

ACADEMIA DE CIENCIAS DE LA REGIÓN DE MURCIA

LA PARADOJA EUROPEA Y EL DESENCUENTRO ENTRE LA CIENCIA, LA INNOVACIÓN Y LA COMPETITIVIDAD

Discurso del Académico

Ilmo. Sr. D. Juan M. Vázquez Rojas

Académico de Número de la Academia de Ciencias de la Región de Murcia, leído en la sesión solemne de Apertura Conjunta del Curso Académico del Consejo de Academias y de la Academia de Ciencias de la Región de Murcia el 27 de enero de 2026



Academia
asociada al
Instituto de
España





ACADEMIA DE CIENCIAS DE LA REGIÓN DE MURCIA

LA PARADOJA EUROPEA Y EL DESENCUENTRO ENTRE LA CIENCIA, LA INNOVACIÓN Y LA COMPETITIVIDAD

Discurso del Académico

Ilmo. Sr. D. Juan M. Vázquez Rojas

Académico de Número de la Academia de Ciencias de la Región de Murcia,
leído en la sesión solemne de Apertura Conjunta del Curso Académico del
Consejo de Academias y de la Academia de Ciencias de la Región de Murcia el
27 de enero de 2026



Murcia 2026





Este discurso se ha impreso con financiación y colaboración de la Dirección General de Universidades e Investigación, dependiente de la Consejería de Medioambiente, Universidades, Investigación y Mar Menor de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

Todos los derechos reservados.

Queda prohibida, salvo excepción prevista en la Ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación de esta obra sin contar con autorización de los titulares de la propiedad intelectual. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (arts. 270 y ss. del Código Penal).

© Academia de Ciencias de la Región de Murcia, 2026

© Juan M. Vázquez Rojas

ISBN: 978-84-09-81701-6

Depósito Legal: 80-2026

Impresión: Compobell S.L., Murcia

La paradoja europea y el desencuentro entre la ciencia, la innovación y la competitividad

Juan M. Vázquez Rojas

1. Prólogo

Hace ya 16 años tuve el honor de ingresar en la Academia de Ciencias de la Región de Murcia como Académico de Número y, recordando palabras de aquella sesión, recibía mi investidura con el orgullo de saberme miembro de esta institución que, desde las distintas ramas del saber, contribuye al avance de las ciencias con el objetivo de alcanzar una sociedad mejor.

Un honor que renuevo 16 años después, desde la inmensa responsabilidad de dictar esta lección inaugural del curso 2026 de la Academia de Ciencias de la Región de Murcia que, al tiempo, inaugura el curso de las Academias Científicas y Culturales de la Región de Murcia. Y me reafirmo también en las palabras con las que iniciaba mi intervención en el 2010, y que han sido repetidas en numerosas ocasiones desde que se pronunciaran hace casi 1.000 años. *"Si he visto más lejos es porque estoy sentado sobre los hombros de gigantes"*.

Una metáfora que describe la búsqueda de la verdad, el avance de la ciencia y el modo en el que los seres humanos se asoman a ella como la imagen de ser enanos a hombros de gigantes. Desde la humildad intelectual.

Una frase, atribuida a Bernardo de Chartres por Juan de Salisbury en su publicación *Metalogicon*, una obra que aborda la posición literaria y científica de la Europa Occidental del siglo XII. *Matalogicon* significa “*Acerca de la lógica*”, y trata sobre la crítica a la razón metódica y la importancia de la lógica y las artes liberales en la filosofía medieval, defendiendo el saber clásico.

“Somos como enanos sentados a hombros de gigantes, de tal modo que podemos ver más y más lejos que ellos, mas no, ciertamente, por la agudeza de nuestra vista o por la eminencia de nuestro cuerpo, sino porque somos llevados en alto y elevados por su gigantesca estatura”, escribía Juan de Salisbury atribuyéndolo a Bernardo de Chartres.

En eso reside el progreso científico, en un avance que ha permitido a la sociedad evolucionar, a veces con rapidez, otras de manera más pausada.

Hoy querría reflexionar, a partir de una experiencia acumulada durante los últimos veinte años como investigador y gestor de ciencia e innovación en el ámbito universitario, nacional, europeo y regional, sobre una cuestión central para el futuro de Europa, que no solo genera preocupación, sino que también define su posición histórica

en el siglo XXI y que ha sido ampliamente analizada en la literatura académica y en numerosos informes internacionales.

Desde esta tribuna extenderé mi reflexión sobre la relación entre la extraordinaria capacidad científica que han demostrado los países europeos a lo largo de su historia y la aparente dificultad para transformar ese conocimiento en innovación, en competitividad, en industria, en progreso y en bienestar para sus ciudadanos. Y me adentro desde el conocimiento y el convencimiento de la extraordinaria dificultad que tiene esta relación, de entender los mecanismos que la articulan, de las numerosas variables que le afectan y sabiendo que esta reflexión intelectual no aportará una conclusión ni evidente ni definitiva, pero también con la convicción de la necesidad de abrir un espacio público de debate y también de que la Academia de Ciencias de la Región de Murcia es un lugar privilegiado para hacerlo.

Europa es, sin duda, una potencia científica. Lo ha sido a lo largo de la historia, desde sus primeras civilizaciones, desde los gigantes a los que se refiere Bernardo de Chartres.

Y Europa también ha entendido el poder del conocimiento a lo largo de su historia. Es a Francis Bacon ya en el siglo XVI al que se le atribuye la expresión “*knowledge is power, not mere ornament not argument*”. Porque, a la curiosidad incardinada al ADN humano por conocer, se debe sumar que la actividad científica produce conocimiento y el conocimiento genera soluciones y competitividad.

2. Una mirada desde el lado de la Ciencia

Europa ha sido el principal continente del mundo en producción científica durante muchos siglos, al menos hasta la II Guerra Mundial. Origen de las universidades, de las sociedades científicas, de las academias, de organismos de investigación... y, al tiempo, es un continente que ha cedido el protagonismo de las grandes revoluciones industriales del siglo XX. Como escribe Eric Hobsbawm en *The age of extremes*, en 1994, “*Europa inventó la ciencia moderna y la universidad, pero el siglo XX desplazó el centro de gravedad de la innovación industrial lejos del continente que la había alumbrado*”

Hoy sigue siendo un continente que se caracteriza por albergar grandes infraestructuras científicas interconectadas, grandes laboratorios, grandes programas y numerosos investigadores. Más de 1’8 millones de investigadores trabajan, tanto en el sector público -en universidades y centros de investigación- como en el sector privado (Eurostat, 2024).

Europa produce, con tan solo el 9 % de la población mundial, alrededor del 30 % de las publicaciones científicas del mundo y se sitúa entre los líderes mundiales en publicaciones altamente citadas, como referente en investigación colaborativa y como polo de formación de jóvenes investigadores (Unesco, 2023).

Programas como Horizonte Europa, Marie Skłodowska-Curie y, especialmente, las diferentes acciones del Consejo Europeo de

Investigación (ERC) han convertido a Europa en un territorio científico con altos estándares de calidad.

A esto se suma la red europea de grandes infraestructuras como CERN, EMBL, ESRF, ILL, ESS, GTC, ITER, ELI, ESO, SKAO, o la red europea de supercomputación y que representan una inversión cooperativa sin precedentes. Ningún continente ha construido redes tan amplias de instalaciones científicas compartidas.

Y, a pesar de algunas (pocas) voces disonantes, Europa no parece tener, en general, un problema de ciencia, ni de investigadores, ni de capacidad para producir conocimiento de frontera. Tampoco en la formación de nuevos investigadores. Al comienzo del siglo XXI, las universidades de la Unión Europea formaban ya un 40% más de doctores en ciencias y tecnología que EE.UU. Hoy lo duplica, formando un 30% de los doctores a nivel mundial frente a EE.UU., que apenas supera el 15% (Unesco, 2023)

Con relación a **los indicadores bibliométricos** y en particular al ranking de producción científica en el 2024, Europa publicó el 30 % de las publicaciones científicas mundiales. Frente a las 840.000 publicaciones de China indexadas en Web of Science (WOS, Clarivate), Estados Unidos publicó 436.000, Reino Unido 150.000 y solo los cuatro grandes de la Unión Europea, 364.000 (Alemania, 129.000, Italia, 97.000, Francia 80.000 y España 78.000). (Fecyt, 2024)

Utilizando como referencia WOS, el indicador número de documentos, como la suma de artículos científicos, actas de congresos y revisiones anuales, el valor fue 78.000 para España en 2024, un 0'12% menos que en 2023. Esto la sitúa en la posición decimosegunda a nivel mundial tras Corea del Sur, con un 2'9% de la cuota mundial en la producción científica.

En el caso de la Región de Murcia, el 2024 se cerró con más de 4.000 documentos publicados (un 5'3% nacional), siendo la octava comunidad autónoma en producción científica, igual posición respecto al 2023 y por delante de comunidades como Aragón, Navarra o Castilla La Mancha.

Rodríguez-Navarro y Narin (2016), junto a otros autores, cuestionan el uso de la producción científica como métrica, argumentando que *“en términos numéricos, la ciencia importante puede expresarse como artículos muy citados, como artículos extremadamente citados, como trabajos de nivel Nobel y como premios Nobel”*. La calidad de las publicaciones tiene más impacto que la cantidad y, en este aspecto, Europa ha estado, afirman estos autores, notablemente por detrás de Estados Unidos.

Con relación a cómo medir la calidad de la investigación, se han utilizado diferentes indicadores. De hecho, con relación al porcentaje de publicaciones en revistas entre el primer cuartil del área (Q1), el país de la unión europea con mayor índice es España con un 61'9% para el 2024 mientras que China es de un 61'3%, Italia con un 59'2%, Alemania con un 58'7%, Francia con un 58'5% y Estados Unidos con un 57'8%. Sin embargo, aunque reconocido en

muchos ámbitos el Q1 de WOS como un indicador de excelencia, el 61'9% de las publicaciones indexadas se publican en Q1 y, muchas de ellas, no reciben más citas que otras publicaciones en otros cuartiles, como indica el Prof. Isidro F. Agullo de la Universidad de Granada.

Según el portal Scimago (que recoge diferentes repositorios), en 2024 se publicaron un total de 126.393 artículos de investigación en España, un 2'86% más que el año anterior, y según los autores de la plataforma (SCImago Research Group, liderado por el Prof, Félix de Moya-Anegón), muchos de ellos nunca se citarán, apuntando al hecho que, actualmente, muchas publicaciones no buscan con fin único el reconocimiento de la comunidad internacional o el avance real de la ciencia sino el efecto estadístico necesario para permanecer o progresar el investigador en el sistema, la presión por publicar, el famoso "*publish or perish*". Es más, existe un gran número de publicaciones que se abordan desde una estrategia confirmatoria más que disruptiva o, incluso refutatoria, y eso hace que el interés de la comunidad internacional disminuya.

Como afirma Emilio Delgado de la Universidad de Granada, la excelencia es cada vez más difícil de detectar, en un momento, además, del creciente efecto "*slice*" en las publicaciones españolas y no solamente en las españolas o la abundancia de "investigación orientada a los métodos", que nos recuerda José A. Sacristán en la obra "Reflexiones sobre la Ciencia en España".

En este mismo debate, pero de un modo más preciso, también se encuentran otros indicadores bibliométricos como el porcentaje de

publicaciones de excelencia en el 1% de publicaciones más citadas, donde España ocupa la decimosexta posición del mundo, entre China y Estados Unidos, con un 1'6% del total de las publicaciones. En el caso de la Región de Murcia, ocupa la posición décimo primera de España para el 2024 con un 1'3% (Fecyt, 2024).

Así, la UE-27, con el 25 % de las publicaciones científicas mundiales, produce el 24 % de las publicaciones más influyentes, mientras que Estados Unidos, con el 18 % del total, produce más del 35 % de las más influyentes. Menos publicaciones, pero mucho más influyentes.

Pero, dadas las cuestiones estructurales de la investigación pública de la UE, no resulta sorprendente que, en muchas áreas científicas, Estados Unidos haya mantenido el liderazgo durante décadas.

Además, es evidente que China está logrando grandes avances. China tiene una cuota del 11 % de las publicaciones más influyentes, frente al año 2000 en el que la cuota fue inferior al 1 %.

Es particularmente interesante el denominado Nature Index, el cual intenta medir de forma objetiva la producción científica de instituciones y países, teniendo en cuenta las diferencias de calidad. Por ello, solo se contabilizan los artículos publicados en 145 revistas seleccionadas de alta calidad (entre ellas, Lancet, Science, Nature...). Estas revistas fueron elegidas por comités independientes. De los 15 primeros países, sólo tres aumentan en el 2024. China, que es el primer país en el ranking que aumenta un

17'4%, Corea del Sur (séptima posición), con un 4'1% e India (novena posición), con un 2%. España que ocupa la posición decimotercera y sexta de Europa, disminuye un 5'3%, frente a EE.UU. que lo hace en un 10'1%, Francia en un 9'3% o Reino Unido en un 10'9%. De entre los primeros 15 países, 8 son europeos.

Para el caso de España, es la química la que ocupa la mejor posición, novena del mundo y cuarta de Europa. La institución de la Región de Murcia mejor representada es la Universidad de Murcia que ocupa la posición vigesimotercera a nivel nacional con 56 publicaciones en el índice, si bien se tratan de revista del ámbito “natural sciences” y “health sciences”, por lo que no contempla otras áreas del conocimiento relevantes en la Región de Murcia.

Frente a estos indicadores, existen nuevas alternativas como la iniciativa CoARA (2022) que pretende promover la diversidad y la calidad de aportaciones, pero aún está en discusión y cada institución lo interpreta de modo distinto.

Además de lo que Pérez y Sevilla (2022) describen como “los males del sistema de publicaciones”, queda métrica sin resolver, como qué publicaciones han sido capaces de resolver problemas globales, nacionales o regionales; o qué publicaciones han contribuido a mejorar la capacidad industrial, por ejemplo.

Y, en este contexto de qué y cómo medir la calidad de la investigación científica, el CNRS francés ha cancelado la suscripción a WOS (Clarivate) desde el 1 de enero de 2026 y apuesta por bases de datos abiertas como Open Alex, lo que hará más complejo

entender el mapa mundial y la comparación entre países. En cualquier caso, es un indicio de cambio.

Lo que parece incuestionable es que Europa, y por tanto la gran mayoría de los países que la conforman, atendiendo a cualquiera de los sistemas de evaluación en el número y calidad de sus publicaciones, sigue siendo protagonista en el liderazgo mundial de la ciencia. A modo de ejemplo, España produce más y mejor ciencia que el 95% de los países del mundo.

Un segundo factor importante para evaluar los sistemas de ciencia está relacionado con **la financiación y los modelos de financiación** que soportan el sistema de I+D. La fracción del PIB que cada país dedica a la I+D es uno de los índices que mejor se correlaciona con la innovación, el desarrollo económico y la competitividad.

De entre todos los países, probablemente sea Israel el que más inversión le dedica a la I+D, siendo aproximadamente del 5% con programas de éxito como los de Teknion. Estados Unidos mantiene desde hace años una inversión sostenida en I+D en el entorno del 3'4–3'6 % de su PIB, lo que equivale a alrededor de un billón de dólares anuales. China ha superado ya el 2'5 % del PIB, con una inversión próxima a los 450.000 millones de dólares, y continúa mostrando una tendencia claramente creciente.

La Unión Europea, por su parte, se sitúa en torno al 2'2–2'3 % del PIB, con un volumen aproximado de 350.000 millones de euros,

todavía lejos del objetivo histórico del 3 % fijado en la Estrategia de Lisboa y reiterado en las agendas posteriores.

España mantiene un esfuerzo comparativamente inferior, con una inversión en I+D en torno al 1'5 % del PIB en 2024 (unos 24.000 millones de euros). En el caso de la Región de Murcia, la inversión se sitúa en el 1'12 % del PIB (468'5 millones de euros), si bien destaca como la comunidad autónoma con mayor crecimiento acumulado en inversión en I+D desde los años precrisis, con un incremento superior al 66'5 %, y un crecimiento cercano al 10 % entre 2022 y 2023 (COTEC, 2025)

En términos absolutos, Estados Unidos y China concentran conjuntamente más de la mitad del gasto mundial en I+D, mientras que la UE representa aproximadamente una quinta parte. Estas cifras reflejan que Europa invierte menos de lo que correspondería a su peso económico y demográfico, y que España arrastra una brecha estructural aún más acusada.

Y para explicar la diferencia, es importante ahondar no solo en la cantidad total de inversión, sino también en la distribución, en la relación entre inversión en I+D pública y privada. En este punto se encuentra uno de los principales diferenciales entre continentes.

Según datos de 2022, de las 2.500 empresas que más invierten en I+D en todo el mundo, 361 tienen su sede en la UE (14'4 % del total), 822 en Estados Unidos (33 %), 233 en Japón (9'3 %), 678 en China (27 %) y 406 en el resto del mundo (16'2 %). (European Commission, 2023).

En Estados Unidos, aproximadamente el 70 % de la I+D es financiada y ejecutada por el sector privado, mientras que la inversión pública se concentra en ciencia básica y en programas estratégicos de defensa, espacio, energía, computación o salud y que posteriormente son absorbidos por el mercado. China presenta un patrón aún más intensivo en empresa, en torno al 75 % de la I+D realizada por el sector privado, aunque bajo una orientación estratégica clara desde el Estado (OCDE, 2024).

Europa, por el contrario, muestra una estructura más equilibrada, pero menos dinámica desde el punto de vista empresarial. La I+D privada representa alrededor del 60 % del total, con grandes diferencias entre países, y la inversión pública desempeña un papel central en la producción científica. Esta fortaleza pública explica la elevada producción académica europea, pero también revela una debilidad relativa del tejido empresarial para desarrollar, para absorber y para escalar el conocimiento.

La brecha se hace aún más evidente si se analiza la I+D empresarial como porcentaje del PIB. Mientras que Estados Unidos se sitúa en torno al 2'5 %, China alrededor del 2'0 %, la Unión Europea apenas alcanza el 1'4 %, y España se queda en torno al 0'8 %. Esta diferencia estructural condiciona directamente la capacidad para generar empresas intensivas en conocimiento, startups tecnológicas y grandes compañías innovadoras a pesar del esfuerzo de organismos públicos como CDTI a nivel nacional o del INFO a nivel regional.

La inversión privada en I+D en Europa es la mitad que la de Estados Unidos y esto se debe también a un efecto del segmento en el que invierte. La I+D europea se concentra en sectores de tecnología media, que absorben más del 50 % de la I+D privada, con la industria del automóvil representando aproximadamente un tercio, a pesar de que genera pocas innovaciones verdaderamente disruptivas. Al menos hasta el momento.

Por el contrario, el 85 % de la I+D privada en Estados Unidos se dirige a sectores más intensivos en investigación y de mayor retorno como la biotecnología, el software, el hardware o la inteligencia artificial (European Commission, 2023)

España presenta una calidad científica creciente y destaca en áreas como medicina, agroalimentación, energía y medio ambiente (en la Región de Murcia: ciencia de las plantas y los animales, salud, veterinaria, ingeniería, agricultura, ecología, química y gestión de los recursos hídricos). Sin embargo, la insuficiente inversión privada en I+D limita la transformación efectiva de conocimiento en el tejido productivo, aunque hay una gran diferencia entre CC.AA. respecto a la inversión privada, variando entre el altísimo 87'8% de Navarra al 29'7% de las Islas Canarias. En el caso de la Región de Murcia, la contribución de la inversión empresarial sobre el total de la inversión en I+D es del 48'5%. (COTEC, 2025)

La dependencia del sector público para sostener el sistema científico, unida a la fragmentación empresarial y a la escasa presencia de grandes compañías intensivas en I+D, condiciona la

capacidad española para generar startups deep tech y empresas tecnológicas de escala global.

La Región de Murcia se inserta en este marco con un perfil propio. Su sistema de ciencia y tecnología presenta una clara especialización temática, alineada con los principales retos europeos y con las principales actividades industriales regionales como son la agroalimentación avanzada, el sector químico, la gestión del agua, salud, energía, el medio ambiente y también las tecnologías duales. La proximidad entre universidades, organismos de investigación, centros tecnológicos, parque científico, incubadoras y sectores productivos, junto a programas en colaboración entre administraciones, como los planes complementarios o los futuros planes de transferencia, facilita una ciencia conectada al territorio, aunque insuficiente aun.

Como en el conjunto de España, la limitación principal no reside en la orientación científica, sino en la progresión de la inversión privada en I+D y en la capacidad empresarial para absorber y escalar los resultados de la investigación. Ello refuerza la necesidad de políticas que activen la demanda innovadora, fomenten la colaboración, la coinversión público-privada y que conecten la ciencia regional con cadenas de valor nacionales y europeas.

Estar en la vanguardia de la investigación no es suficiente. Los programas destinados a los Centros o Unidades de Excelencia como el programa Severo Ochoa o María de Maeztu a nivel estatal o el de grupos de excelencia científica en la Región de Murcia, siendo necesarios, no son suficientes. La realidad es mucho más compleja.

A modo de ejemplo, otros parámetros relevantes en el éxito de la investigación incluyen el papel de las políticas y la contratación pública o la regulación y la estructura industrial innovadora, todos ellos factores que han influido en el auge de las grandes tecnológicas en Estados Unidos.

Por eso no es una coincidencia que Estados Unidos lidere la investigación en tecnologías de la información y sea la cuna de las grandes empresas tecnológicas.

La comparación entre Europa, Estados Unidos y China demuestra que la competencia científica y tecnológica global no se decide únicamente en los laboratorios, sino en la capacidad de los sistemas económicos, públicos y privados, para invertir, crear, absorber y escalar conocimiento.

Según los últimos datos de Eurostat, Europa invirtió en 2023 en I+D un total de 387.000 millones de euros, casi 24.000 millones más que el año previo, un 6'5% más (en 2022 fue el 9'7%). España incrementó su inversión en un 15'8% (12% en 2022), 2'5 más que el incremento europeo. Se trata del cuarto esperanzador año consecutivo en el que la inversión crece más en España que en el conjunto de la Unión Europea (Eurostat, 2024).

Europa, España y la Región de Murcia cuentan con bases científicas suficientes y talento de primer nivel, pero necesitan reforzar el papel del sector privado en la I+D y mejorar los mecanismos de colaboración y también de excelencia científica. España, y también la Región de Murcia en los últimos años, son

buenas en la captación de fondos europeos y, sin embargo, son innovadores moderados en los rankings europeos. Por eso hay que trabajar en los espacios perdidos que se encuentran entre el resultado científico, la innovación científica o el mercado.

3. Una mirada desde el lado de la Competitividad

La relación entre la competitividad y la capacidad científica y tecnológica es directa. A modo de ejemplo, solo 2-3 (4-6%) de las cincuenta principales empresas tecnológicas del mundo son europeas y la posición global de la UE en el ámbito tecnológico ha empeorado. Frente a este dato, EE.UU tienen 35-36 empresas (68-72%), Asia 12-14 empresas (24-28%) y el resto del mundo 1 empresa (2%). De nuevo, Europa concentra alrededor del 30% de la ciencia mundial, pero solo el 5% de las grandes empresas tecnológicas globales (PwC, 2023).

Entre 2013 y 2024, la participación de Europa en los ingresos tecnológicos mundiales cayó del 18% al 10%, reduciéndose prácticamente a la mitad, mientras que la de Estados Unidos aumentó del 58% al 65%, impulsada por grandes plataformas cloud, y la de Asia del 25% al 30%, con crecimiento sostenido en hardware, semiconductores y servicios digitales (PwC, 2023).

Y este debate es hoy especialmente importante. Porque competimos en un mundo en el que el liderazgo ya no se mide solo en PIB o en volumen comercio, sino en capacidad científica y tecnológica, en

control de estándares, en talento y en impacto global de la innovación. En palabra de Bacon, “*knowledge is power*”.

Y, en este escenario, la innovación científica en el contexto general de la innovación, aunque no definida en el manual de Oslo, se erige como la columna vertebral del bienestar y de la competitividad de las naciones.

La innovación científica es el punto en el que el conocimiento científico deja de ser solo acumulación de saber y se convierte en capacidad nueva para comprender mejor la realidad, decidir mejor como sociedad y actuar con mayor eficacia (DID, 2009).

Es ahí donde Europa, siendo fuerte en generación de conocimiento, todavía es insuficiente en su traducción sistemática en valor colectivo. La innovación científica se articula y se aplica de manera que amplía las capacidades de la sociedad para resolver problemas, anticipa riesgos y crea nuevas oportunidades. No se limita a la tecnología, no se agota con el mercado y no siempre adopta la forma de un producto comercial.

La innovación científica puede expresarse en productos y también en modelos, métodos, evidencias, instrumentos conceptuales o marcos de decisión. Su valor no reside solo en lo que se produce, sino también en lo que se hace posible gracias a ese nuevo conocimiento. Desde esta perspectiva, la innovación científica cumple una doble función, ya que, por un lado, transforma la propia ciencia, al introducir nuevos métodos, enfoques interdisciplinarios o instrumentos de observación, mientras que, por otro, transforma la

sociedad al facilitar nuevos productos o procesos y, al tiempo, permite decisiones y políticas más eficaces o sistemas productivos más competitivos y resilientes.

Uno de los errores más frecuentes en el debate público es identificar innovación científica exclusivamente con avances tecnológicos disruptivos. Sin embargo, aunque la innovación científica también responde a este contexto, otras de las innovaciones científicas más relevantes de nuestro tiempo no se materializan en un dispositivo, sino en una mejor comprensión del mundo que cambia la forma en que actuamos. Cuando la ciencia permite modelizar mejor el clima, anticipar sequías, comprender la dinámica de los ecosistemas, evaluar con mayor precisión los riesgos sanitarios o desarrollar sistemas de alerta temprana, la innovación científica se vuelve imprescindible.

Un ejemplo evidente fue el desarrollo de una plataforma científica participada por nuestro académico Darío Gil desde IBM, el sistema de superordenadores más potente de la historia creado para entender qué estrategias serían más eficaces contra el virus SARS-CoV-2.

Durante décadas, la investigación básica en biología molecular y genética parecía alejada de una aplicación inmediata. Sin embargo, cuando ese conocimiento se tradujo en una plataforma de vacunas flexible y rápida, la ciencia no solo produjo una vacuna, sino que cambió la capacidad de respuesta de la sociedad ante una pandemia. La innovación científica permitió ganar tiempo, salvar vidas y reducir el impacto económico y social de una crisis global.

La innovación científica fortalece la autonomía estratégica de los territorios ya que una sociedad que comprende mejor sus recursos, sus riesgos y sus capacidades depende menos de decisiones externas y está mejor preparada para afrontar nuevas crisis.

En este sentido, la literatura económica ha descrito ampliamente que, mientras exista un margen significativo para la incorporación de tecnologías disponibles y los países dispongan de la capacidad institucional y productiva necesaria para absorberlas, la competitividad puede mantenerse de forma sostenida. Sin embargo, cuando las tecnologías accesibles comienzan a agotarse, la competitividad tiende a debilitarse, especialmente en contextos de inestabilidad geopolítica global, como el actual.

Es en ese escenario cuando la innovación propia se convierte en el principal y, en muchos casos, único instrumento disponible para sostener la competitividad y el crecimiento económico. De ahí la importancia estratégica de preservar y reforzar las capacidades de I+D+i. Esta dinámica se ha observado históricamente, y continúa vigente, en países como Estados Unidos donde, incluso en el momento actual, planes estratégicos como el nuevo programa Génesis constituyen un ejemplo de orden mundial, aunque no exento de contrastes. Estados Unidos mantiene una elevada capacidad no solo para generar nuevo conocimiento y tecnología, sino también para absorberlos, financiarlos y transformarlos en crecimiento económico, lo que refuerza su posición competitiva a largo plazo. Al menos el que ellos deciden que así sea.

Frente a esta situación mundial, y con un tercer actor principal, China, que avanza a un ritmo sin precedentes, la Unión Europea sigue sin adoptar medidas necesarias para promover ni la innovación científica ni la disruptiva, al menos hasta los informes Letta y Draghi. Y digo la Unión Europea y no España ni la Región de Murcia, porque es fundamental hacerlo de forma coordinada, desde una masa crítica suficiente, ya que solo se puede abordar este desafío desde una dimensión europea.

Europa necesita acelerar urgentemente su ritmo de innovación, tanto para mantener su liderazgo industrial como para desarrollar nuevas tecnologías disruptivas, innovación científica, nuevas iniciativas empresariales e industriales. Una innovación más rápida contribuirá, a su vez, a elevar el crecimiento de la productividad de la UE, lo que se traducirá en una demanda interna más sólida y en un mayor crecimiento de los ingresos y resistencia en los mercados globales.

Además, en un momento en que el mundo se encuentra a las puertas de otra gran revolución, impulsada por la expansión de la inteligencia artificial, se ha abierto una ventana de oportunidad para que Europa corrija sus déficits en innovación y productividad y recupere su capacidad industrial, siempre y cuando sea capaz de llegar a tiempo. De ahí informes como Letta, Draghi o la Brújula de la Competitividad que parecen estar haciendo reaccionar a las administraciones europeas.

Para tener una fotografía general sobre la innovación y la competitividad en Europa, en España y también en la Región de Murcia, haré alguna referencia a través de los indicadores relacionados con registros de **patentes**, como capacidad de generar y proteger nuevo conocimiento y también a través de la creación y crecimiento de spinoffs y startups, como instrumentos para transformar el conocimiento en innovación, empleo de calidad y competitividad.

Pese al entorno económico incierto, el 2024 fue el año con más patentes registradas de la historia mundial con un 4,9% más que en 2023, lo que supone el mayor crecimiento interanual desde 2018 (WIPO, 2024).

La aparición temprana de mecanismos de protección de una invención en Europa revela que la innovación técnica y su reconocimiento jurídico forman parte del ADN europeo, mucho antes de la industrialización moderna, reforzando la paradoja histórica entre invención, ciencia y liderazgo industrial. El primer privilegio de protección de una invención conocido en el mundo fue otorgado en Florencia en 1421, cuando la República florentina concedió a Filippo Brunelleschi un privilegio exclusivo para la explotación de un ingenio técnico destinado al transporte de mármol (Biagioli, 2019). En España y ya en 1475, se penalizaba con 50.000 maravedís a quien se aprovechara del sistema de molienda inventado por el sevillano y médico de la reina, Pedro Azlor. Un siglo después, Jerónimo de Ayanz, muy vinculado a nuestra Región y al que la Academia de Ciencias de la Región de Murcia le dedica su 25 aniversario, protegía casi cincuenta invenciones concedidas por Felipe III. Como nos

trasladaba la Academia de Ciencias de la Región de Murcia, el primer privilegio que se concede en la Región de Murcia se concede en 1794 al cartagenero Pedro García por una bomba para apagar incendios en las embarcaciones (Caballero y Santos, 2019). Porque se llamaron privilegios de invención hasta la aparición de la Ley de Patentes de 30 de julio de 1878, cuando se cambió la denominación de privilegios a patentes. El desarrollo del autogiro por Juan de la Cierva constituye uno de los ejemplos más brillantes de creatividad técnica española y, al mismo tiempo, una lección esencial sobre la importancia estratégica de proteger las invenciones. Como trasladaba el Dr. Benett, Juan de la Cierva le recordaba en ocasiones que *“la invención es solamente producto del pensamiento lógico y que cualquier ingeniero con una buena base matemática podría ser entrenado como inventor”*. Pero requiere de ese entrenamiento que protegerá la invención.

Se calcula que la humanidad ha generado del orden de 150 millones de patentes, y más del 50% se han registrado en los últimos años.

En 2024 se registraron 3´7 millones de solicitudes de patentes en todo el mundo y casi la mitad proceden de un único país, China. El dato no solo impresiona por su volumen, sino por lo que representa. Porque mientras que no hace muchos años, China se asociaba a grandes producciones, ahora lidera la carrera global por registrar ideas, por patentarlas. China registró 1´8 millones de solicitudes, un 9% más que el año anterior, triplicando a Estados Unidos, que quedó en segundo lugar con algo más de 600.000 solicitudes.

Desde 2010, el volumen mundial de solicitudes de patentes casi se ha duplicado. Y lo llamativo no es solo el crecimiento global, sino quién lo protagoniza ya que China, India y Corea del Sur han sido los tres motores que más han contribuido al aumento en estos últimos cinco años. En 2024, el 70% de todas las solicitudes de patentes se presentaron en oficinas asiáticas. China representa el 70% de todas las solicitudes asiáticas y casi la mitad del total mundial (49'1%), cuando hace apenas una década estaba en el 34'6%.

Mientras tanto, la presencia de Europa y EE.UU. en este mapa ha retrocedido. Europa apenas representa el 11% del total y EE.UU. el 18%. Es más, aunque Estados Unidos sigue siendo el país con más solicitudes en el extranjero, lleva dos años de caída en registros fuera de sus fronteras.

De otro lado, patentar ya no es solo cosa de multinacionales. La mayor parte del crecimiento viene de solicitudes residentes, es decir, personas o empresas que registran en su propio país. En 2024 representaron el 72,6% del total, creciendo a un ritmo del 6,8%, el más alto desde 2016.

Este aumento responde a una política clara como es impulsar la innovación local y la industria. De nuevo, en China, más del 90% de las solicitudes son locales, lo que muestra un fuerte empuje interno. Por contraste, en países como Países Bajos, Canadá o Suiza, la mayoría de las solicitudes vienen de extranjeros, lo que indica una apuesta menor por la innovación local y una dependencia del talento global.

En 2024 se concedieron en el mundo alrededor de 2,1 millones de patentes, de las cuales más de un millón correspondieron a la oficina china, una cifra más de tres veces superior a la registrada por la oficina estadounidense.

De hecho, solo en 2024, China concedió 124.000 patentes más que el año anterior, mientras que en Estados Unidos el incremento fue de apenas 4.570, lo que pone de manifiesto la divergencia en escala y dinámica del sistema de propiedad industrial entre ambas economías.

Con estas cifras, China concentra ya 5´7 millones de patentes en vigor, seguida por EE. UU. (3´5 millones), Japón (2´1 millones) y Corea del Sur (1´3 millones). Un dato que refleja cómo el país asiático no solo registra ideas, sino que las convierte en propiedad intelectual protegida a gran velocidad.

China presenta una especialización tecnológica clara en ámbitos como la inteligencia artificial, las tecnologías de comunicación avanzada (6G) y las energías renovables. Europa, por su parte, mantiene una ventaja relativa en sectores como el transporte y la tecnología médica, mientras que Japón y Alemania destacan de forma consistente en maquinaria eléctrica y de precisión. Estados Unidos continúa liderando en patentes en inteligencia artificial, médicas y farmacéuticas, si bien muestra una pérdida gradual de peso relativo frente a Asia en algunos de estos campos (EPO, 2024).

Lo que implica este dominio es que la propiedad industrial no es solo un indicador de innovación, sino que es un poder económico. Las patentes permiten bloquear a competidores, negociar licencias millonarias o proteger avances clave durante 20 años, muy lejos del desafortunado *“que inventen ellos, ellos y nosotros nos aprovecharemos de sus invenciones. Pues confío y espero que estarás convencido, como yo lo estoy, de que la luz eléctrica alumbrará aquí tan bien como allí donde se inventó”*, que dijo Unamuno.

Que casi la mitad del total esté en manos chinas cambia las reglas del juego global. Además, aunque la mayoría de las solicitudes chinas son locales, cada vez más empresas chinas registran también en el extranjero, sobre todo en Europa y EE.UU.

Lejos del repetido dicho de Unamuno *“que inventen ellos”*, España registró 8.282 solicitudes de patente en 2024, un 1 % más que en el año anterior. Sólo en 2024, España presentó 2.192 solicitudes de patentes europeas, un 3% más que el año pasado y su mayor volumen jamás registrado. El nuevo Índice de Patentes 2024 constata el cambio de paradigma en la economía española, que viene cambiando en los últimos años como consecuencia de mejores inversiones en innovación en el sector público y privado. España es la potencia europea que ha registrado el mayor crecimiento de solicitudes en la última década, con un fuerte aumento del 44% desde 2014.

A pesar de este avance, la brecha en innovación sigue abierta en España respecto a los volúmenes de patentes que presentan sus

homólogos europeos. La economía española, situada en la posición decimoquinta del ranking mundial, necesitaría más que duplicar su ritmo de inventos para entrar en el ranking de patentes en una posición similar, ya que actualmente se sitúa en la posición vigesimocuarta, tras países como Turquía, Bélgica o Irán (EPO, 2023).

Con relación a las patentes, según los últimos datos, Murcia registró en 2023 un total de 81 solicitudes de patentes sumando nacional, europea e internacional, con un aumento interanual del 28´6%, liderando el incremento entre las comunidades autónomas.

En términos relativos, Murcia alcanzó 53 solicitudes por millón de habitantes, situándose en séptima posición autonómica, aunque aún por debajo de la media nacional (65 por millón). Es especialmente relevante la UPCT en la tasa de solicitud de registro de patentes por investigador, con una tasa de 15´5, muy superior a la media del sistema universitario español, que es de 9´7. Lidera también a nivel regional los ingresos por acuerdos de explotación de patentes por investigador y la tasa de creación de empresas spinoff, fundadas por profesores para comercializar productos y servicios derivados de sus investigaciones, sextuplicando la media nacional. En el caso de la Universidad de Murcia, crece en un 150% entre los años 2023 y 2024, con 68 patentes entre los años 2015-2024. La UPCT registró un total de 45 patentes entre los años 2015 y 2024.

De otro lado, en la economía del siglo XXI, la capacidad de un territorio para crear **spinoffs y startups innovadoras** y convertirlas en empresas de alto crecimiento se ha consolidado como uno de los

principales indicadores de la competitividad económica. Las startups son hoy el mecanismo más ágil para trasladar el conocimiento científico al mercado y generar empleo cualificado.

A escala global, las inversiones sobre startups presentan profundas asimetrías entre territorios. Estados Unidos concentra en torno al 45–50 % de la inversión mundial en capital riesgo, soporte de la creación y crecimiento de startups, China alrededor del 12–15 %, mientras que Europa, en su conjunto, se sitúa en torno al 15–18 %, pese a contar con una base científica comparable a la estadounidense. Esta brecha no es coyuntural, sino estructural, y conecta directamente con la dificultad europea para transformar conocimiento en crecimiento económico y competitividad (OCDE, 2023).

Estados Unidos sigue siendo el referente mundial en creación y escalado de startups. En 2024, la inversión en capital riesgo superó los 200.000 millones de dólares, una cifra superior a la suma de Europa y China. Además, más del 60 % de las rondas globales superiores a 100 millones de dólares se cerraron en Estados Unidos. Es más, en el análisis comparado de ecosistemas de startups, el número de unicornios como empresas no cotizadas valoradas en más de 1.000 millones de dólares, se ha consolidado como un indicador imperfecto, pero útil, respecto a la capacidad de un territorio para escalar innovación. No mide toda la innovación, pero sí refleja la existencia de capital, mercado, talento directivo y oportunidades de salida. A comienzos de 2025, el reparto global de unicornios mostraba una fuerte concentración en Estados Unidos con más de

700 unicornios, aproximadamente el 50 % del total mundial (CB Insights, 2025).

Este liderazgo se explica por varios factores estructurales. En primer lugar, porque es un ecosistema de capital capaz de acompañar a las empresas desde la fase semilla hasta salidas a bolsa, también porque existe una fuerte participación de grandes corporaciones tecnológicas e industriales como clientes tempranos, inversores o compradores y, finalmente, porque es mercado único de más de 330 millones de consumidores.

Esto permite acelerar la transición desde el laboratorio al mercado global con casos como OpenAI o SpaceX que ilustran este modelo. Estas empresas combinan conocimiento científico o tecnológico avanzado, grandes rondas de financiación en fases tempranas, contratos significativos con grandes empresas o administraciones y acceso inmediato a un mercado de escala continental. Además, es especialmente relevante el papel de la demanda pública y corporativa temprana, que reduce el riesgo tecnológico y acelera la expansión.

De otro lado, China se ha consolidado como el segundo gran polo mundial de startups, con una inversión anual en capital riesgo que, incluso en años de ajuste, se sitúa en torno a los 35.000–40.000 millones de dólares. Aunque el número de startups financiadas ha disminuido respecto a los máximos de la década pasada, China destaca por su enorme mercado interno, por la rápida adopción de nuevas tecnologías y por la fuerte integración entre startups, industria manufacturera y cadenas de suministro. Este modelo ha permitido a

China liderar la creación de empresas innovadoras en sectores como baterías, movilidad eléctrica, energía, robótica o inteligencia artificial aplicada. En China, ejemplos como BYD, CATL o DJI muestran un patrón distinto al de Estados Unidos ya que son startups que crecen rápidamente gracias a su integración en cadenas industriales, apoyo estratégico y un mercado interno masivo. En estos casos, la frontera entre startup, scaleup e industria se difumina con rapidez. Además, la estrategia estatal de que las empresas extranjeras se asocien a empresas chinas ha redundado en la incorporación muy rápida de tecnologías globales en China, como ha sido el caso de Siemens y los trenes de alta velocidad.

Frente a esta situación, y aunque Europa produce más del 30% de las publicaciones científicas mundiales, una proporción similar a la de Estados Unidos y que forma cada año a cientos de miles de titulados STEM, en 2024 la inversión en startups tecnológicas se situó en torno a los 40.000–45.000 millones de dólares, menos de una cuarta parte de la estadounidense (OCDE, 2023). Eso sí, desde 2015 se han invertido alrededor de 426.000 millones de dólares en startups tecnológicas europeas, y solo en 2024 se captó en Europa más capital que en todo el periodo 2005–2014, lo que demuestra el dinamismo reciente. Además, Europa genera muchas menos empresas de gran tamaño ya que menos del 10 % de los unicornios tecnológicos mundiales tienen origen europeo y las rondas de financiación superiores a 50 millones de euros son significativamente menos frecuentes que en EE. UU.

Esta brecha indica que el principal problema europeo no es la creación de startups, sino su capacidad de crecer y competir

globalmente. A modo de ejemplo, Europa tiene menos de 200 unicornios, lo que supone alrededor del 15 % del total mundial en el 2023, pese a representar una proporción similar de la ciencia global. Europa ha generado unicornios relevantes, aunque de forma más dispersa y con mayor esfuerzo relativo. Ejemplos destacados incluyen BioNTech (Alemania) como caso paradigmático de deep tech biomédica surgida del entorno científico, Northvolt (Suecia) en baterías y transición energética, con fuerte apoyo público-privado o Spotify (Suecia) en servicios digitales globales. Estos casos demuestran que Europa sí puede crear campeones tecnológicos, especialmente cuando se alinean ciencia, industria y políticas públicas, pero también ponen de relieve que estos éxitos siguen siendo excepciones más que la norma. Europa tiende a promover la creación de startups, pero no siempre acompaña adecuadamente su crecimiento, especialmente en sectores intensivos en capital o regulación. En el caso de Europa, aún debe solucionar limitaciones como la menor disponibilidad de capital en fases de crecimiento, la fragmentación regulatoria y de mercado, el débil papel de la demanda pública innovadora, la escasa compra temprana por parte de grandes empresas industriales y una prudencia extrema al riesgo en inversores y administraciones.

Aunque algo está cambiando, ya que Europa ha alcanzado en el 2025 el porcentaje más alto de unicornios de su historia con un 23%, frente al 58% de EE.UU. y el 16% de Asia. De ellos, el 2025 cierra España con 12 (frente a los 32 de Alemania o los más de 800 en EE.UU.).

Por esto, la Comisión Europea ha situado a las startups y su crecimiento, la investigación y la innovación entre sus prioridades, con el objetivo de cerrar la brecha de innovación entre la Unión Europea y sus principales competidores globales y reforzar, así, la competitividad europea.

Esta orientación estratégica se apoya en los diagnósticos del Informe Letta sobre el futuro del Mercado Único y del Informe Draghi sobre la competitividad europea, que coinciden en señalar que la fragmentación del mercado, la escasez de financiación para el crecimiento y un entorno regulatorio poco adaptado a la innovación están limitando la capacidad de Europa para transformar su excelencia científica y tecnológica en liderazgo económico e industrial.

En este contexto, España ha experimentado un notable crecimiento de su ecosistema startups en la última década. Es más, el ecosistema español es el segundo que más crece en Europa (x 2,7) entre 2019 y 2024, tras Noruega (x 3,4) y por delante de países como Suecia (x 2,2), Francia (x 2,5), Alemania (x 1,9) Holanda (x 1,7) o Dinamarca (x 2) (StartupBlink, 2024).

En 2024 se alcanzó un nuevo máximo histórico en España, a excepción del extraordinario periodo 2021-2022, que apunta a una consolidación de la madurez de la actividad inversora en startups, aunque menos en las scaleups. Con más de 12.000 startups, 400 scaleups y 18 unicornios, y más de 300 incubadoras, aceleradoras o parques científicos, el ecosistema innovador en España continúa fortaleciendo su posición global.

Los sectores que más inversión de capital riesgo han recibido durante 2024 son los de fintech, turismo y movilidad/logística. Por número de operaciones, la mayor actividad se registra en los sectores de salud/bienestar, software y business/productividad, agroalimentación y energías limpias.

Aproximadamente el 70-80% del capital captado por startups en España procede de inversores extranjeros, lo que evidencia el interés internacional por el ecosistema español.

En 2024, la inversión en capital riesgo superó los 1.900 millones de euros, con más de 650 operaciones, situando al país entre los siete primeros ecosistemas europeos por volumen de inversión. Sin embargo, persisten limitaciones claras, como una escasez de rondas superiores a 100 millones de euros, una alta concentración geográfica (Madrid, Cataluña, Valencia, Bilbao o Málaga) y dificultades para escalar internacionalmente desde el mercado nacional.

La creciente presencia de nuevos hubs, así como la expansión de incubadoras y parque científicos, como las de la Región de Murcia, y fondos de inversión, invitan al optimismo. España se encuentra, por tanto, en una fase de maduración, con un ecosistema sólido en creación, pero aún débil en escalado.

La Región de Murcia se constituye como un ecosistema emergente de innovación basado en la especialización productiva. En la actualidad, el ecosistema regional agrupa más de 200

empresas tecnológicas y startups innovadoras, genera más de 2.300 empleos cualificados y presenta un impacto económico estimado superior a los 270 millones de euros en sectores tradicionales, pero también en sectores emergentes como los relacionados con las tecnologías duales.

A diferencia de los grandes polos urbanos, Murcia dispone de una ventaja competitiva diferencial que es la proximidad efectiva entre startups, universidades, centros tecnológicos e industria, lo que reduce las barreras en los procesos de innovación y transferencia. Sectores como el agroalimentario, la gestión del agua, la logística, la energía, la salud, o el ámbito de la defensa y las tecnologías duales, ofrecen entornos reales de validación, con clientes cercanos y cadenas de valor completas, facilitando el escalado temprano de soluciones tecnológicas (INFO, 2024).

A modo de conclusión, Europa dispone de talento, ciencia y capacidad tecnológica suficientes para liderar la economía del conocimiento. Sin embargo, para cerrar la brecha con Estados Unidos y China debe asumir que los startups no son solo una política de emprendimiento, sino una herramienta central de política industrial y social. España y la Región de Murcia ilustran bien este desafío con ecosistemas dinámicos, bien conectados con sectores productivos reales, pero con necesidad de reforzar las inversiones, la demanda innovadora pública y privada y el escalado internacional.

Recientemente, el 18 de diciembre de 2025, el INE publicaba la encuesta sobre innovación en las empresas españolas. El gasto en actividades innovadoras aumentó un 13% en 2024 respecto a

2022 y se situó en 23.554 M€. Es más, el 27'3% de las empresas fueron innovadoras frente al 23'9% del 2022, confirmando la inercia creciente de los últimos años y el sector actividad de la industria sobresalió por encima de las demás. En el caso de la Región de Murcia, el porcentaje de empresas innovadoras se eleva a 25'1%, situándose por encima de CC.AA. como Andalucía, Castilla y León o Castilla-La Mancha, con 1.413 empresas innovadoras en procesos y productos.

4. La paradoja europea

Algunas paradojas son razonamientos en apariencia válidos, que parten de premisas en apariencia verdaderas, pero que conducen a contradicciones o situaciones contrarias al sentido común. Y la literatura está repleta de paradojas en diferentes ámbitos del saber.

El término “Paradoja Europea” aparece formalmente hace ahora 31 años, en 1995, en el *Green Paper on Innovation* de la Comisión Europea, influido por los análisis previos de Ugur Muldur y Luc Soete, economistas conocidos principalmente por su trabajo conjunto en políticas de ciencia y tecnología en Europa. En 1994, con la publicación del *European Report on Science and Technology Indicators*, afirmaban que había surgido una paradoja en la investigación europea: “Así, observamos la aparición de una ‘paradoja de la investigación’: que un país tenga una intensidad relativamente alta en I+D en un sector no parece ser necesariamente

un buen indicador de un rendimiento industrial satisfactorio". (European Commission, 1994).

El mensaje esencial que deriva de sus estudios consistía en que Europa genera investigación científica de primer nivel, pero no logra traducirla en innovación, en liderazgo tecnológico y en competitividad, al menos comparable a la conversión que se realiza en países donde se puede estudiar en profundidad como Estados Unidos.

En julio de 2017, a petición del comisario Carlos Moedas, Pascal Lamy presentó en nombre del comité de alto nivel que presidía y en el que pude participar, un informe a la Comisión Europea sobre el impacto de los programas europeos de investigación e innovación (Informe Lamy) y que decía *"en comparación con otras grandes economías, Europa sufre un déficit de crecimiento que, junto con la experiencia de avances desiguales, alimenta el desencanto social y las divisiones políticas en todo el continente. En el corazón del lento crecimiento de Europa se encuentra su déficit de innovación. Europa no capitaliza suficientemente el conocimiento que posee y que produce"* (European Commission, 2017).

Desde entonces, el concepto de esta paradoja europea es objeto de análisis, de debate, de estudio, de publicaciones, de propuestas y también de discrepancias e incluso de contradicciones difíciles de entender. La cuestión es importante, ya que un diagnóstico incorrecto difícilmente puede conducir a políticas adecuadas.

La idea más aceptada y extendida entre los gestores europeos de ciencia e innovación se fundamenta en que, aunque las organizaciones europeas de investigación desempeñan un papel líder en la producción científica de alto nivel, quedan rezagadas en convertirla en innovaciones exitosas y rentables (European Commission, 1995; Argyropoulou et al., 2019).

La evidencia empírica aportada por Tijssen y Van Wijk (1999) confirma, a modo de ejemplo, la existencia de la Paradoja Europea en distintos ámbitos TIC, como ordenadores, procesamiento de datos y telecomunicaciones.

Radicić y Pugh (2017), examinando la eficacia de los programas nacionales y de la Unión Europea de I+D, concluyen que el esfuerzo de inversión no se traduce en el impacto económico que podría esperarse.

Según el Academic Ranking of World Universities (ARWU, Ranking de Shanghai), 30 universidades europeas y 37 de EE.UU. están entre las 100 mejores del mundo. De las 100 primeras compañías tecnológicas del mundo, solo 8 son europeas frente a 64 de EE.UU.

Pero es más y a modo de ejemplo, en el estudio sobre uno de los descubrimientos más importantes de la física aplicada del siglo XX con un impacto directo en la tecnología, la industria electrónica y la economía digital, la magnetorresistencia gigante (GMR) descubierta a finales de los 80 por científicos franceses y alemanes,

y su posterior comercialización por IBM (1997), mientras los laboratorios científicos recibieron pequeños ingresos y un Premio Nobel de Física en el 2007, IBM obtuvo grandes beneficios vendiendo discos duros y cabezales magnéticos basados en este descubrimiento (Dedrick y Kraemer, 2015).

Frente a este ejemplo, la existencia de la Paradoja Europea ha sido, en ocasiones, cuestionada por otros académicos quienes parten de la idea que la escasa competitividad radica también en la calidad de la ciencia publicada. Es decir, sostienen la hipótesis, de un modo resumido, que la ciencia europea se caracteriza más por volumen que por la calidad, al menos en las áreas más competitivas tecnológicamente y en sectores emergentes.

Entre los primeros autores en plantear dudas sobre la mera existencia de dicha paradoja se encuentran Dosi et al. (2006), quienes argumentan que Europa presenta debilidades en ambos extremos, tanto con un sistema de investigación científica que queda por detrás del estadounidense en demasiadas áreas, y una industria relativamente débil. Bonaccorsi (2007) sugiere también que el rendimiento de la ciencia europea es especialmente débil en campos relacionados con áreas industriales altamente competitivas. Una corriente que defiende que Europa quedó significativamente rezagada respecto a Estados Unidos en la producción de investigación relevante y altamente citada (Rodríguez-Navarro y Narina, 2018), una debilidad que, de hecho, fue el origen en la creación del ERC, el Consejo Europeo de Investigación. Y, como afirmaba Vannevar Bush (1944) en *La Ciencia, Frontera sin Límites*, “una nación que depende de otras para su nuevo conocimiento

científico será lenta en su progreso industrial y débil en su posición competitiva en el comercio mundial”.

El debate académico sobre la relevancia de la investigación europea no está cerrado. No obstante, la corriente dominante en la literatura, sostenida por la mayoría de los autores, coincide en señalar la capacidad científica de Europa y sus regiones, aun cuando deban reforzar tanto la cantidad como la calidad de sus publicaciones en determinadas áreas emergentes. La principal debilidad no radica, por tanto, en la excelencia científica, sino en la limitada capacidad del sistema europeo para absorber ese conocimiento y transformarlo en productos, empresas, empleo y tecnologías con la escala necesaria para competir e influir en los mercados globales.

Y Europa y sus regiones, con todos sus valores y fortalezas, está quedando atrapada entre las grandes megatendencias globales. Esto hace que la Paradoja Europea sea hoy un diagnóstico, pero también una llamada urgente a la acción como así lo han puesto de manifiesto informes como *“Align, Act and Accelerate”* coordinado por el exministro portugués Manuel Heitor (2023) o *“El futuro de la competitividad europea”*, también conocido como informe Draghi (2024). Europa produce ciencia relevante, pero la integra con menor eficacia en los procesos de desarrollo tecnológico y captación de valor económico.

Europa sigue siendo una potencia científica, especialmente con la creación del ERC, que ha desarrollado un ecosistema altamente competitivo, que reconoce y financia la excelencia científica y que ha situado a Europa en el epicentro de la investigación básica global de

excelencia, en la frontera del conocimiento. Muchos de los avances actuales en física, biomedicina, matemáticas o ciencias sociales tienen actualmente un origen europeo.

Europa también es líder mundial en investigación en red, en proyectos colaborativos, en construcción de infraestructuras científicas abiertas y en movilidad académica de verdad, alejada de otras colaboraciones artificiales como en Arabia Saudita, primer país en el ranking de colaboraciones internacionales científicas. Ningún otro continente ha creado algo comparable al programa marco de investigación, al actual Horizonte Europa.

Además, las universidades europeas siguen atrayendo miles de investigadores y doctorandos internacionales.

La Región de Murcia ilustra que la descentralización científica europea permite que ecosistemas ubicados en la periferia se puedan convertir en actores dinámicos de investigación e innovación cuando cuentan con los recursos, el entorno adecuado y los investigadores suficientes.

El conocimiento avanzado es ya la principal fuente de competitividad global. La interdependencia entre ciencia y tecnología no ha dejado de intensificarse, con más intensidad en los últimos años como atestigua que las patentes que citan investigación científica se han multiplicado por cinco desde los años ochenta.

Es importante volver a subrayar que Europa cuenta con una base científica de excelencia y que una institución como el European

Research Council ha contribuido decisivamente a situar al continente en la frontera del conocimiento y ha demostrado una amplia gama de impactos directos e indirectos en múltiples dimensiones relevantes (ERC,2020) , financiando más de 18.000 proyectos (1.163 en España, sexto país en proyectos) por un total superior a 31.100 millones de euros, algunos de ellos realizados por Académicos de nuestra Academia de Ciencias de la Región de Murcia, y respaldando a investigadores que han sido reconocidos con premios Nobel, Fields o Wolf procedentes de 35 países.

Uno de los instrumentos es el programa Proof of Concept (2.154 proyectos financiados, 237 en España), introducido por el Consejo Científico del ERC, que permite acompañar a los investigadores que, en el transcurso de su trabajo, identifican oportunidades de acercarse al mercado o de responder a una necesidad social, apoyándolos en sus primeros pasos (ERC, 2025).

El informe sobre competitividad elaborado por Mario Draghi (2024) destaca precisamente que el ERC constituye una de las grandes fortalezas estratégicas de la Unión, y recomienda duplicar su presupuesto como vía para consolidar el liderazgo científico europeo en un momento de intensa competencia global.

Sin embargo, el propio Draghi advierte que la fortaleza científica de Europa no se traduce automáticamente en liderazgo tecnológico ni en capacidad industrial. Su informe identifica, de nuevo, un riesgo claro como es la persistencia de la llamada Paradoja Europea, según la cual la Unión produce ciencia de alto nivel, pero

no logra convertirla con la misma eficacia que Estados Unidos o China en innovación, crecimiento económico y liderazgo industrial.

Es más, Europa aparece como exportadora neta de conocimiento y otros países citan más la ciencia europea de lo que Europa cita la ciencia ajena. De nuevo, esto sugiere que la UE produce buena ciencia, pero no logra convertirla en ventajas industriales.

Un indicador particularmente ilustrativo de la brecha entre ciencia e innovación europea es la creciente evidencia, documentada por distintos estudios y publicaciones, de que industrias, empresas y universidades estadounidenses están registrando patentes basadas en resultados científicos financiados por el Consejo Europeo de Investigación. Es decir, la ciencia europea alimenta innovaciones que, en ocasiones, en demasiadas ocasiones, terminan patentándose y explotándose fuera de Europa.

Pero, es más, el estudio de Nagar, Breschi y Fosfuri en 2024, en Research Policy, muestra que más del 55% de las patentes que citan artículos o resultados financiados por el ERC se registran como patentes en EE.UU. Solo el 9,5 % se registra en Europa.

Del mismo modo, las startups estadounidenses representan el 37 % de todas las patentes corporativas basadas en ciencia ERC, mientras que las europeas solo un 21 %.

Mientras que Europa financia la mejor ciencia del mundo, el valor económico de esa ciencia se materializa, en muchos casos, fuera de Europa.

Y, ahondando en otro aspecto también analizado, y que incide directamente sobre la paradoja europea, la movilidad internacional del talento altamente cualificado constituye uno de los rasgos estructurales más relevantes de la economía del conocimiento. Investigadores, científicos, ingenieros y profesionales con alta formación se desplazan entre países y regiones en función de las oportunidades que ofrecen los distintos sistemas científicos, productivos e institucionales. En un marco teórico ideal, estos flujos podrían interpretarse como una asignación eficiente del capital humano a escala global. Sin embargo, cuando la movilidad adopta un carácter persistente, asimétrico y difícilmente reversible, deja de ser un fenómeno neutro para convertirse en un problema estratégico de primer orden (OECD, 2019).

El concepto de brain drain nació en Europa. Fue acuñado en los años sesenta para describir la salida de científicos británicos hacia Estados Unidos, percibida como una pérdida estratégica de capital humano. Como documenta Brandi (2009), el término se amplió progresivamente hasta designar la emigración de profesionales altamente cualificados desde países o regiones con menores oportunidades hacia ecosistemas científicos e industriales más desarrollados. En el contexto europeo contemporáneo, el fenómeno presenta una doble dimensión. De un lado, una fuga externa hacia grandes polos científicos globales y, simultáneamente, una fuga interna desde regiones periféricas hacia los principales

centros científicos, económicos y tecnológicos del continente (FEI, 2021).

La comparación con Estados Unidos refuerza este diagnóstico, pero introduce también un matiz relevante. Durante décadas, ese país ha actuado como el principal polo de atracción del talento científico mundial, combinando financiación estable, carreras profesionales claras y una fuerte integración entre investigación y sector productivo. No obstante, este liderazgo no es inmutable. Un análisis reciente de Bruegel señala que una parte sustancial del talento investigador que hoy trabaja en Estados Unidos es de origen extranjero y que cambios en el entorno político, migratorio o presupuestario podrían abrir una ventana de oportunidad para Europa (Bruegel, 2024). Sin embargo, el mismo análisis subraya que este potencial solo se materializará si Europa corrige sus debilidades estructurales en materia de estabilidad contractual, financiación a largo plazo, salarios competitivos e integración con la industria.

Este diagnóstico ha comenzado a ser reconocido explícitamente en el ámbito de la política científica europea. En 2023, Nature documentó cómo varios gobiernos y la propia Comisión Europea impulsaron iniciativas específicas para mejorar la estabilidad laboral, el bienestar y las trayectorias profesionales de los investigadores, especialmente en las etapas iniciales de la carrera científica (Nature, 2023). El hecho de que estas políticas se presenten como instrumentos de competitividad confirma que la retención y atracción de talento ya no se consideran objetivos sectoriales, sino componentes centrales de la estrategia económica europea.

En este marco general, el caso de España constituye una expresión particularmente nítida de la paradoja europea. España ha realizado un esfuerzo sostenido en educación superior y formación avanzada, situándose entre los países con mayor proporción de población joven con estudios universitarios. Asimismo, ha incrementado de forma notable su producción científica y su participación en redes internacionales de investigación. Sin embargo, el mercado laboral y el tejido productivo no han evolucionado al mismo ritmo en términos de demanda de empleo altamente cualificado.

Los datos empíricos confirman este desajuste. España presenta una de las tasas más elevadas de sobrecualificación de la Unión Europea, con un porcentaje significativo de titulados superiores ocupando empleos que no requieren ese nivel de formación (Spanish to Make Money). A ello se suman salarios relativamente bajos para perfiles cualificados, una elevada temporalidad y trayectorias profesionales fragmentadas. Desde la perspectiva del capital humano, esta situación implica una transferencia neta de recursos hacia las economías receptoras del talento formado. Tal como señalaba Becker (1964), la inversión en educación solo genera retornos sociales plenos cuando el capital humano puede desplegarse en un entorno productivo adecuado.

Al mismo tiempo, conviene introducir un matiz analítico relevante. España no es únicamente un país emisor de talento, sino que también participa en dinámicas de *brain gain*. No obstante, la evidencia disponible indica que esta ganancia no compensa

plenamente la pérdida neta de capital humano altamente cualificado (FEI, 2021).

Desde una perspectiva europea, la movilidad del talento plantea así un desafío político y económico de primer orden. La libre circulación de trabajadores constituye uno de los pilares del proyecto comunitario, pero, en ausencia de una política industrial y de innovación suficientemente ambiciosa, tiende a reforzar las desigualdades territoriales. Como advierte la revista *Nature*, la incapacidad para ofrecer trayectorias científicas y profesionales competitivas no solo empobrece a los países emisores, sino que debilita el conjunto del sistema científico internacional (Nature Editorial Board, 2025).

Superar esta dinámica exige un cambio de enfoque. La cuestión no es frenar la movilidad, sino integrarla en una estrategia coherente de circulación, retorno y aprovechamiento del talento. Ello requiere reformar las carreras científicas, reforzar la política industrial europea y alinear las políticas de ciencia, innovación y competitividad. Mientras esta brecha entre excelencia científica y oportunidades económicas persista, la movilidad del talento seguirá actuando como uno de los indicadores más consistentes y reveladores de la paradoja europea, aunque es cierto que la actualidad política en EE.UU. con relación al sistema de ciencia indica cambios en los flujos de investigadores.

En cualquier caso y permítanme subrayarlo, Europa financia la investigación y forma al talento. Europa sostiene las infraestructuras y publica los resultados. Y la consecuencia es que Estados Unidos

los patenta, los protege, los escala y los industrializa. Y, al tiempo, es un polo de atracción mundial de científicos internacionales, especialmente en etapas postdoctorales y senior, al menos hasta el momento. Ninguna frase resume mejor la Paradoja Europea que esta secuencia.

No se trata de un fenómeno aislado, sino de un patrón que refleja cómo la excelencia científica europea se integra en ecosistemas americanos de capital riesgo, de transferencia tecnológica y de escalado industrial que son capaces de convertir la investigación básica europea en productos, servicios y empresas de alto impacto en EE.UU.

La paradoja europea va más allá de lo conceptual porque se materializa en que parte del valor económico de la investigación europea se mueve hacia territorios con mayor capacidad de comercialización.

Como señala explícitamente el informe Draghi, Europa no puede permitirse *“ser un laboratorio brillante cuyos resultados acaban creando empleo e innovación en otros continentes”*. Reforzar la continuidad entre ciencia, invención, innovación y competitividad se convierte así en una prioridad estratégica. La ciencia es condición necesaria, pero no suficiente para la competitividad europea. Solo si se acompaña de un entorno capaz de absorber conocimiento, transformarlo en tecnología, financiar su escalado y generar empresas innovadoras, Europa podrá aprovechar plenamente su potencial científico y recuperar posiciones en tecnologías críticas. Y el Consejo Europeo de Innovación (EIC), así como otras estrategias

y acciones europeas, hasta el momento, no se han mostrado eficientes, a tenor de los resultados obtenidos.

Y no es una casualidad. Es el resultado de varios factores estructurales que deben ser resueltos, como la fragmentación de los mercados, el tamaño y ausencia de colaboración en la industria europea, la escasez de inversores y de compra pública innovadora, la burocracia europea, el abandono de políticas basadas en la neutralidad tecnológica o la fuga de talento.

Este conjunto de factores podría contribuir a entender por qué producimos conocimiento de valor excepcional, pero no generamos suficiente innovación científica, empresas ni tecnologías que compitan en mercados globales.

Igualmente es necesario impulsar ecosistemas donde industrias y universidades cooperen con rapidez, con mayor visión conjunta y con mayor intercambio de investigadores e innovadores. Y todo ello debe acompañarse de reformas en propiedad intelectual, fiscalidad, capital riesgo y marcos de regulación de la experimentación.

Europa debe crear y madurar un modelo propio basado en una ciencia fuerte, una industria avanzada, una colaboración territorial y una visión a largo plazo.

Pero la paradoja europea también se explica porque Europa ha separado en exceso la excelencia científica de su traducción en capacidad social y productiva. Se ha invertido mucho en producir

conocimiento, pero menos en los mecanismos que lo convierten en innovación científica efectiva. Reforzar la innovación científica implica invertir no solo en investigación, sino también en sus agentes de transformación, en estructuras que conecten ciencia e industria o ciencia y ciudadanía. Implica formar perfiles capaces de traducir conocimiento, de integrar disciplinas y de pensar en términos de impacto a largo plazo.

Desde esta perspectiva, apostar por la innovación científica no es desviarse del debate sobre competitividad, sino ir a su raíz. No habrá innovación tecnológica sostenida sin una base sólida de innovación científica. No habrá industrias robustas sin ciencia capaz de orientarlas. No habrá políticas eficaces sin conocimiento que las respalde.

Mi interés por la innovación científica nace precisamente de la convicción que la ciencia alcanza su plenitud cuando se convierte en parte de la columna vertebral del progreso social, cuando informa decisiones, orienta inversiones y amplía las capacidades colectivas. En un contexto europeo marcado por grandes desafíos como la transición ecológica, salud, energía o la competitividad, la innovación científica no es un complemento, sino una condición necesaria del futuro. Si Europa quiere superar su paradoja, debe dejar de preguntarse solo cuánto conocimiento produce y empezar a preguntarse qué nuevas capacidades se generan desde ese conocimiento. Ahí, exactamente ahí, es donde la innovación científica se convierte en la palanca decisiva.

Del mismo modo, España y sus regiones tiene debilidades, pero también fortalezas que a veces pasan desapercibidas. Entre ellas están las Universidades con una producción científica de referencia internacional con más del 85% del total nacional; los parques científicos, los centros tecnológicos especializados y competitivos; sectores industriales con potencial de innovación como podemos ver en la Región de Murcia en el sector químico o el agroalimentario.

Y las regiones europeas juegan un papel determinante en este modelo, porque la innovación se produce en territorios concretos, en los ecosistemas donde se encuentran empresas, investigadores, talento y capacidades industriales.

Regiones como Murcia están desarrollando estrategias que integran ciencia, universidad e industria bajo una visión compartida, con la participación de instituciones como la Fundación Seneca junto al Instituto de Fomento de la Región de Murcia. La clave no es la dimensión, sino la densidad de conexiones. Europa ganará si sus regiones ganan. Y España ganará si convierte su diversidad territorial en una red de ecosistemas innovadores complementarios.

Por eso, como científicos, debemos reflexionar en qué hacer, en qué podemos hacer para que Europa, España y nuestra Región conviertan su base de conocimiento en verdadero poder económico, tecnológico e industrial y también social.

En este contexto, la Comisión ha lanzado la *EU Startup and Scaleup Strategy* (European Commission, 2024) con un horizonte

2027 para ser aprobada, una estrategia integral destinada a convertir a Europa en el mejor lugar del mundo para crear y hacer crecer empresas innovadoras de base tecnológica con vocación global.

La estrategia va a proponer un conjunto de acciones para mejorar las condiciones de las startups y scaleups a lo largo de todo su ciclo de vida, ayudando a innovadores, emprendedores e inversores a “*Elegir Europa*” como su principal espacio creativo y de desarrollo, aprovechar las nuevas oportunidades geopolíticas, aumentar los incentivos para trasladar la actividad dentro de la Unión Europea y eliminar las causas para que salgan las que estén. Para ello, combinará medidas legislativas, de política pública y de apoyo financiero, tanto a nivel europeo como de los Estados miembros, orientadas a responder a las necesidades reales de las empresas innovadoras desde su creación hasta su expansión internacional.

Las líneas de actuación prioritarias se centran en fomentar una regulación favorable a la innovación, mejorar de manera sustancial el acceso a la financiación, acelerar la adopción de innovaciones por el mercado y su expansión comercial, reforzar la atracción y retención del mejor talento, y facilitar el acceso a infraestructuras, redes y servicios clave para el desarrollo y la industrialización de nuevas tecnologías. La estrategia se concibe como un pilar integrado de la Brújula de Competitividad, en estrecha conexión con otras iniciativas emblemáticas como la *Savings and Investments Union*, la *Single Market Strategy* y la *Union of Skills*, con el fin de crear un ecosistema europeo más coherente, profundo y competitivo.

Un elemento central de la estrategia es el *Scaleup Europe Fund*, anunciado en octubre de 2025 con la movilización de inversores privados de primer nivel de toda Europa. Este nuevo fondo multibillonario, de carácter privado, gestionado por el mercado y cofinanciado con participación pública, está diseñado para liderar grandes rondas de inversión en las empresas europeas más prometedoras, especialmente en áreas estratégicas de deep tech.

La necesidad de esta estrategia es ampliamente reconocida como urgente. Las startups y scaleups son motores clave de innovación, productividad y creación de empleo de calidad, y tienen el potencial de generar nuevos mercados en los que Europa pueda asumir un liderazgo global. Sin embargo, pese a iniciativas previas como la *Startup and Scaleup Initiative* de 2016 o el lanzamiento del Consejo Europeo de Innovación, el entorno regulatorio y empresarial europeo sigue sin ser suficientemente favorable para escalar innovaciones a la velocidad y dimensión necesarias. Como consecuencia, una parte significativa de las empresas más prometedoras han buscado financiación y oportunidades de crecimiento fuera de Europa y alrededor del 60 % de las scaleups mundiales se concentran en EE.UU., frente a solo un 8 % en la UE, y la participación europea en el capital riesgo global apenas alcanza el 5 %, muy por debajo de Estados Unidos o China.

Ante esta situación, la Comisión considera urgente eliminar los obstáculos financieros, regulatorios y administrativos que frenan el crecimiento de las empresas innovadoras en el Mercado Único y crear incentivos claros para que permanezcan, crezcan y escalen en Europa. La *EU Startup and Scaleup Strategy* se presenta así como

una respuesta estructural y ambiciosa para transformar la capacidad innovadora europea en liderazgo económico, industrial y tecnológico a escala global. Una Estrategia con la que Europa espera avanzar a un ritmo muy distinto a como lo ha hecho en los últimos 30 años y de la que se espera sea un instrumento útil, a diferencia de otros de los que ha dispuesto Europa en los últimos años que, claramente, han sido insuficientes.

5. Europa debe decidir. El ejemplo de la Misión Génesis.

Permítanme continuar con una reflexión más extensa, incorporando un elemento que está redefiniendo el futuro de la ciencia y la tecnología global como es la convergencia entre inteligencia artificial, la computación cuántica y la ciencia avanzada, y el modo en que Europa debería situarse en esa frontera.

Porque hoy, superar la Paradoja Europea no consiste solo en mejorar la transferencia tecnológica, agilizar la regulación o evitar la fuga de talento. También consiste en decidir si Europa quiere formar parte del reducido grupo de quienes van a liderar la próxima revolución científico-tecnológica, como nos viene anunciando desde hace años el Dr. Honoris Causa por la Universidad de Murcia, el Prof. Mateo Valero.

Y en esa encrucijada emergen dos referencias ineludibles en un día como hoy como es la Misión Génesis, y el papel del científico español y académico de nuestra academia, Darío Gil, quien ha sido vicepresidente senior de IBM y director global de IBM Research y es,

actualmente, Secretario de Estado de Ciencia en el Departamento de Energía del Gobierno de Trump y responsable de los 17 Laboratorios Nacionales en EE.UU.

El pasado 25 de noviembre de 2025, el Dr. Gil publicaba en la revista *Science* “*Accelerating science with AI*” junto a Kathryn Moler, profesora de la Universidad de Stanford. Terminaba diciendo “*El valor de acelerar la ciencia mediante la inteligencia artificial podría extenderse a toda la economía. La investigación y el desarrollo tecnológico, que actualmente representan el 3’5 % del producto interior bruto de Estados Unidos, constituyen un potente motor económico, capaz de generar retornos muy superiores a su coste. Al capacitar en inteligencia artificial a investigadores de todas las disciplinas e instituciones para acelerar la ciencia y la ingeniería, esta tecnología puede aumentar la productividad y el impacto de la investigación, impulsar la innovación, fomentar el crecimiento económico y mejorar la vida de las personas. Esa es la promesa última de esta nueva era del descubrimiento*”.

Unos días atrás, el Dr. Gil presentaba la Misión Genesis como un esfuerzo multiinstitucional destinado a integrar la computación de altas capacidades, la inteligencia artificial, los sistemas cuánticos de nueva generación y los principales instrumentos científicos con el objetivo de acelerar los tiempos de los experimentos científicos, los tiempos de la ciencia.

La combinación de una misión clara, una amplia y profunda experiencia científica, el uso de infraestructuras únicas y recursos a escala nacional convierte al Departamento de Ciencia y a los 17

Laboratorios Nacionales de Estados Unidos en la mayor plataforma jamás creada para el descubrimiento científico y la innovación en las ciencias físicas.

Y el coordinador de esta red, el Dr. Gil afirma que *“de lo único de lo que no dispone es de tiempo”*. Y que van a actuar con una urgencia que resultará *“profundamente incómoda”*.

Y los motivos que aduce para esta urgencia es la velocidad y el ritmo de la revolución computacional y por el respeto con el que deben considerar la capacidad científico-tecnológica y las inversiones de su competidor y adversario más formidable, China.

“Es una carrera que debemos ganar”, en palabras de Dario Gil. En el proyecto Manhattan, la amenaza existencial de la guerra proporcionó la combinación adecuada de contexto y urgencia. Hoy se enfrentan a desafíos y oportunidades extraordinarios, en un mundo que se encuentra en un punto de inflexión.

Y la ciencia, la ingeniería y la tecnología se han convertido en la nueva moneda del poder estratégico. Ya lo decía Francis Bacon hace más de 400 años.

Dice Dario Gil en su manifiesto, *“silenciamos el ruido externo y todas las distracciones, y actuemos como si nuestra vida dependiera de nuestra capacidad de ejecución porque así es. Centrémonos en lo que debe hacerse y cumplamos con nuestra nación y con nuestros conciudadanos”*

La llamada Misión Génesis, articulada por Darío Gil, parte de la idea que entramos en una nueva era del conocimiento, en la que se combina la inteligencia artificial, la computación cuántica, la simulación avanzada y los nuevos materiales para acelerar el descubrimiento científico a velocidad inédita en la historia de la humanidad.

La ciencia ya no avanza solo mediante el método tradicional de observación, hipótesis, experimento, análisis, sino mediante ciclos iterativos donde la Inteligencia Artificial generativa propone hipótesis, la computación cuántica y la simulación exploran millones de posibilidades y laboratorios automatizados obtienen resultados inmediatos o sistemas híbridos validan nuevas estructuras moleculares, nuevos materiales o nuevos fármacos.

El objetivo de Misión Génesis es multiplicar por 10, por 100 o incluso por 1000 la velocidad del descubrimiento científico. Así lo describe Darío Gil: *“Estamos creando un sistema operativo del descubrimiento, una infraestructura global que permitirá que la ciencia avance a un ritmo comparable al de la computación.”*

Si la Revolución Industrial multiplicó la capacidad física humana, y la digital multiplicó la capacidad de cálculo, esta nueva revolución multiplicará la capacidad de descubrir, porque la ciencia, la ingeniería y la tecnología se han convertido en la nueva moneda del poder estratégico.

E insisto, Europa no puede quedar fuera de este salto histórico.

Contar con nuestro Académico el Dr. Darío Gil es contar con uno de los estrategas tecnológicos más influyentes del mundo, ese reducido grupo que escribe las líneas de nuestro futuro. Por su experiencia como responsable del desarrollo de la estrategia cuántica global de IBM, de la creación de los IBM Quantum Systems, de la red internacional de laboratorios híbridos de IA y supercomputación, de la arquitectura que da soporte a programas como Génesis. Además, su liderazgo es reconocido internacionalmente porque ha logrado algo que muy pocos científicos o ingenieros han conseguido: traducir conocimiento fundamental en infraestructuras tecnológicas escalables, con impacto científico, económico e industrial y que pone de manifiesto de nuevo la paradoja europea. Lo que Darío Gil muestra con su trabajo es, precisamente, lo que Europa necesita como visión estratégica, ambición tecnológica y capacidad de conectar ciencia básica con ecosistemas industriales de alto valor añadido.

La Paradoja Europea ya no puede entenderse solo como un déficit de transferencia o de talento, sino que se ha convertido en algo más profundo ya que Europa corre el riesgo de quedar fuera de la próxima frontera del descubrimiento científico y tecnológico, justo cuando esa frontera se está reescribiendo.

Génesis representa, por tanto, un espejo y una advertencia. El mundo está acelerando la ciencia misma y Europa no puede permanecer en el ritmo del siglo XX. La frontera entre ciencia e innovación ha desaparecido. Programas como Génesis demuestran que la ciencia del siglo XXI es inseparable de la ingeniería, la

computación y la industria y Europa debe construir ecosistemas científicos-computacionales integrados.

Europa se enfrenta a un programa estructural y que no se resuelve solamente con más presupuesto. Necesitamos más escala, más integración y más agilidad. Necesitamos nuestro propio modelo Génesis europeo.

Europa debe elegir si quiere ser protagonista o espectadora de la nueva era del descubrimiento acelerado y Génesis es una llamada a la ambición. El liderazgo de científicos, como demuestra Darío Gil, es urgente. El talento europeo existe, pero falta un proyecto continental que convierta ese talento en capacidad tecnológica integrada.

Pero la paradoja europea también se extiende a otros continentes. Les pongo un ejemplo. La revista Science publicaba la tercera semana de diciembre el paradójico caso de las renovables en USA. El avance científico de las energías renovables se ha señalado por la revista Science con el avance más importante del año en el 2025. Y la revista advierte del contrasentido que le supone en EE.UU. de *“no beneficiarse de sus propias observaciones”* ya que una gran parte de la tecnología se ha desarrollado en EE.UU. Pero es China la que la fabrica y comercializa mundialmente, como el 80% de las placas solares, el 70% de los aerogeneradores y el 70% de las baterías de litio. Una clara apuesta por un nuevo modelo de energía. La sostenibilidad transformada en competitividad. China exporta tanta tecnología en renovables como EE.UU. en combustibles fósiles.

6. Hacia una nueva agenda para superar la Paradoja Europea, la Paradoja Española, la Paradoja de la Región de Murcia.

Permítanme finalizar con tres ideas desde el lado de la ciencia que, en mi opinión, resumen el desafío histórico al que Europa, España o la Región de Murcia se enfrentan para incrementar su relevancia y competitividad. Porque, si bien, y como he tratado de trasladar a lo largo del texto, corresponde principalmente del lado de la innovación y la competitividad, el compromiso desde la ciencia y desde instituciones como la Academia de Ciencias de la Región de Murcia debe ser también determinante para romper la paradoja que lastra a Europa y sus territorios desde hace años. Es necesario ir a los niveles previos, a las capas más profundas y menos visibles, que resultan decisivas para comprender el problema y, sobre todo, para resolverlo.

En primer lugar, la paradoja europea existe y no solamente está relacionada con la brecha entre el conocimiento, la innovación y la competitividad desde una visión conceptual tradicional, sino que también se relaciona con un déficit de talento, especialmente en etapas posdoctorales, a favor de otros territorios. En este sentido, además de abordar las estrategias relacionadas con la creación de startups o el crecimiento de scaleups, hay que seguir consolidando programas atractivos de atracción y retención de talento posdoctoral como el programa Ramón y Cajal o, a nivel autonómico, el programa Saavedra Fajardo.

En segundo lugar, e insisto, no podemos seguir considerando la ciencia y la innovación como dos políticas separadas. La ciencia impulsa la innovación y si la ciencia es de excelencia, la innovación podrá ser disruptiva. Europa necesita, como señala Draghi, un ecosistema integrado de conocimiento e industria, donde la creación de capacidades esté alineada con su utilización. Y hay que comenzar con un compromiso firme hacia la ciencia de excelencia. Potenciando programas como los del Consejo Europeo de Investigación y dando continuidad con esquemas como prueba de concepto, facilitando el acceso de la investigación a la industria. También desde una administración regional, como hacemos desde la Región de Murcia, impulsando programas de excelencia junto a programas como pruebas de concepto y facilitando su continuidad en esquemas de colaboración público-privada, de las cuales ya se han desarrollado más de 100 en la Región. Hay que hacerlo también desde las instituciones, con mecanismos que permitan fortalecer el sistema ciencia e innovación o facilitando el acceso a los mejores investigadores o, incluso, desde los investigadores, con un compromiso firme por una investigación y unas publicaciones relevantes, que permitan acceder con seguridad hacia innovaciones disruptivas, principalmente en las áreas principales que implican al territorio.

En tercer lugar, la velocidad, la dimensión, la ambición y la escala que necesita actualmente la innovación. La Paradoja Europea no es un fallo del sistema científico. Es un fallo del sistema institucional, económico y regulatorio para absorber el propio conocimiento que se genera en Europa. Para ello, hay que simplificar procedimientos, identificar las áreas donde la industria está

necesitando los avances que solo son posibles desde la ciencia y la tecnología, transformar los proyectos en programas, mejorar los recursos disponibles y dar continuidad a la actividad investigadora transformadora.

El futuro europeo dependerá de la capacidad para construir una cultura de innovación profunda, de innovación científica, basada en el rigor científico, en el compromiso presupuestario, en la colaboración público-privada, en la inversión privada y en la decisión de situar el conocimiento en el centro de nuestra estrategia de bienestar. También en cómo utilicemos instrumentos como la compra pública innovadora, los espacios desregulados de ensayos científicos y técnicos o facilitemos la protección de los resultados de investigación mediante sistemas de patentes comunes, accesibles y rápidos. Del mismo modo, revisar y definir los sistemas de incentivos hacia la innovación, tanto colectivos como personales, debería redundar en la velocidad de la que actualmente carecemos.

Europa fue cuna de la ciencia moderna y debe ser también lugar para la innovación científica del siglo XXI. Pero esa transición ni está garantizada ni es sencilla. Diría más. No estamos en estos momentos con capacidad de liderar, pero sí de entender que disponemos de todos los elementos que nos permitan competir. Depende de nuestras decisiones y de nuestra visión colectiva.

Europa necesita reaccionar, pero debe hacerlo con la velocidad y la intensidad adecuada, con más ambición. Para poder convertir la excelencia científica en innovación y competitividad, Europa necesita transformar su manera de diseñar los vínculos entre universidades,

organismos de investigación, centros tecnológicos e industrias y para eso necesitamos organismos intermedios fuertes, comprometidos con llevar la investigación al mercado y a la sociedad.

Nos recordaba Sánchez Ron en la obra *“Reflexiones sobre la Ciencia en España”* un artículo de Santiago Ramón y Cajal que publicó en el periódico El Liberal el 26 de octubre de 1898, después de la pérdida de Cuba, donde manifestaba *“La media ciencia es, sin disputa, una de las causas más poderosas de nuestra ruina. A la hora de manejar los cañones no les han faltado a nuestros artilleros conocimientos matemáticos, sino la práctica de dar en el blanco. Digo lo mismo de los médicos, físicos, químicos y naturalistas; todos son doctísimos, pero pocos saben aplicar su ciencia a las necesidades de la vida y rarísimos los que dominan los métodos de investigación hasta el punto de hacer descubrimientos. Hay que crear ciencia original, en todos los órdenes del pensamiento: filosofía, matemáticas, química, biología, sociología, etcétera. Tras la ciencia original vendrá la aplicación industrial de los principios científicos, pues siempre brota al lado del hecho nuevo la explotación del mismo, es decir la aplicación al aumento y a la comodidad de la vida”*. Resolver la disonancia que planteaba Ramón y Cajal hace más de un siglo nos ayudará también a entender y resolver la paradoja europea.

Muchas gracias.

Bibliografía

Agullo, I. F. (2012). Is a single indicator enough to evaluate research performance? *Journal of Informetrics*, 6(4), 607–610.

Argyropoulou, E., Karagiannis, S., & Kallioras, D. (2019). The European paradox revisited: Does EU funding for R&D boost innovation? *Journal of Innovation Economics & Management*, 30(3), 121–149.

Becker, G. S. (1964). *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education*. Chicago: University of Chicago Press.

Biagioli, M. (2019). *Patent republic: Representing inventions, constructing rights and authors*. Cambridge: Cambridge University Press.

Bonaccorsi, A. (2007). Explaining poor performance of European science: Institutions versus policies. *Science and Public Policy*, 34(5), 303–316.

Brandi, M. C. (2009). La historia del brain drain. *Revista CTS – Ciencia, Tecnología y Sociedad*, nº 7.

Bruegel (2024). How much research talent could Europe grab from the US?

<https://www.bruegel.org/analysis/how-much-research-talent-could-europe-grab-us>

Bush, V. (1945). *Science, the endless frontier: A report to the President*. Washington, DC: United States Government Printing Office.

Caballero, M., & Santos, J. (2019). *La protección de las invenciones en la España preindustrial: orígenes históricos del sistema de patentes*. Madrid: Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM).

CB Insights. (2025). *Global Unicorn Club*. New York: CB Insights.

Coalition for Advancing Research Assessment. (2022). *Agreement on Reforming Research Assessment*. Brussels: CoARA.

Dedrick, J., & Kraemer, K. L. (2015). *Intangible assets and value capture in global value chains: The smartphone industry*. World Intellectual Property Organization Economics & Statistics Series, No. 30. Geneva: WIPO.

Delgado López-Cózar, E., Robinson-García, N., & Torres-Salinas, D. (2014). The Google Scholar experiment: How to index false papers and manipulate bibliometric indicators. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 65(3), 446–454.

Department for International Development. (2009). *Science and innovation for development: Chapter 1 – The nature of science and innovation*. UK Government.

Dosi, G., Llerena, P., & Labini, M. S. (2006). The relationships between science, technologies and their industrial exploitation: An illustration through the myths and realities of the so-called ‘European Paradox’. *Research Policy*, 35(10), 1450–1464.

Draghi, M. (2024). *The future of European competitiveness*. Brussels: European Commission.

European Commission. (1994). *European report on science and technology indicators*. Brussels: Commission of the European Communities.

European Commission. (1995). *Green Paper on Innovation*. Brussels: Commission of the European Communities.

European Commission. (2023). *The 2023 EU Industrial R&D Investment Scoreboard*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

European Commission. (2024). *The EU Competitiveness Compass*. Brussels: European Commission.

European Commission. (2024). *EU Startup and Scaleup Strategy*. Brussels: European Commission.

European Patent Office. (2023). *Patent Index 2023*. Munich: EPO.

European Patent Office. (2024). *Technology Insight Reports: Artificial Intelligence, Clean Energy, Medical Technologies*. Munich: EPO.

European Research Council. (2020). *Impact of ERC funding on research careers and scientific excellence*. Brussels: European Commission.

European Research Council. (2025). *European Research Council*. <https://erc.europa.eu>

Eurostat. (2024). *Researchers by sector of performance*. Luxembourg: Statistical Office of the European Union.

Eurostat. (2024). *Gross domestic expenditure on R&D (GERD)*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

FECYT. (2024). *Indicadores bibliométricos de la actividad científica española*. Madrid: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología.

FEI – Foro de Empresas Innovadoras (2021). *Brain drain*. <https://www.fei.org.es/2021/12/08/brain-drain/>

Fourastié, J. (1979). *Les Trente Glorieuses, ou la révolution invisible de 1946 à 1975*. Paris: Fayard.

Fundación Cotec para la Innovación. (2025). *Evolución de la I+D 2024*. Madrid: Fundación Cotec.

Fundación General CSIC. (2021–2023). *Intervenciones públicas y análisis sobre transferencia de conocimiento e innovación*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Gil, D., & Moler, K. (2025). Accelerating science with AI. *Science*.

Heitor, M. (Coord.). (2023). *Align, Act and Accelerate: Research, Innovation and Competitiveness in Europe*. Brussels: European Commission.

Hobsbawm, E. J. (1994). *The age of extremes: The short twentieth century, 1914–1991*. London: Michael Joseph.

Instituto de Fomento de la Región de Murcia. (2023–2024). *Ecosistema emprendedor e innovador de la Región de Murcia*. Murcia: INFO.

Instituto Nacional de Estadística. (2025, 18 de diciembre). *Encuesta sobre innovación en las empresas*. Madrid: INE.

Lamy, P. (2017). *LAB–FAB–APP: Investing in the European future we want*. Brussels: European Commission.

Letta, E. (2024). *Much more than a market: Speed, security and solidarity – Empowering the Single Market to deliver a sustainable future and prosperity for all EU citizens*. Brussels: European Council.

Moya-Anegón, F., Chinchilla-Rodríguez, Z., Vargas-Quesada, B., Corera-Álvarez, E., Muñoz-Fernández, F. J., González-Molina, A., & Herrero-Solana, V. (2011). Coverage analysis of Scopus: A journal metric approach. *Scientometrics*, 89(1), 345–366.

Nagar, S., Breschi, S., & Fosfuri, A. (2024). When does science lead to innovation? Evidence from frontier research. *Research Policy*, 53(3), 104904.

Nature (2023). Europe pumps €10 million into effort to combat brain drain.

<https://www.nature.com/articles/d41586-023-00527-x>

Nature (2025). A brain drain would impoverish the United States and diminish world science. Nature.

OECD (2019). International Migration of the Highly Skilled. Paris: OECD Publishing.

OECD. (2023). *Education at a Glance*. Paris: OECD Publishing.

OECD. (2024). *Main Science and Technology Indicators (MSTI)*. Paris: OECD Publishing.

OCDE. (2023). *Entrepreneurship at a Glance*. Paris: OECD Publishing.

Perez, J.I y Sevilla, J. (2022). Los males de la ciencia. Next Door Publisher.

PwC. (2023). *Global Top 100 Companies by Market Capitalisation*. London: PwC.

Radicic, D., & Pugh, G. (2017). Performance effects of publicly funded innovation programmes: Evidence from small and medium-sized enterprises in Europe. *Small Business Economics*, 49(4), 915–932.

Radicic, D., & Pugh, G. (2017). R&D programmes, policy mix and the European paradox. *Science and Public Policy*, 44(4), 497–513.

Rodríguez-Navarro, A., & Narin, F. (2016). European paradox or delusion—Are European science and economy out of step? *Science and Public Policy*, 43(3), 387–393.

Rodríguez-Navarro, A., & Narin, F. (2018). European paradox or delusion—Are European science and economy out of step? A reply. *Science and Public Policy*, 45(4), 572–574.

Salgado, J. (2016). Brain drain – brain gain with a focus on Spain. *Biofísica* 5. May-Aug.

Sánchez-Ron, J.M. (2016). Los muchos mundos de la política científica. En: Reflexiones sobre la Ciencia en España. Como salir del atolladero. Sacristan y Gutierrez Fuentes (eds.). Fundación Lilly.

StartupBlink. (2024). *Startup Ecosystem Rankings 2024*. Tel Aviv: StartupBlink Research Center.

Tijssen, R. J. W., & Van Wijk, E. (1999). In search of the European paradox: An international comparison of Europe's scientific performance and knowledge flows in information and communication technologies research. *Research Policy*, 28(5), 519–543.

UNESCO. (2023). *UNESCO Science Report: The race against time for smarter development*. Paris: UNESCO Publishing.

UNESCO Institute for Statistics. (2023). *Global education monitoring and doctoral graduates in science and engineering*. Montreal: UIS.

Web of Science. (2024). *Web of Science Core Collection*. Clarivate Analytics.

World Intellectual Property Organization. (2024). *World Intellectual Property Indicators 2024*. Geneva: WIPO.



Región de Murcia



f SéNeCa⁽⁺⁾

Agencia de Ciencia y Tecnología
Región de Murcia



Ayuntamiento
de Murcia



AZUD

