empleos y a generar 208.000 millones de libras esterlinas. Esto, sin contar los empleos indirectos.

Una de las primeras cuestiones a determinar es la metodología utilizada, que descansa en la definición de las matemáticas como un bien. No es un bien como otros en los que podemos medir de manera directa su valor económico, sino lo que se puede definir muy acertadamente como un bien de club. El conocimiento matemático está al alcance de todos, los teoremas y los algoritmos los puede utilizar cualquiera, pero para hacer un uso adecuado y eficiente, es necesario un entrenamiento y, sobre todo, una formación previa. A mayor formación, más eficacia en su uso.

Este estudio británico fue seguido por otros similares en Países Bajos, Francia, y finalmente, España. Los resultados han sido similares y se pueden comparar en las siguientes tablas:

Empleo	Porcentaje %	Número (millones)
Reino Unido	9,8	2,8
Francia	9,0	2,4
Países Bajos	10,7	0,9
España	6,0	1,0

Porcentajes de empleos directos y cifras globales

PIB	Porcentaje %	Miles de millones de euros
Reino Unido	16,0	240
Francia	15,0	285
Países Bajos	13,2	71
España	10,1	103

Porcentajes del PIB y cifras globales

Las contribuciones matemáticas a este impacto económico son muy variadas, pero para ser breves nos gustaría resaltar las “Acciones en las que la investigación matemática puede beneficiar la economía del Reino Unido” señaladas en el estudio británico.

- Haciendo comprensibles los datos y ayudando a entender mejor el mundo.
- Haciendo más segura la sociedad.
- Ayudando a prevenir, dirigiendo la incerteza, y optimizando los procesos.

Volviendo a la realidad española, se constata que la contribución matemática está por debajo tanto en empleo como en PIB de la de nuestros socios europeos, lo que ya la observación cualitativa parecía apuntar antes del estudio. Analizar las causas e identificar medidas para superar esta brecha es una tarea pendiente. Una primera causa podría radicar en la diferencia entre los tejidos empresariales en esos países en comparación con España, con economías basadas en la innovación y en la tecnología que descansa sin ninguna duda en el conocimiento matemático. La otra variable es el propio desarrollo histórico de las matemáticas en España, una ciencia relativamente reciente en lo que se refiere a una investigación de altura y homologable internacionalmente. Otro aspecto, es la inadecuación de la enseñanza de la disciplina, comenzando ya en la escuela, alejada de sus aplicaciones, lo que la lleva a ser vista como una ciencia muy básica, sin relación con la vida cotidiana, y por lo tanto de poca utilidad práctica. La falta de conexión con otras disciplinas que se enseñan en Secundaria y Bachillerato, es otro de los factores que contribuyen a los resultados obtenidos. En cualquier caso, es seguro que hay razones de ello que sean comunes con otras disciplinas.

Conclusiones

- **La inversión en investigación científica en España durante 2020 y 2021 sigue siendo insuficiente para reducir el elevado nivel de paro general y el alarmante paro juvenil.**
- **A pesar de la pandemia de la COVID-19, en España la investigación en sanidad tampoco ha sido suficientemente reforzada.**
- **Los fondos a recibir de la UE como Mecanismo de Recuperación y Resiliencia para hacer frente a las consecuencias económicas de la COVID-19 permitirán abordar importantes y necesarios cambios estructurales. Pero, si no se usan para estabilizar la producción científica y para mejorar la competitividad de las empresas mediante incorporación de tecnologías habilitadoras y de innovaciones derivadas de la investigación, no se resolverán los problemas de desempleo que amenazan nuestro futuro inmediato y aun a medio plazo.**

- **Proponemos mecanismos para contribuir a eliminar la brecha digital y a fomentar la generación de innovaciones y la transferencia de resultados de investigación desde el mundo académico al empresarial. No servirán sin una inversión en I+D+i que modifique los factores de dependencia de nuestra economía.**
- **Hemos usado las Matemáticas como ejemplo de la repercusión económica de la investigación básica, pero mucho de lo dicho se aplica así mismo a las demás ramas de la ciencia.**
- **La RAC reitera su disposición a colaborar en la búsqueda de procedimientos para alcanzar y superar el punto de inflexión en inversión en ciencia que refuerce nuestra economía, estimule la imprescindible transición energética, atenúe el desempleo estructural, incentive a nuestros jóvenes y nos acerque a los países avanzados de la UE.**
- **Ello debería frenar el deterioro social que se anticipa como una de las consecuencias de la COVID-19.**

Agradecimientos

La RAC agradece a los Académicos D. Miguel Angel Alario, D. Fernando Briones, D. Esteban Domingo, D. José Duato, D. Manuel de León, D. Ramón Llamas y D. Juan Rojo su trabajo en la preparación de esta *Declaración* y a la Asociación de Amigos de la Real Academia de las Ciencias (aRAC) y a su Presidente D. José María Fuster su decidido apoyo para la difusión de su contenido.