
Innovar o morir, la UE ante el desafío industrial y tecnológico de EEUU y China: hoja de ruta para la Presidencia española de la UE

Fayçal Hafied - Noviembre 2023

Innovar o morir, la UE ante el desafío industrial y tecnológico de EEUU y China: hoja de ruta para la Presidencia española de la UE

Fayçal Hafied - Noviembre 2023



Real Instituto Elcano - Madrid - España
www.realinstitutoelcano.org

© 2023 Real Instituto Elcano
C/ Príncipe de Vergara, 51
28006 Madrid
www.realinstitutoelcano.org

ISSN: 2255-5293
Depósito Legal: M-8692-2013

Elcano Policy Paper

Innovar o morir, la UE ante el desafío industrial y tecnológico de EEUU y China: hoja de ruta para la Presidencia española de la UE

Contenido

Resumen ejecutivo

- 1. Situar la posición tecnológica e industrial de la UE**
- 2. El resurgimiento de la intervención estatal en política industrial y apoyo tecnológico en EEUU y China**
- 3. Los tres desafíos a la soberanía económica de la UE**
- 4. Una respuesta europea demasiado defensiva e insuficientemente ambiciosa a estos retos**
- 5. Hoja de ruta para el relanzamiento industrial y tecnológico de la UE**

Anexo

Resumen ejecutivo

La UE se encuentra en una encrucijada de su historia. Se enfrenta a tres retos que están reduciendo su soberanía económica:

- 1) La aceleración de la rivalidad industrial y tecnológica chino-estadounidense, por la que Pekín y Washington movilizan instrumentos de política económica basados en el apoyo a los campeones industriales y el proteccionismo, mientras que Bruselas es históricamente hostil a estas medidas discrecionales y defiende el multilateralismo en el frente exterior.
- 2) La degradación digital de la UE, al no haber logrado la aparición de campeones industriales digitales. Los gigantes digitales extranjeros ocupan ahora una posición dominante en sus mercados, lo que les permite desarrollarse horizontalmente creando nuevos servicios, innovar y establecerse como “guardianes” de servicios esenciales, incluidos los de naturaleza tangible (cloud). Estos gigantes constituyen un desafío para el poder de los gobiernos, ya que intervienen cada vez más en misiones de servicio público y prerrogativas soberanas (moneda, seguridad interior y soberanía territorial).
- 3) Las cadenas internacionales de valor industrial están más expuestas a riesgos imprevisibles (pandemias y catástrofes naturales) y al deterioro del clima geopolítico, lo que lleva a las empresas a emprender estrategias de deslocalización y pone en tela de juicio los flujos económicos mundiales.

Ante estos retos, la UE ha iniciado un cambio ideológico y empieza a incorporar las nociones –antes tabú– de “soberanía” y “autonomía”. Se aleja así de sus principios fundamentales e intenta construir una tercera vía entre los modelos estadounidense y chino basada en la regulación, la colaboración entre Estados miembros y la preservación de su modelo de sociedad (defensa del medio ambiente con sus objetivos de descarbonización industrial, su estricta concepción de la privacidad en materia de regulación de datos, etc.). Sin embargo, el retraso de la revolución digital y la exacerbación de la rivalidad económica mundial ilustran la falta de ambición de la UE y corren el riesgo de degradar su posición. Para mantener su clasificación, Europa debe sostener un importante esfuerzo de innovación y coordinar mejor su respuesta industrial. De ello depende su futuro como gran potencia económica... y, por tanto, su independencia.

Ahora que España asume la Presidencia del Consejo de la UE en el segundo semestre de 2023, proponemos una hoja de ruta para afrontar estos retos.

1 Situar la posición tecnológica e industrial de la UE

En términos de innovación, EEUU sigue en la frontera tecnológica, pero el rápido ascenso de China tiende a hacer más frágil esta posición de liderazgo. La UE sigue siendo uno de los líderes en innovación, pero la región sigue siendo muy heterogénea, dividida entre los países muy innovadores y los rezagados. La tecnología está en función del crecimiento y su desarrollo depende de una serie de factores (calidad de las infraestructuras de investigación, capital humano cualificado, inversión pública y privada, incentivos públicos). En todos estos factores, los resultados globales de la UE son inferiores a los de EEUU y China. En cuanto a infraestructuras y equipos digitales, la UE parece incluso rezagada.

1.1. La UE sigue siendo una de las regiones más innovadoras del mundo, pero esta observación debe matizarse por la heterogeneidad interna de la zona

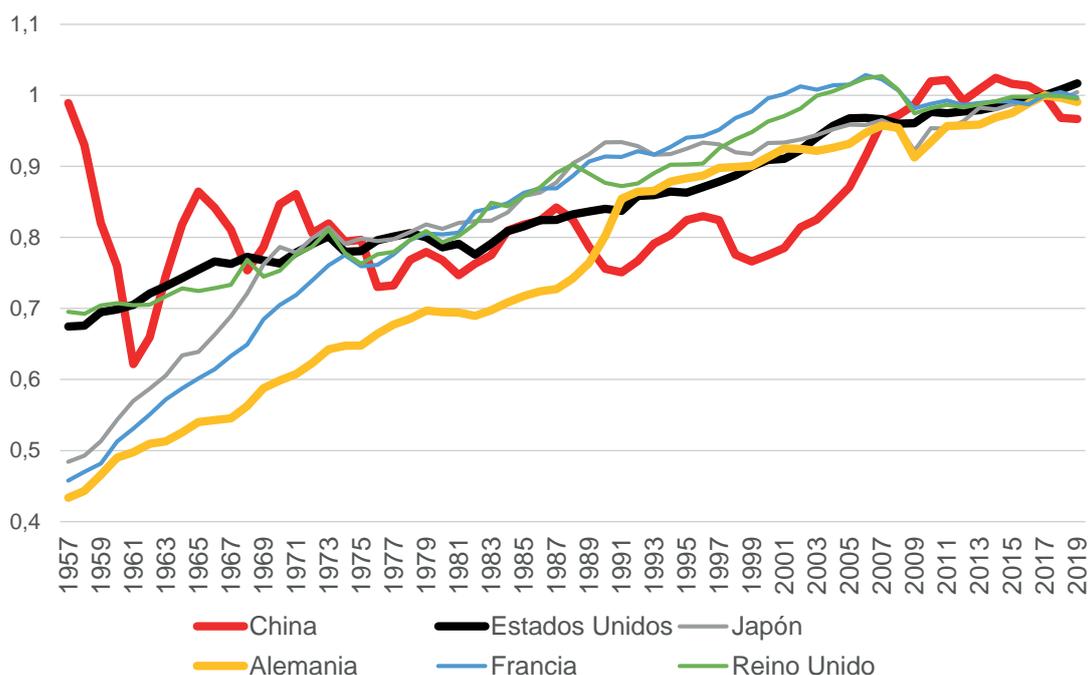
1.1.1. Productividad total de los factores

La tecnología se considera una función del crecimiento medido en producto interior bruto (PIB), junto con los factores trabajo (la cantidad total de mano de obra empleada) y capital (la cantidad total de inversión). Para estimar el progreso tecnológico, los economistas utilizan un indicador llamado productividad total de los factores (PTF). La PTF es la parte del crecimiento que no puede explicarse por la combinación productiva de trabajo y capital. Se trata, pues, de un residuo atribuible principalmente al progreso tecnológico (y más marginalmente a la eficacia de las instituciones).¹ La PTF en Europa tendió a converger con la de EEUU entre el final del Plan Marshall (1952) y principios de la década de 1970, aunque EEUU mantuvo una cómoda ventaja debido a su mayor gasto interno en I+D. Entre los años 70 y principios de los 90, la PTF de las dos zonas se aproximó a la equivalencia gracias a los esfuerzos de desfragmentación de la Comunidad Económica Europea (CEE), que mejoraron la eficiencia dentro de Europa. A partir de los años 90, con el inicio de la revolución de las tecnologías de la información y la comunicación en EEUU, la PTF estadounidense volvió a ampliar la diferencia con Europa; los primeros ordenadores experimentales (el ENIAC nació en 1946 de los trabajos de la Universidad de Pensilvania) y comerciales (el UNIVAC se comercializó en 1952 y se utilizó sobre todo para calcular datos electorales). Los programas militares también fueron pioneros en EEUU en lo que se refiere a la informática (en particular, el programa ARPANET de Darpa en los años 60, mientras que una proto-industria de la informática creció en torno a Xerox Park, en Silicon Valley, en los años 70). Esta precocidad de la industria informática estadounidense explica los posteriores aumentos de productividad observados a partir de la adopción generalizada de la tecnología digital por las empresas a partir de los años 90. Desde el final de la Segunda Guerra Mundial, la productividad total de los factores chinos ha aumentado considerablemente en dos ocasiones. La primera a mediados de los años 80, en la época del programa de las “cuatro modernizaciones” de

¹ Philippe Aghion y Peter W. Howitt (2008), *The Economics of Growth*, MIT Press.

Deng Xiaoping, que condujo, en particular, a la apertura de zonas de libre comercio que funcionaban con un sistema capitalista. El segundo aumento significativo se produjo tras la entrada de China en la Organización Mundial del Comercio (OMC), que estimuló sus exportaciones y su producción interna (con un probable impacto en la productividad de los factores, incluida la tecnología). La investigación económica demuestra que un aumento de las exportaciones mejora la productividad y la calidad de las patentes en el país exportador² debido a un efecto inherente al crecimiento del tamaño del mercado. A partir de este período, China también intensificó su inversión pública en I+D. En 2008 China gastaba en I+D un tercio de lo que gastaba EEUU y la mitad de lo que gastaba la UE. En 2014 el gasto chino en I+D superaba al de la UE y en 2020 alcanzará el 85% del estadounidense.³

Figura 1. Productividad total de los factores, a precios constantes (índice 2017 = 1), desestacionalizada, 1957-2019



Fuente: Saint-Louis FED.

1.2. Gasto nacional en I+D

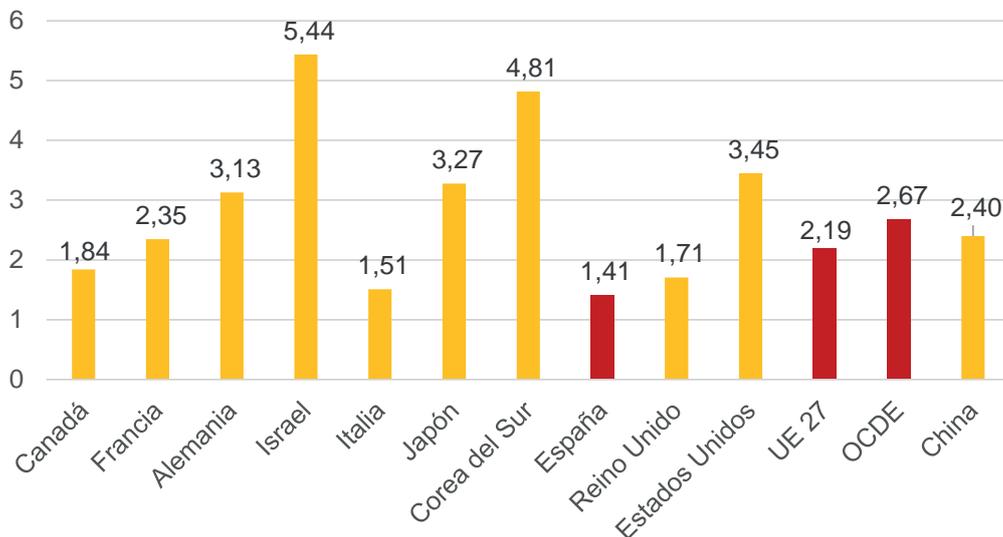
En términos de gasto en I+D, la UE de los 27 es una de las principales regiones del mundo en términos agregados, con un gasto interno en I+D fijado en el 2,19% del PIB en 2020, frente al 3,45% del PIB en EEUU y el 2,40% del PIB en China. Esto sitúa a la UE por debajo

² Philippe Aghion, Antonin Bergeaud, Matthieu Lequien y Marc J. Melitz (2018), "The heterogeneous impact of market size on innovation: evidence from French firm-level exports", NBER WP, mayo, nº 246000.

³ The Economist (2022), "Mothering invention, the global tech race", 5/X/2022.

de la media de la OCDE (2,67%). Otros países tienen un gasto interno en I+D aún más intenso, como Corea del Sur (4,81% del PIB) y Japón (3,27% del PIB).⁴ En realidad, la UE es muy heterogénea a este respecto. Podemos distinguir entre un grupo de Estados con un gasto sobre el PIB muy intensivo en I+D en el norte de Europa (3,3% para Suecia, 2,9% para Finlandia y 2,8% para Dinamarca) y los Estados del sur de la UE (1,48% para Italia, 1,45% para Grecia y 1,41% para España). Estas diferencias se reflejan en el índice *Innovation Scoreboard* de la Comisión Europea, que clasifica a los países de la UE en cuatro grupos según su nivel de innovación (basado en una serie de factores ponderados, como la intensidad del gasto en I+D, la inversión en tecnologías de la información y la comunicación, la colaboración científica entre los sectores público y privado, etc.). En 2023 los países del grupo de cabeza (por orden, Dinamarca, Suecia, Finlandia, los Países Bajos y Bélgica)⁵ eran todos países del norte de la UE, mientras que los países del sur o más periféricos se clasificaban en las categorías menos innovadoras (España, con un 89,2 ocupaba el puesto 15° de los 27 de la UE, en el tercer grupo, el de los “innovadores moderados”).⁶ Estos países también se caracterizan por una escasa contribución del sector privado a la I+D, especialmente la pequeña y mediana empresa (pyme). En España, la contribución del sector privado a la innovación fue del 0,7% del PIB en la década 2009-2019, la mitad de la media europea.⁷

Figura 2. Gasto nacional en I+D en % del PIB por país, 2020



Fuente: OCDE.

4 OECD (2023), “GERD as % of GDP by country”, <https://data.oecd.org/rd/gross-domestic-spending-on-r-d.htm>.

5 European Innovation Scoreboard 2023.

6 European Innovation Scoreboard 2023, Country profile, Spain.

7 BBVA (2021), “Spain: R&D in the private sector: Next Generation EU (NGEU) funds are not enough”, 12/III/2021.

1.3. El impacto de la I+D

Las patentes son un indicador de la intensidad de la I+D y de la vitalidad innovadora de un país, pero también entran en juego otras variables.

La jurisdicción unificada en materia de patentes

En la UE existe una gran diversidad de legislaciones en materia de patentes. Se ha puesto en marcha un intento de unificar los sistemas jurídicos, conocido como la Jurisdicción Unificada de Patentes (UJI) tras el Acuerdo del 19 de febrero de 2013 (24 Estados-parte en el Acuerdo). Uno de los principales avances de este acuerdo es la creación de un tribunal unificado con jurisdicción para resolver litigios (con una secretaría, un tribunal de primera instancia y un tribunal de apelación). Además de su contribución a la armonización del Derecho de patentes, la iniciativa de la Jurisdicción Unificada de Patentes también tiene la ventaja de conferir una mayor seguridad jurídica, ahorrar un valioso tiempo jurisdiccional y reducir los costes de los juicios.⁸ Sin embargo, el proyecto se ha retrasado considerablemente, en primer lugar por el Brexit cuando el Reino Unido formaba parte de la UE, pero también por la dilación del Tribunal Constitucional alemán.⁹

El 1 de junio de 2023 entró en vigor el acuerdo sobre la jurisdicción unificada en materia de patentes, con efecto directo para los 17 países signatarios de la UE (en el momento de redactar este informe). La jurisdicción unificada resultante se encargará, por tanto, de resolver los litigios relativos a las denominadas patentes unitarias, así como a las patentes convencionales en los países firmantes.

El marco unitario significa que la decisión de un tribunal podrá ejecutarse en los 17 países, lo que ahorrará costes jurídicos y fomentará la integración de la propiedad intelectual en los Estados signatarios. Este nuevo marco jurídico ya ha suscitado numerosas críticas. En particular, se teme que favorezca a los demandantes agresivos que tengan interés en entablar litigios que abarquen varios países. También se ha planteado la elección restrictiva de las tres lenguas de trabajo del tribunal unitario (francés, inglés y alemán), ya que implica costes de traducción adicionales y algunos Estados han convertido en un derecho constitucional de sus ciudadanos el uso de su lengua nacional en los procedimientos administrativos y judiciales, lo que puede plantear cuestiones de inconstitucionalidad. Por último, la creación de un marco jurídico unitario para las patentes parece penalizar en primer lugar a las pymes, que están menos equipadas que los grandes grupos en términos de recursos contenciosos y se ven obligadas en los países firmantes del acuerdo a tener en cuenta una serie de nuevas patentes de las que a veces ni siquiera tienen conocimiento y por las que podrían verse atacadas si utilizaran la tecnología subyacente. Aunque se ha previsto un complejo mecanismo de *opt-out* que permite a los titulares de patentes y a los solicitantes excluir el efecto unitario de la patente, éste está sujeto a un cierto formalismo. Este mecanismo sólo es posible para los solicitantes y titulares de patentes europeas tradicionales (y no para las patentes unitarias) durante un período renovable de siete años, y sólo puede anularse una vez, siempre que no se haya interpuesto una acción por infracción o nulidad ante un tribunal nacional.¹⁰

España es uno de los países de la UE que no ha ratificado el acuerdo, por su deseo de proteger a sus pymes de la necesidad de tener en cuenta el hecho de que las nuevas patentes están entrando en vigor a una escala demasiado grande, y porque el derecho de los litigantes nacionales a utilizar el español como su lengua de litigio y administrativa está protegido constitucionalmente. Sin embargo, los litigantes españoles (personas físicas o jurídicas) podrán seguir solicitando una patente europea con efecto unitario y ser parte en un litigio ante la jurisdicción unitaria, pero no podrán ser demandados ante la jurisdicción unitaria en España.¹¹

8 République française (2022), 'Brevets: création de la juridiction unifiée du brevet (JUB)', 13/XII/2022.

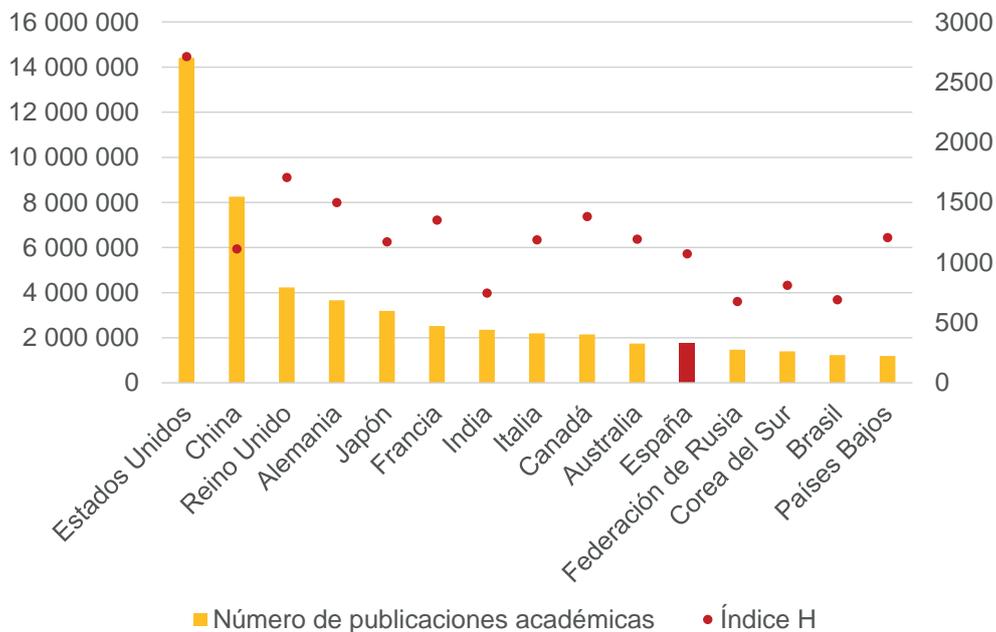
9 INPI, 'La Cour constitutionnelle allemande rejette deux recours contre la loi de ratification de l'accord sur la JUB', PIBD, 1164-IV-2.

10 Cinco Días (2023), 'Las patentes europeas se juegan su futuro en el nuevo tribunal unificado', 24/IV/2023.

11 *Ibid.*

La calidad de la investigación es una de ellas, y puede medirse por la densidad y diversidad de las publicaciones científicas (medida por el número de publicaciones en todas las disciplinas de investigación), pero también por el número de citas de esta producción científica (medida por el Índice H), que refleja la influencia del trabajo en el mundo de la investigación. Entre 1996 y 2021, EEUU publicó 14,4 millones de obras académicas, todas las disciplinas combinadas, situándose muy por delante de China en cuanto a volumen, con 8,2 millones de publicaciones durante el período. La UE cuenta con cuatro países entre los 10 primeros, incluido el Reino Unido (que sigue siendo miembro de la UE durante todo el período). El Reino Unido ocupa el puesto 3º (4,2 millones de publicaciones), Alemania el 4º (3,6 millones de publicaciones), Francia el 6º (2,5 millones de publicaciones) e Italia el 8º (2,2 millones de publicaciones). En términos de impacto, es decir, número de citas, EEUU también se mantuvo a la cabeza durante el período, seguido del Reino Unido (2º), Alemania (3º), Francia (5º), los Países Bajos (6º) e Italia (8º). En términos de citas, China, 2º de la clasificación mundial por número de publicaciones, sólo ocupa el 11º lugar. España ocupa el 11º en la clasificación por número de publicaciones (1,7 millones de publicaciones) y el 12º en cuanto a citas.¹²

Figura 3. Los 15 países con mayor impacto científico, todas las disciplinas científicas, número de publicaciones e Índice H, 1996-2021



Fuente: SJR, cálculos del autor.

¹² Cálculos del autor basados en SJR (SCIMAGO JOURNAL).

1.5. La calidad de las infraestructuras de I+D y de las agrupaciones tecnológicas e industriales

La calidad de la I+D también depende de la calidad de las infraestructuras de investigación, que se llevan a cabo principalmente en centros de investigación y universidades. A este respecto, las universidades estadounidenses figuran entre las mejor valoradas del mundo. Ocho de las 10 primeras universidades (y 15 de las 20 primeras) de la clasificación mundial de Shanghái –incluidas las tres primeras– eran estadounidenses en 2022.¹³ Esta clasificación tiene en cuenta una serie de criterios, como la calidad de la enseñanza (número de antiguos alumnos galardonados con el Premio Nobel o la Medalla Fields), el rendimiento del personal docente (número de investigadores afiliados, número de Premios Nobel y Medallas Fields), la densidad de publicaciones científicas y el número de citas. La calidad de las universidades estadounidenses está ligada a sus importantes recursos financieros, gracias a un modelo basado en la financiación privada y la capacidad de recoger los dividendos de la innovación que surge a través de las numerosas *spin-off* que se crean. La ley de propiedad intelectual estadounidense fomentó las *spin-offs* en una fase muy temprana al garantizar a las propias universidades los derechos de propiedad intelectual de las innovaciones comercializadas resultantes de la investigación universitaria.

Estas infraestructuras de I+D se concentran especialmente en distritos innovadores. Se trata de distritos locales en los que se concentran actividades de alto valor añadido gracias a los efectos de aglomeración espacial. Estas actividades generan a su vez externalidades positivas –sobre todo en términos de circulación del conocimiento, que es un bien público no rival (es decir, difícilmente privatizable)– aumentando así la productividad del distrito. Por ejemplo, Silicon Valley en California¹⁴ y el *cluster* de la “Ruta 128” en Massachusetts, combinan abundante capital riesgo, universidades de elite (Stanford, MIT), centros de investigación de categoría mundial (por ejemplo, Xerox Park, el Ames Research Center de la NASA y el SRI internacional en Silicon Valley, y el Lincoln Laboratory y el Broad Institute para el *cluster* de la “Ruta 128”), y empresas privadas intensivas en I+D (por ejemplo, la Universidad de Stanford) o D-intensivas (por ejemplo, Google, Apple, Intel, Cisco para Silicon Valley, y Raytheon y Genzyme Corporation para la “Ruta 128”). La OMPI clasifica estos diferentes *clusters* en función de dos variables: la densidad de inventores y de autores de publicaciones científicas. Según esta clasificación, China y EEUU tenían el mismo número de *clusters* entre los 100 primeros (21 *clusters* cada uno) y cinco de los 10 primeros *clusters* del mundo eran estadounidenses (por orden de clasificación: San Francisco, Boston, Ann Arbor, San Diego y Seattle). La UE sólo cuenta con nueve *clusters* innovadores entre los 25 primeros del mundo, y sólo uno (Eindhoven) entre los 10 primeros.¹⁵

1.6. El capital privado europeo es menos abundante e insuficientemente orientado a la innovación

La inversión pública –especialmente en forma de gasto nacional en I+D– es decisiva cuando se trata de innovación, pero su intensidad y sus efectos son aún mayores cuando

13 Clasificación de Shanghái (2022), <https://www.shanghairanking.com/rankings/arwu/2022>.

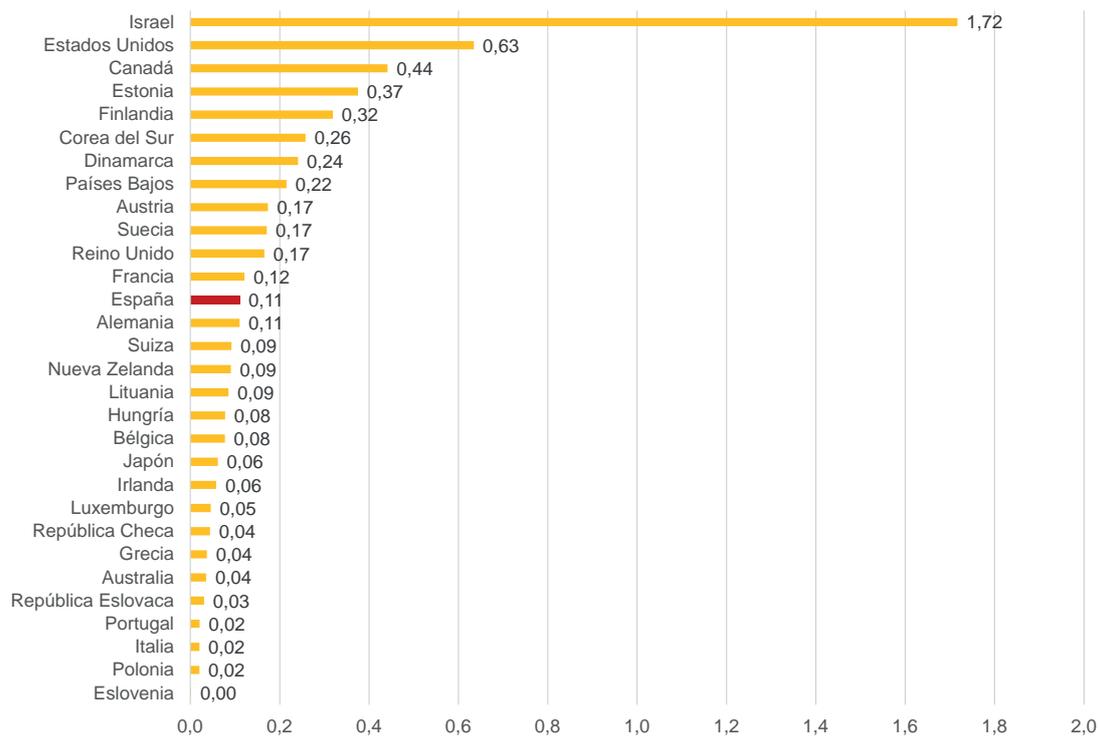
14 Sonia Lehman-Frisch (2018), *Sociología de San Francisco*, La Découverte, Colección Repères, París.

15 OMPI (2022), “Cluster ranking, the GII reveals the world’s top 100 science and technology (S&T) clusters and identifies the most S&T-intensive top global clusters”.

se combina con un alto nivel de capital privado bien asignado a proyectos innovadores. La innovación, y la innovación disruptiva en particular, se caracterizan por unos elevados costes de desarrollo y un alto grado de incertidumbre sobre los rendimientos futuros, lo que requiere la movilización de inversores especializados –inversores de capital riesgo–.¹⁶

El sector del capital riesgo estadounidense es especialmente profundo. En 2019 las cantidades invertidas en esta clase de activos representaron el 0,63% del PIB, situando al país en la 2ª posición mundial por detrás de Israel (1,8% del PIB), pero el tamaño del PIB de EEUU significa que todavía puede considerarse la principal industria de capital riesgo del mundo. Esto da a EEUU un peso financiero considerable, que contribuye en gran medida a mantener al país en la frontera tecnológica. El predominio del capital riesgo estadounidense está ligado a la calidad y rapidez de los incentivos públicos para una mejor asignación del ahorro a la innovación, así como al considerable tamaño de los mercados nacionales de capital.

Figura 4. Importes recaudados en capital riesgo en % del PIB, 2021



Fuente: OCDE.

16 El capital riesgo es una industria que moviliza a una multitud de actores, que generalmente se clasifican: (a) en función de su sector de intervención (fondos de capital riesgo *deep tech*, fondos especializados en inteligencia artificial, etc.); (b) en función de la madurez de la empresa objetivo que recibe los fondos (fondos *early-stage* para *start-ups* en fase semilla, fondos *late-stage* para *start-ups* más grandes, etc.); (c) en función de la madurez de la empresa destinataria de los fondos (fondos en fase inicial para *start-ups* en fase semilla, fondos en fase tardía para *start-ups* más críticas en fase de expansión); o (d) en función de la naturaleza del inversor (business angels, plataformas de *crowdfunding*, sociedades de gestión, fondos de riesgo corporativos).

1.7. La correlación entre la profundidad del capital riesgo y la innovación

Numerosos estudios han demostrado el impacto positivo del capital riesgo en la innovación. En efecto, según un estudio norteamericano realizado en 20 sectores industriales diferentes durante el período 1965-1992, resulta que un dólar invertido por el capital riesgo llevaba a las empresas apoyadas a registrar tres veces más patentes que las no apoyadas por este tipo de financiación.¹⁷ Estos resultados son confirmados por un estudio más reciente que, no obstante, matiza este impacto destacando la existencia de un sesgo de selección por parte de los inversores hacia las empresas que ya son innovadoras.¹⁸

EEUU no tardó en movilizar y canalizar ahorros masivos hacia el capital riesgo. En 1979 el Congreso estadounidense reformó la norma ERISA de 1974, que formalizaba las normas de asignación de los fondos de pensiones (otra categoría importante de inversores institucionales) al capital riesgo, suavizando las restricciones de asignación, lo que desarrolló considerablemente el sector del capital riesgo, sobre todo en Silicon Valley.¹⁹ El país también cuenta con una bolsa de valores especializada en tecnología, Nasdaq, que se creó en 1971 y atrae tanto a empresas nacionales como extranjeras. Como muestra un estudio,²⁰ el modelo virtuoso observado en EEUU es el del empresario de éxito que realiza una OPI y luego utiliza los beneficios para crear su propio fondo de capital riesgo y compartir los conocimientos que ha acumulado con el ecosistema tecnológico. En China, el gobierno invierte masivamente en fondos de fondos (conocidos como fondos de orientación), que a su vez asignan grandes cantidades de dinero a empresas privadas de capital riesgo. De este modo, Pekín ha dado lugar rápidamente a una arraigada industria de capital riesgo.

En 2021 Europa habrá invertido 121.000 millones de dólares en capital riesgo (el 19% del total mundial), frente a los 165.000 millones de Asia (el 26% del total mundial) y los 317.000 millones de EEUU (el 49% del total mundial). El dominio tecnológico de EEUU se debe en gran medida al tamaño de su industria de capital riesgo y a su estructuración temprana. Un estudio basado en una amplia muestra de 1.339 empresas fundadas desde 1974 y cotizadas en bolsa muestra que el 42% de las empresas de la muestra habían recibido financiación previa de capital riesgo. Estas mismas empresas (incluidas Microsoft, Alphabet, Amazon, Apple y Meta) representaban el 63% de la capitalización bursátil de la muestra y el 85% de su gasto en I+D.²¹

Esta profundidad de los mercados de capitales estadounidenses significa que pueden abordar todo el proceso continuo de financiación de empresas innovadoras, desde la semilla hasta la salida a bolsa, a diferencia del capital riesgo europeo, que se desarrolló más tarde y está muy fragmentado entre los Estados miembros de la UE. La debilidad estructural del capital riesgo europeo en comparación con el estadounidense se debe a tres factores principales:

17 Samuel Kortum y Josh Lerner (2000), "Assessing the contribution of venture capital to innovation", *RAND Journal of Economics*, vol. 31, n° 4, pp. 674-692.

18 Ufuk Akcigit, Emin Dinlersoz, Jeremy Greenwood y Veronika Penciakova (2019), "Synergizing ventures", NBER Working Paper, n° 26196.

19 Paul A. Gompers (1994), "The rise and fall of venture capital", *Business and Economic History*, vol. 23, n° 2, pp. 1-24.

20 Ghizlane Kettani (2011), *Capital-risque, innovation et croissance*, thèse de doctorat en sciences économiques, Universités Paris-Dauphine.

21 Will Gornall e Ilya Strebulaev (2015), "The economic impact of venture capital: evidence from public companies", Working Paper, n° 3362, Stanford GSB.

- (a) La mayor aversión de los inversores institucionales europeos (bancos, compañías de seguros, sociedades de gestión de activos, fondos soberanos y fondos de pensiones).
- (b) Un menor número de fondos de pensiones en Europa (debido a la elevada prevalencia del llamado sistema de pensiones “bismarckiano” –o de reparto, en el que el Estado administra las pensiones–, frente al llamado sistema de “capitalización” dominante en el mundo anglosajón, en el que los fondos privados gestionan los ahorros para la jubilación de los trabajadores), que constituyen un importante inversor institucional. En cambio, Norteamérica alberga 70 de los 100 principales fondos de gestión de activos del mundo, mientras que los tres primeros (BlackRock, Vanguard y Fidelity Management) suman el 36% de los activos totales de los 100 principales fondos de gestión de activos del mundo.
- (c) La presencia de estrictas normas prudenciales aplicadas al sector de los seguros (en virtud de las normas denominadas “Solvencia 2”, las aseguradoras europeas tienen que absorber una pérdida del 49% de las empresas no cotizadas en las que invierten, lo que constituye un factor disuasorio).

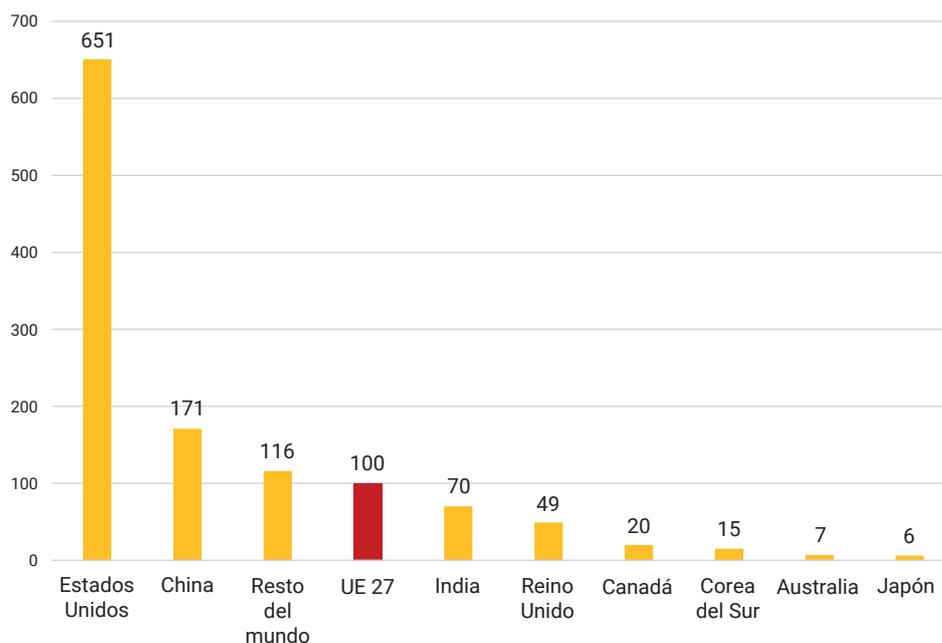
1.8. Las dos debilidades estructurales del capital riesgo europeo: el segmento de la fase tardía y la “deep tech”

Esta debilidad es especialmente marcada en la financiación de empresas en la llamada *late-stage*, es decir, *scale-ups* en fase de crecimiento y conquista de nuevos mercados internacionales o nacionales. En EEUU no es raro encontrar fondos de capital riesgo de larga tradición que gestionan varios miles de millones de dólares, como Andreessen Horowitz (35.000 millones de dólares bajo gestión en 2022), Sequoia Capital (28.000 millones de dólares bajo gestión) y Lightspeed Venture Partners (7.000 millones de dólares bajo gestión), lo que supera con creces el tamaño de los fondos observados en Europa. Uno de los principales fondos europeos, Atómico, ha anunciado planes para crear un nuevo vehículo de inversión de 1.350 millones de dólares en 2022.²² Esta cifra está muy lejos del tamaño de los fondos estadounidenses. Ciertamente, los unicornios no son un indicador crucial porque su definición se basa en la valoración, que es un factor móvil y discrecional. Sin embargo, son un signo de la madurez del sector del capital riesgo de un país y de la profundidad de sus mercados de capital privado. La mayor capacidad de inversión de EEUU le permite hacer crecer sus *scale-ups* hasta alcanzar el tamaño de unicornios (empresas de propiedad privada valoradas en más de 1.000 millones de dólares), que luego tienen la capacidad financiera para absorber a sus rivales europeas. En diciembre de 2022 EEUU representaba el 54% de los unicornios del mundo, frente a sólo el 8% en la UE27 y el 14% en China.²³

²² Bloomberg (2022), *European Venture Firm Atomico Raising \$1.35 in News Funds*, 29/III/2022.

²³ CB Insights (2022), *Lista Unicorn Global*, diciembre.

Figura 5. Número de unicornios (empresas de propiedad privada valoradas en más de 1.000 millones de dólares) por región, 31/XII/2022



Fuente: CB Insights.

Los fondos de capital riesgo estadounidenses también pueden invertir directamente en las empresas europeas de nueva creación, dejando la inversión más arriesgada de las primeras fases a los fondos europeos. Esto está llevando a estas empresas a cortar sus lazos de capital con su país de origen, ya que los nuevos inversores tienden a pedir el traslado de su sede social a EEUU y a menudo, tras ello, la tecnología y el capital humano más cualificado.²⁴

El otro punto débil del capital riesgo europeo se refiere a la inversión en *deep tech*. Las inversiones en *deep tech*, a menudo situadas en la frontera del conocimiento, son cruciales para la soberanía industrial y el crecimiento futuro. Entre 2020 y 2022 la inversión en *start-ups* supuso 52.000 millones de dólares en Europa (incluido el Reino Unido), frente a 166.000 millones en EEUU y 34.000 millones en China. Por tanto, el otro factor preocupante es el asociado a la debilidad de la inversión europea en *deep tech*.²⁵

24 Marie Ekeland, Augustin Landierb y Jean Tirole (2016), "Reinforcer le capital-risque français", *Les notes du conseil d'analyse économique*, nº 33.

25 Dealroom (2003), *The European Deep Tech Report*, enero.

1.9. Retraso de Europa en tecnologías e infraestructuras críticas, especialmente digitales

La UE no ha logrado crear sus propios gigantes digitales, a diferencia de la GAFAM estadounidense y la BATX china, por razones que mostraremos más adelante, con consecuencias cruciales para su soberanía. Su posición es particularmente débil en el sector digital, aunque la UE consigue mantener una presencia en actividades de nicho vinculadas principalmente a determinados segmentos industriales en los que conserva una posición fuerte.

1.9.1. Europa se queda atrás en componentes y equipos informáticos

Europa se está quedando claramente rezagada en lo que se refiere a componentes de *hardware*. En la crítica industria de los semiconductores, las empresas europeas ocuparon en 2022 el tercer puesto de la producción mundial, con una cuota de mercado del 9%, a la par que Japón. Esto sitúa a la UE muy por detrás de EEUU, que tiene una cuota del 48% del mercado mundial, seguido de Corea del Sur (19%). Taiwán se sitúa por detrás de la UE y Japón con un 8%, gracias a su campeón nacional TSMC. China se sitúa en el 5º con una cuota de mercado mundial del 7%.²⁶ Los campeones europeos NXP (escisión de la empresa neerlandesa Philips), la empresa francoitaliana ST Microelectronics y la alemana Infineon (escisión de Siemens) equipan a sectores industriales muy específicos, en particular la automoción y la ingeniería mecánica.

En lo que respecta al *hardware* informático, la UE es prácticamente inexistente, aunque en el pasado vio desarrollarse a campeones como la francesa Bull y la italiana Olivetti (adquirida por Telecom Italia en 2003), que fueron rápidamente superadas en la competencia internacional por las estadounidenses HP, Apple y Dell, y más tarde por la china Lenovo y las taiwanesas ACER y ASUS. A finales de 2022 Lenovo ocuparía el primer puesto mundial en ventas de ordenadores, con una cuota de mercado del 24%, seguida de HP (20%) y Dell (16%). Apple ocuparía el cuarto lugar con un 10%, seguida de ASUS (7,5%) y ACER (5,5%).²⁷

1.9.2. Programas informáticos atrasados en Europa

Europa también se está quedando rezagada en el sector del *software*, en el que EEUU es muy dominante. En particular, EEUU ha logrado crear campeones con posiciones fuertes en el segmento de los sistemas operativos, que se han convertido en servicios “esenciales” en el sentido microeconómico del término, es decir, imprescindibles para acceder a otros servicios (también conocidos como actividades *gatekeeper*). Fue el caso de Windows, desarrollado por Microsoft, y más tarde de iOS y Android, que equipan la mayoría de los teléfonos inteligentes y permiten descargar todas las aplicaciones relacionadas de la economía digital. Las empresas europeas de *software* (como la francesa Dassault Systems y las alemanas SAP y Bosch) siguen ocupando un nicho en este sector, vinculado a determinados servicios industriales (electrodomésticos, automóviles, etc.).

26 Semiconductors Industry Association (2023), *2023 Factbook*, mayo.

27 Gartner (2023), *Gartner Says Worldwide PC Shipments Declined 28.5% in Fourth Quarter of 2022 and 16.2% for the Year, 11/1/2023*.

1.10. Posición de la UE sobre las infraestructuras críticas de telecomunicaciones

Por último, en materia de infraestructuras críticas, la UE parece resistir mejor que EEUU en lo que se refiere a equipos de telecomunicaciones, gracias a sus dos gigantes nórdicos, Nokia (Finlandia) y Ericsson (Suecia), bien representados en la carrera por la 5G. La Ley de Telecomunicaciones de 1996 acabó con el monopolio de Bell, fragmentando el mercado. Lucent, producto de AT&T y Bell, fue comprada por la francesa Alcatel en 1996, que a su vez fue adquirida por Nokia en 2015. En lo que respecta a la tecnología 5G, la carrera parece que la ganará Huawei, que tendrá el 13,5% de las familias de patentes presentadas en 2021, mientras que su compatriota ZTE quedó en cuarto lugar con el 9,8% de las familias de patentes presentadas. Nokia fue sexta (8,3% de las familias de patentes) y Ericsson octava (4,6% de las familias de patentes).²⁸ En el *cloud*, que es una infraestructura crítica necesaria para el almacenamiento de datos –un activo cada vez más considerado soberano–, la ausencia de actores europeos también es flagrante. El mercado está dominado por tres empresas estadounidenses: Amazon Web Services, que a finales de 2022 tendrá el 33% del mercado mundial, seguida de Microsoft Azure (23%) y Google Cloud (11%).²⁹ No obstante, Europa está intentando ponerse al día mediante una serie de iniciativas recientes.

Recientemente ha tenido lugar un interesante enfrentamiento que ilustra el poder de las empresas de telecomunicaciones europeas en torno a la propuesta *Fair Share*, es decir, el establecimiento de una contribución financiera recaudada de los gigantes tecnológicos para financiar, por ejemplo, las instalaciones de 5G, cuyo coste soportan actualmente los proveedores de servicios de Internet (es decir, las empresas de telecomunicaciones).³⁰ El argumento de las empresas de telecomunicaciones es que la mayor parte del tráfico de Internet es utilizado por los servicios ofrecidos por los gigantes tecnológicos (Netflix, Meta, Google, etc.). El proyecto ha sido acogido favorablemente por el comisario de Mercado Interior, Thierry Breton, pero muchos países miembros se oponen a él, y el Berec (organismo de reguladores europeos de las telecomunicaciones) emitió un dictamen preliminar en febrero de 2022 en el que afirmaba que “no hay pruebas de que un mecanismo de este tipo esté justificado dado el estado actual del mercado”.³¹

28 Tim Pohlmann y Magnus Buggenhagen (2021), *Who is leading the 5G patent race*, IPlytics, noviembre.

29 TechCrunch (2023), *Even as cloud infrastructure market slows, Microsoft continues to gain on Amazon*, 6/II/2023.

30 Judith Arnal y Raquel Jorge (2023), *A Connectivity Package for the EU: Considerations on digital strategic autonomy*, 17/V/2023.

31 L'Usine Digitale (2023), *Une majorité se dégage en Europe contre la taxe sur les Big Tech pour financer les télécoms*, 5/VI/2023.

1.11. Falta de capital humano en la UE

En términos de capital humano, la UE también parece encontrarse en una posición más débil que EEUU y China. El informe de André Sapir encargado por la Comisión Romano Prodi, que sirvió de primera evaluación de la estrategia de Lisboa, señalaba que en 2000, a pesar de las grandes disparidades entre Estados miembros (32,3% en Finlandia frente al 23,6% en España), sólo el 23,8% de la población de la UE-15 tenía un título universitario, frente al 37,3% de EEUU.³²

No obstante, la UE no presenta un déficit significativo de titulados superiores en disciplinas STEM en comparación con EEUU, ni a nivel de máster (160.000 titulados en máster STEM en 2020 en EEUU, frente a 87.000 en Francia y 73.000 en Alemania) ni a nivel de doctorado (31.000 titulados en doctorado STEM en 2020 en EEUU, lo que corresponde al total agregado de titulados en doctorado STEM en el mismo año en Alemania, Francia, Italia, España, los Países Bajos, Bélgica, Austria y la República Checa).³³

32 André Sapir (2023), *An agenda for a growing Europe, Making the EU Economic System Deliver*, julio.

33 OECD, "Going digital toolkit, new tertiary graduates in science, technology, engineering and mathematics as a share of new graduates", <https://goingdigital.oecd.org/en/indicator/43>.

2 El resurgimiento de la intervención estatal en política industrial y apoyo tecnológico en EEUU y China

2.1. El retorno de una intervención industrial pragmática y selectiva por parte del gobierno estadounidense

A menudo se presenta a EEUU como un país de *laissez-faire* con una tradición no intervencionista. El panorama es más matizado cuando se trata de políticas de innovación, en las que EEUU ha alternado entre intervencionismo y proteccionismo, por un lado, e incentivos más flexibles, transversales e indirectos, por otro. Las políticas públicas han alternado pragmáticamente entre estos dos tipos de actuación, dependiendo de la situación política y geopolítica. Ante la creciente competencia de China, EEUU vuelve a situar al Estado en el centro del juego económico y de la estrategia industrial.

2.2. Reforzar la dotación presupuestaria de las herramientas existentes

Desde 2018 se ha producido un resurgimiento de la intervención estatal en la innovación en EEUU. Esto puede verse en particular en la promoción de medidas verticales en la conducción de la política industrial y un marcado resurgimiento de la regulación pública:³⁴

- a) Endurecimiento de la *Buy American Act*. A lo largo de su historia económica, EEUU ha sabido aplicar medidas intervencionistas especialmente verticales, es decir, en beneficio de sus campeones industriales nacionales. Por ejemplo, la *Buy American Act*, promulgada en 1933 y revisada varias veces, estipula que las ayudas estatales deben reservarse a los productos fabricados en EEUU. Un estudio³⁵ muestra que entre los principales beneficiarios figuran Boeing, IBM, Lockheed Martin y Motorola, todas ellas empresas que gastan especialmente en I+D. La *Buy American Act* fue reforzada en enero de 2021 por una Orden Ejecutiva³⁶ emitida por la Administración Biden, reforzando los requisitos de proporción de componentes de origen estadounidense en los productos acabados comercializados en EEUU. Con anterioridad, la Administración Trump también había reforzado, mediante otra Orden Ejecutiva,³⁷ los requisitos de abastecimiento estadounidenses.
- b) Mayores recursos para la Investigación para la Innovación en Pequeñas Empresas. El *Small Business Innovation Research* (SBIR) es otro ejemplo del intervencionismo industrial estadounidense en favor de la innovación. Este programa fue lanzado en 1982 por el presidente Reagan, a pesar de su defensa del *laissez-faire*. Está administrado por la *Small Business Administration*, creada en 1953 para promover el desarrollo económico de las pymes. El programa SBIR reserva una parte de los

34 The Economist (2022), *Governments' widespread new fondness for interventionism*, 10/11/2022.

35 Linda Weiss y Elizabeth Thurbon (2006), "The business of buying American: public procurement as trade strategy in the USA", *Review of the International Political Economy*, diciembre.

36 Executive Order 14005 (2021), *Ensuring the Future is Made in All of America by All America's Workers*, enero.

37 Executive Order 13881 (2019), *Maximizing Use of American-Made Goods, Products, and Materials*, julio.

contratos públicos a las innovaciones o prototipos desarrollados por las pymes.³⁸ Un estudio del Departamento de Defensa estadounidense (DoD) estima que el SBIR generó 121.000 millones de dólares en ventas de nuevos productos y servicios y creó 1,5 millones de puestos de trabajo en EEUU entre 1995 y 2018.³⁹ El programa también ha recibido recientemente un impulso presupuestario con la promulgación de la Ley de Defensa de 2022,⁴⁰ que aumenta su dotación presupuestaria en un 4%.

2.3. El regreso de la estrecha colaboración entre el Pentágono y Silicon Valley

El sector de la defensa, como motor de la soberanía política y del avance tecnológico, siempre se ha beneficiado enormemente de la financiación del gobierno estadounidense. El presidente Eisenhower llegó a advertir a la sociedad estadounidense contra el “complejo militar-industrial”, es decir, la inflación de vínculos entre las grandes empresas del sector de la defensa y el Estado. Este complejo se forjó en torno a los grandes contratistas principales (Boeing, Raytheon y Lockheed Martin) y se desarrolló durante las décadas siguientes.

Sin embargo, los vínculos entre las empresas de defensa y las *start-ups* de Silicon Valley han sido más tumultuosos. Estrechos al principio de la Guerra Fría (la división *Lockheed Martin Missiles and Space Company* de Lockheed Martin, por ejemplo, fabricaba sus misiles en Sunnyvale, en pleno corazón de Silicon Valley), se hicieron menos estrechos a partir de los años 60 y de las protestas vinculadas a la guerra de Vietnam, que extendieron el pacifismo en los círculos tecnológicos californianos. Varios acontecimientos simbólicos demostraron este distanciamiento. En 1970, por ejemplo, el Consejo de Administración de la Universidad de Stanford, uno de los principales proveedores de ingenieros, prohibió el reclutamiento militar en su campus.⁴¹ Más recientemente, en 2018 los empleados de Google se manifestaron en contra de la participación de su empresa en una subasta para un contrato en el *cloud* de 10.000 millones de dólares para el proyecto JEDI del Pentágono (véase más adelante).⁴² El movimiento *defense shaming* estaba en su apogeo en ese momento.

El auge tecnológico de China y el riesgo de que EEUU baje de categoría, unidos a la guerra de Ucrania, están redefiniendo la relación entre Silicon Valley y el Departamento de Defensa, y el ecosistema tecnológico californiano vuelve a estar dispuesto a colaborar con el Pentágono. Esto es especialmente evidente en el aumento de la inversión local de capital riesgo en empresas que desarrollan tecnologías de doble uso.⁴³ La inversión de capital riesgo en *start-ups* de defensa se ha triplicado entre 2019 y 2021.⁴⁴

38 Louis Gallois (2012), *Pacte pour la compétitivité de l'industrie Française*, Rapport au Premier Ministre, Informe al Primer Ministro, 5/XI/2012.

39 Departamento de Defensa, *National Economic Impacts from the DoD SBIR/STTR Program, 1995-2018*.

40 *Ley de Autorización de la Defensa Nacional para el Año Fiscal 2022*, enero de 2022.

41 *The Economist*, *Can tech reshape the Pentagon?*, 8/VIII/2022.

42 *Techcrunch* (2018), *Google will not bid for the Pentagon's \$10B cloud computing contract, citing its "AI Principles"*, 9/X/2018.

43 *Techcrunch*, *Silicon Valley goes to war*, 15/II/2023.

44 *The Economist*, *Can tech reshape the Pentagon?*, 8/VIII/2022.

Por ejemplo, la *start-up* Shield AI, con sede en San Diego y fundada por un ex *Navy Seal* que había combatido en Afganistán, está desarrollando un dron ligero de reconocimiento que puede desmontarse fácilmente y despegar en vertical. En 2016 obtuvo un contrato de la Unidad de Innovación de Defensa, que posteriormente dio lugar a una ronda de financiación de 90 millones de dólares en junio de 2022 del fondo Snowpoint Ventures.⁴⁵

Unidades de Innovación de Defensa (DIU)

Para ayudar a identificar tecnologías civiles con posibles aplicaciones militares (conocidas como "tecnologías de doble uso"), el DoD creó en 2015 la Unidad de Innovación de Defensa (o *Defense Innovation Units – DIU*), con sede en Mountain View, California (aunque también tiene oficinas en Washington, Boston y Austin). La DIU financia proyectos civiles en fase de prototipo con potenciales aplicaciones militares, también mediante la adjudicación de contratos, y es relativamente agnóstica en el sector que apoya. Los contratos se adjudican muy rápidamente (en un plazo de 60 días), lo que permite a la DIU reaccionar con rapidez a la velocidad del cambio tecnológico y evitar empantanarse en la burocracia. En 2020 se habían adjudicado 160 contratos (incluidos 72 proyectos iniciados por la DIU). De ellos, 33 se habían completado con éxito, 20 de los cuales se convirtieron realmente en soluciones militares.⁴⁶

2.4. Apoyo específico a las tecnologías de descarbonización y a los semiconductores: Ley CHIPS y de Ciencia y Ley de Reducción de la Inflación

- (a) Apoyo a la industria de semiconductores. Un informe de 2017 presentado al presidente Obama destacaba la necesidad de apoyar a la industria de semiconductores, que las grandes empresas de telecomunicaciones muy dependientes de estos componentes contribuyen a estimular con sus compras.⁴⁷ Tras las medidas proteccionistas selectivas de la Administración Trump contra los actores chinos del sector, la nueva Administración Biden promulgó en diciembre de 2020 la Ley CHIPS,⁴⁸ que consiste en una combinación de créditos fiscales, subvenciones a la I+D y ayudas a la modernización de las instalaciones. El presupuesto de esta política asciende a un total de 52.000 millones de dólares a desplegar en cinco años, compuesto por 39.000 millones en subvenciones, 10.500 millones para el establecimiento de nuevos centros de producción y 2.500 millones en créditos fiscales. La Ley CHIPS forma parte de un paquete legislativo que también incluye la Ley de la Ciencia, destinada a financiar la I+D emergente. El presupuesto total asignado a la Ley CHIPS y a la Ley de Ciencia asciende a 280.000 millones de dólares.⁴⁹

45 Crunchbase, abril 2023.

46 US Department of Defense (2017), *DIU Making Transformative Impact Five Years In*, 27/VIII/2020.

47 Oficina Ejecutiva del Presidente (2017), *Ensuring Long-Term US Leadership in Semiconductors*, enero.

48 El acrónimo "C-H-I-P-S" significa *Creating Helpful Incentives to Produce Semiconductors* (Creación de incentivos para la producción de semiconductores).

49 The Economist, *American takes on China with a giant microchips bill*, 29/VII/2022.

- (b) Apoyo a las tecnologías de descarbonización. Además de la Ley CHIPS y la Ley de la Ciencia, el neointervencionismo en EEUU también ha encontrado su expresión en la Ley de Reducción Masiva de la Inflación, que prevé importantes créditos fiscales y subvenciones para la energía eólica, la energía solar, el secuestro de carbono, el hidrógeno verde, las baterías y los biocombustibles,⁵⁰ con un presupuesto total de 369.000 millones de dólares, con el objetivo de reducir las emisiones nacionales de carbono en un 40% para 2030.⁵¹ Esta ley debería estimular la industria estadounidense de forma muy específica, ya que beneficiará en gran medida al sector energético y a las tecnologías de descarbonización.

2.5. La intensificación de la planificación y el dirigismo estatales chinos al servicio de la convergencia industrial y tecnológica

2.5.1. La reciente centralización de la actividad económica por parte del Estado

El partido recentraliza el sector privado

Desde las reformas de Deng Xiaoping, China ha desarrollado un sector privado dinámico, sobre todo en las TIC, con la aparición de gigantes digitales como Huawei, Alibaba, Tencent y Xiaomi. No obstante, el sector público sigue siendo preeminente en China. Un estudio de la OCDE de 2017 mostró que todavía había 51.341 empresas estatales en China, que empleaban a un total de 20,2 millones de personas.⁵² Las empresas estatales están bajo la dirección de la *State-Owned Assets Supervision and Administration Commission* (SASAC). La mayoría de ellas están formadas por grandes conglomerados intersectoriales y tienen una fuerte presencia en los sectores industriales más maduros, sobre todo la energía (SinoPec y PetroChina), el transporte aéreo (Comac), las telecomunicaciones (ZTE, China Telecom y China Mobile) y la banca (China Construction Bank e ICBC). A partir de los años 90 el gobierno chino emprendió una política de reducción del tamaño del sector público, en particular eliminando las empresas no rentables, reduciendo el tamaño de algunas de ellas, fomentando la competencia en determinados sectores y autorizando a los agentes privados a adquirir participaciones en empresas estatales.⁵³

Este vínculo entre el Partido y las empresas se ha reforzado desde 2020, con la promulgación de las Nuevas Directrices del PCCh que organizan los vínculos entre el Partido y las empresas privadas.⁵⁴ Entre otras cosas, el documento estipula que es necesario “educar y guiar a los actores de la economía privada”, así como “fortalecer aún más el liderazgo del Partido y la cohesión de la economía privada”. En cuanto a las empresas que cotizan en bolsa, desde 2018 el Gobierno exige la creación de una célula del Partido en el momento de la salida a

50 Les Echos, *Qu'est-ce que l'Inflation Reduction Act qui inquiète tant les Européens*, 30/XI/2022.

51 La Casa Blanca, *BY THE NUMBERS: The Inflation Reduction Act*, 15/III/2022.

52 OCDE (2017), *The Size and Sectoral Distribution of State-Owned Enterprises*, septiembre.

53 Justin Lin (2021), “State-owned enterprise reform in China: the new structural economics perspective”, *Structural Change and Economic Dynamics*, vol. 58, nº C, pp. 106-111.

54 Oficina General del Comité Central del Partido Comunista de China (2020), *Dictamen sobre el fortalecimiento del frente unido de la economía privada en la nueva era*, septiembre, http://www.gov.cn/zhengce/2020-09/15/content_5543685.htm.

bolsa. Por último, un estudio reciente muestra que la proporción de empresas privadas con un inversor vinculado al Estado en su capital ha pasado del 14,1% en 2000 al 33,5% en 2019.⁵⁵

El sector tecnológico privado chino, a examen

A principios de la década de 2000 el gobierno chino animó a las empresas nacionales a cotizar en bolsa en el extranjero, con el fin de acceder a mercados de capitales más profundos, nuevos mercados y nuevas tecnologías. Esta apertura se cuestiona cada vez más, en un contexto de rivalidad tecnológica sino-estadounidense. El gobierno chino ha tomado numerosas iniciativas para regular la tecnología. Por ejemplo, promulgó la Ley de Seguridad Nacional de 2015, que dedica un espacio considerable a la regulación del ciberespacio y establece además la nueva “Administración del Ciberespacio” creada el año anterior. A continuación, Xi Jinping reiteró su intención de reforzar el control del Partido sobre el ciberespacio en dos importantes discursos en 2016⁵⁶ y 2018.⁵⁷ En 2020 y 2022 el PCCh publicó sus “Nuevas medidas para la revisión de la ciberseguridad”, que enumera una serie de riesgos, entre ellos el riesgo de filtración de “información crítica”,⁵⁸ lo que justifica un control más estricto por parte de las autoridades competentes. El gobierno está adquiriendo “acciones de oro” en empresas tecnológicas para controlar mejor su dirección estratégica. Por ejemplo, la Administración del Ciberespacio chino, a través de su participación mayoritaria en el Fondo de Inversión en Internet de China, ha tomado una participación del 1% en una de las filiales de ByteDance, lo que le da poder para nombrar a los miembros del consejo de administración. También ha adquirido una acción de oro en Weibo, aunque la empresa cotiza en el Nasdaq.⁵⁹

También recordamos la detención de Jack Ma, consejero delegado de Alibaba, tras criticar la “mentalidad de prestamista que afecta a muchos empresarios” de los reguladores y la “anticuada supervisión”⁶⁰ a raíz de la salida a bolsa de Ant Financial (filial de pagos de Alibaba) o las sanciones impuestas a Didi Chuxing (la Uber china) tras su salida a bolsa en el NYSE⁶¹ por “graves violaciones de leyes y reglamentos en la recogida y uso de información personal”.

Este deseo de recuperar el control del partido de los campeones tecnológicos tiene varios objetivos:

- (a) En primer lugar, forma parte de un deseo de alinear a los actores tecnológicos con los planes estratégicos del Estado en términos de IA, siguiendo la estrategia

55 Chong-en Bai, Chang-Tai Hsieh, Zheng Song y Xin Wang (2020), *The Rise of State-Connected Private Owners in China*, 30/XI/2020.

56 Stanford University (2016), *Xi Jinping Gives Speech at Cybersecurity and Informatization Work Conference*, 16/IV/2016.

57 Universidad de Stanford (2021), *Xi Jinping: Strive to Become the World's Primary Center for Science and High Ground for Innovation*, 18/III/2021.

58 White & Case, *China Issued New Measures for Cybersecurity Review in 2022*, 8/II/2022.

59 Harvard Kennedy School, *Edward Cunningham: What is the future of China's private sector*, verano de 2022.

60 The Financial Times, *The vanishing billionaire: how Jack Ma fell foul of Xi Jinping*, 15/IV/2021.

61 Wired (2021), *China vs Big Tech*, octubre.

nacional china de 2017 para la IA china, y de seguridad interna, siendo los gigantes digitales de China los principales contratistas del proyecto nacional de "crédito social" en particular.

- (b) En segundo lugar, pretende garantizar la soberanía nacional sobre los campeones, con el fin de controlar las participaciones extranjeras, de ahí las restricciones impuestas por el PCCh a las salidas a bolsa.
- (c) Por último, desea garantizar que el poder de mercado adquirido por estos agentes no falsee la competencia ni los intereses de los consumidores.

2.5.2. Uso intensivo de la planificación

El paradigma chino de la innovación se basa en un estrecho intervencionismo público. Hemos visto anteriormente cómo el Partido ha movilizado una serie de palancas para ayudar al país a ponerse al día tecnológicamente, y éstas han implicado en gran medida al Estado. A continuación, examinamos con más detalle las medidas que han afectado a la política de innovación del país, muy discrecional. Se basa principalmente en la planificación:

- (a) El plan *Made in China 2025* (MIC 2025) se centra explícitamente en 10 tecnologías.⁶² El plan incluye un componente soberano, ya que pide que la industria china pase del 40% al 70% de materiales nacionales entre 2020 y 2025.⁶³
- (b) El plan de Fusión Civil-Militar (CMF) apoya el desarrollo de tecnologías de doble uso, es decir, tecnologías diseñadas para uso civil pero con potenciales usos militares y viceversa. La idea del gobierno chino es facilitar la colaboración entre las instituciones de investigación militares y civiles (universidades, parques tecnológicos y centros de I+D), incluidas las empresas privadas. Xi Jinping ha elevado la estrategia a la categoría de estrategia nacional, y en enero de 2017 se creó un Comité Central de Desarrollo de la Fusión Militar-Civil (CMCFDC) para coordinarla.⁶⁴
- (c) Los planes quinquenales son elaborados directamente por el Comité Central del Partido. El 14º Plan Quinquenal (2021-2025) prevé un aumento anual del 7% del presupuesto de I+D, con especial atención a la investigación fundamental. Sobre todo, en respuesta a las medidas proteccionistas de la Administración Trump, China planea reducir su dependencia externa de los semiconductores (que representan el 70% de la producción nacional de microchips), un factor clave en la carrera hacia el 5G, por ejemplo.
- (d) El plan de China para la Inteligencia Artificial. El inversor de capital riesgo Kai-Fu Lee relata que la victoria de la IA desarrollada por la *start-up* británica DeepMind (adquirida por Google en 2014) en el juego del *go* sobre Lee Sedol, uno de los mejores jugadores del mundo, provocó una conmoción en China.⁶⁵ Este trauma estuvo en el origen de posteriores iniciativas públicas, en particular el Plan para

62 Tecnología de la información, robótica, energía verde, equipamiento aeroespacial, ingeniería oceánica, equipamiento ferroviario, equipamiento energético, nuevos materiales, medicina y agricultura.

63 Forbes, *Foreign firms Wary of 'Made in China 2025', But It May Be China's Best Chance At Innovation*, 10/III/2017.

64 Elsa B. Kania y Lorand Laskai (2021), *Myths and reality of China's military-civil fusion strategy*, 28/II/2021.

65 Kai-Fu Lee (2018), *AI Superpowers. China, Silicon Valley y el nuevo orden mundial*, Mariner Books.

el Desarrollo de la Nueva Generación de IA anunciado en julio de 2017, dirigido por el Ministerio de Ciencia y Tecnología y 15 organismos públicos. Este plan se fijaba objetivos incrementales (crear una industria de IA valorada en 150.000 millones de yuanes para 2020, lograr grandes avances tecnológicos para 2025 y convertirse en el principal centro de innovación en IA para 2030).⁶⁶

- (e) Fondos de orientación. Los “fondos de orientación” se crearon para apoyar el plan MIC 2025. Según las estimaciones, entre 2015 y 2021 se crearon en China unos 2.000 fondos de orientación,⁶⁷ que en conjunto recaudaron 1 billón de dólares. En 2021 estos fondos representaban un tercio de todo el capital riesgo chino. Según el partido, su objetivo es remediar la “expansión desordenada del capital privado”, y sus horizontes de inversión son más largos (10 años de media) que los de los vehículos privados, promoviendo un “capital más paciente”. Los fondos de orientación están estructurados de forma muy diferente a los fondos de inversión tradicionales. Se crean a nivel provincial (en 2021 el mayor fondo de orientación en términos de cantidades recaudadas fue el de la provincia de Jiangsu) o nacional (Fondo de Reforma Empresarial y Fondo Nacional de Desarrollo Verde) y luego crean subfondos en los que captan capital privado y delegan la gestión en equipos de profesionales de la inversión.

Figura 6. Medidas recientes de política industrial aplicadas en EEUU y China en el marco de la rivalidad económica entre ambos países

	Nombre del programa / Fecha de lanzamiento	Sectores destinatarios	Importe asignado	Instrumento utilizado
	Chips & Science Act (2022)	Semiconductores	\$52.000 millones	Subvenciones y crédito fiscal
	Inflation Reduction Act (2022)	Tecnologías de descarbonización	\$400.000 millones	Incentivos fiscales (para consumidores + productores), subvenciones y préstamos.
	Defense Innovation Units (2015)	Tecnologías de doble uso (civil + militar)	£1.300 millones en contratos adjudicados (2022)	Programa de aceleración, financiación directa y contratos públicos
	Arpa-H (2022)	Sector sanitario	\$1.500 millones (2023)	Subvenciones
	“Made in China” 2025 (2015)	10 sectores industriales destinatarios	No hay cifras oficiales disponibles	Subvenciones, fondos especiales de inversión, asociaciones público-privadas, préstamos preferenciales
	Estrategia de fusión civil militar (MCF)	Tecnologías de doble uso (civil + militar)	No hay cifras oficiales disponibles	Subvenciones, asociaciones público-privadas
	Planes quinquenales (14º plan - 2021-2025)	Ejemplo del 14º plan: Autonomía en semiconductores	No hay cifras oficiales disponibles	Subvenciones
	Plan para la Inteligencia Artificial (IA) (2017)	Inteligencia artificial	No hay cifras oficiales disponibles	Subvenciones, préstamos, asociaciones público-privadas, fondos de inversión
	Fondos de orientación (1ª generación: finales de la década de 2000)	Tecnologías rompedoras	\$53.000 millones (2021)	Fondos de fondos específicos tanto regionales como tecnológicos

Fuente: elaboración propia.

66 Ministerio de Economía, Finanzas y Soberanía Industrial y Digital (2018), *China: la inteligencia artificial en el corazón del Estado*, octubre.

67 The Economist, *The rise of China’s VC-industrial complex*, 27/IV/2022.

3 Los tres desafíos a la soberanía económica de la UE

3.1. Desafío nº 1: aceleración de la rivalidad industrial y tecnológica chino-estadounidense

3.1.1. La agresiva política china de inversión extranjera

1. Crecimiento de los flujos chinos de salida de IED. A partir de principios de la década de 2000 la inversión extranjera directa aumentó considerablemente, en particular tras la crisis financiera de 2008-2009, alcanzando un máximo en 2015 antes de iniciar un marcado descenso, acelerado en 2020 por la pandemia. Los flujos internacionales de IED aumentaron de 1.237.000 millones de dólares en 2009 a 2.063.000 millones en 2015, su nivel más alto en la década 2010-2020. Los flujos chinos de salida de IED aumentaron de forma constante durante la década 2000-2010, a pesar de alcanzar una meseta en 2009 como consecuencia de la crisis financiera. El pico se alcanzó en 2016 con 196.100 millones en salidas (145.100 millones en 2021).⁶⁸ China está, por tanto, aumentando el número de inversiones de capital que realiza en Occidente, especialmente en Europa.
2. Adquisiciones chinas en tecnologías occidentales de vanguardia. Los grupos chinos han realizado inversiones selectivas en empresas intensivas en tecnología con el fin de cerrar la brecha tecnológica en determinados sectores: adquisición en 2016 del fabricante alemán de robots industriales Kuka⁶⁹ por la empresa china Midea, adquisición de Daimler –propietaria de Mercedes– por el grupo chino Geely;⁷⁰ adquisición en Francia del fabricante de tarjetas inteligentes Linxens por Tsinghua Unigroup, propiedad en un 51% del Estado chino,⁷¹ que está permitiendo a China ascender en la clasificación de semiconductores; adquisición del fabricante suizo de semillas modificadas genéticamente Syngenta por el gigante químico ChemChina;⁷² y otros.
3. Adquisiciones chinas en infraestructuras críticas occidentales. Estas infraestructuras se consideran vitales para la vida económica de un Estado (transporte, energía, etc.). Esto no ha impedido que China despliegue su capital dentro de estos activos estratégicos: adquisición del 51% del puerto de El Pireo en Grecia en 2016 por parte de la compañía china China Ocean Shipping Company (COSCO), puerto al que China llama ahora la “cabeza del dragón” porque lo ha convertido en el punto de entrada de sus mercancías en Europa; COSCO también ha adquirido una participación del 51% en la empresa española Noatum Ports, que opera los puertos de Bilbao y Valencia, así como los puertos secos de Madrid y Zaragoza;⁷³ y la empresa china Hutchison Port

68 UNCTADstat (2022), *Flujos mundiales de inversión extranjera directa en los últimos 30 años*, 9/VI/2022.

69 Financial Times, *Midea/Kuka: El precio de la asociación*, 18/VI/2016.

70 Financial Times, *Geely builds \$9bn stake in Mercedes owner Daimler*, 24/IV/2018.

71 Financial Times, *China's Unigroup buys French chipmaker Linxens for \$2,6bn*, 28/VI/2018.

72 The Economist, *Feeding the dragon*, 4/II/2016.

73 The Economist, *The new masters and commanders, China's growing empire of ports abroad is mainly about trade, not aggression*, 8/VI/2013.

Holdings gestiona la terminal BEST del puerto de Barcelona.⁷⁴ Hay también una fuerte presencia china en Europa Central y Oriental, con la formación del foro 16+1⁷⁵ creado en 2012 en Varsovia, la adquisición del 23% del principal operador eléctrico portugués Energías de Portugal (EDP) por parte de China Three Gorges (CTG),⁷⁶ y otros.

3.1.2. Las “Nuevas Rutas de la Seda”: ¿el Plan Marshall de China o el imperialismo económico de Pekín?

Durante un viaje a Kazajistán en 2013, Xi Jinping anunció la puesta en marcha de su proyecto “Nuevas Rutas de la Seda” (*Belt and Road Initiative* o BRI en inglés), que hace referencia a las antiguas rutas de la seda establecidas según la tradición china “2000 años antes de nuestra era” y abandonadas gradualmente a partir del siglo XV. El proyecto, formalizado en noviembre de 2014 en la Cumbre de Cooperación Económica Asia-Pacífico, se financia con las enormes reservas de divisas de China (3.100 billones de dólares en abril de 2023.⁷⁷ El proyecto es de alcance mundial, pues su ruta comienza en Xi’an y pretende llegar hasta Rotterdam, en los Países Bajos, el principal puerto de Europa.

3.1.3. ¿Neoimperialismo económico?

Las Nuevas Rutas de la Seda se interpretaron inicialmente como el deseo de China de vender su enorme excedente industrial, sobre todo en acero, en particular mediante la construcción de estructuras de ingeniería. Sin embargo, lejos de la retórica de codesarrollo de los promotores de las rutas, los detractores del proyecto ven una dimensión más interesada, debida en particular a:

1. La subordinación de estos proyectos de infraestructuras al control de las grandes rutas comerciales (proyecto de “corredor sino-paquistaní” hacia los mares del Sur, proyecto de “corredor sino-mediorienta” desde el frente interno de Xinjiang para el control de Asia Central).⁷⁸
2. El riesgo de colocar a los países beneficiarios de estos proyectos en una situación de dependencia económica, debido a la gran envergadura de los préstamos concedidos y al temor de renegociar estos préstamos de forma poco complaciente en caso de dificultades, que podrían llegar hasta el embargo de activos por falta de reembolso (como en el caso del puerto de Hambantota en Sri Lanka).
3. El escaso reparto del valor económico de los proyectos (China importa una gran proporción de su mano de obra y materiales durante la construcción, aunque esta afirmación debe analizarse caso por caso y depende del proyecto).

74 Rémi Castets (2019), “Stratégies chinoises sur les rives Nord de la Méditerranée”, *Revue Défense Nationale*, 2019/7, n° 822, pp. 126-129.

75 “16” corresponde a los países de Europa Central y Oriental (Albania, Bosnia-Herzegovina, Bulgaria, Croacia, la República Checa, Estonia, Grecia, Hungría, Letonia, Macedonia, Montenegro, Polonia, Rumanía, Serbia, Eslovaquia y Eslovenia) + “1” corresponde a la República Popular China.

76 Financial Times, *China Three Gorges’ €9bn bid for Portuguese utility EDP collapses*, 24/IV/2019.

77 Fuente Trading Economics, <https://fr.tradingeconomics.com/china/foreign-exchange-reserves>.

78 Alain Cariou (2018), “Les corridors centrasiatiques des nouvelles routes de la soie: un nouveau destin continental pour la Chine”, *L’espace géographique*, 2018/1, vol. 47, pp. 19-34.

4. Un deseo encubierto de internacionalizar el yuan. China fomenta las transacciones denominadas en esta moneda en el marco del BPI, mediante acuerdos bilaterales de cambio de divisas, la apertura de bancos de liquidación en yuanes y la promoción de los “bonos panda” (bonos emitidos en yuanes desde China por agentes extranjeros).⁷⁹

Paralelamente a las Nuevas Rutas de la Seda, en una publicación de febrero de 2023, el Ministerio de Asuntos Exteriores chino anunció la creación de su Iniciativa de Seguridad Global (GSI), basada en seis pilares, entre ellos la importancia de la soberanía territorial y el respeto de los imperativos de seguridad interna de los Estados.⁸⁰ Esta iniciativa ha sido interpretada por muchos observadores como el deseo de China de ejercer una mayor influencia en las relaciones internacionales, e incluso de empezar a revisar el orden internacional fundado por Occidente.⁸¹

3.1.4. Los retos industriales y digitales que plantean las Nuevas Rutas de la Seda

Aunque la tecnología digital está propiciando el advenimiento de una “economía intangible”, sigue estando estrechamente vinculada a la infraestructura física (cables submarinos, antenas repetidoras y redes de satélites), lo que, como muestra Jonathan Hillman en *The Digital Silk Road*,⁸² vuelve a situar la geografía en el centro de las cuestiones geopolíticas. En una cita de 2014 recogida por Xinhua –la agencia de noticias oficial del PCCh–, Xi Jinping comentó que quería convertir a China en una “potencia cibernética”.⁸³

Se dice que el Gobierno chino, que subvenciona en gran medida a sus campeones digitales, confía en ellos para instalar la infraestructura física necesaria para desplegar los servicios digitales. Huawei, por ejemplo, se habría beneficiado de un préstamo a tipo preferente del banco estatal China Exim Bank para tender un cable de fibra óptica de 6.000 km bajo el Atlántico (entre Brasil y Camerún).⁸⁴ Se estimaba que estos préstamos ascenderían a 7.000 millones de dólares en 2020. El intento de Huawei de instalar la red de cable en las islas del Pacífico fue acogido con gran preocupación por Australia que, a cambio, financió dos tercios de los 93.000 millones de dólares necesarios para la red del Mar del Coral a fin de contrarrestar la influencia digital de China en la zona.⁸⁵

Otro pilar de estas infraestructuras digitales es la instalación de “ciudades inteligentes”. Con la aceleración del fenómeno de metropolización en todo el mundo (el 54% de la población mundial vive ya en zonas urbanas, proporción que se prevé aumente hasta el 66% en 2050)⁸⁶ y la mejora de la conectividad, las consideraciones medioambientales asociadas a la vida urbana y la gestión de los datos generados por los habitantes de las ciudades se convertirán en cuestiones cruciales. China quiere estar a la vanguardia de esta revolución y

79 Trésor-Éco (2018), *Les nouvelles routes de la soie*, nº 229, octubre.

80 Ministry of Foreign Affairs of the People's Republic of China, “The Global Security Initiative”, 21/II/2023, https://www.fmprc.gov.cn/mfa_eng/wjbxw/202302/t20230221_11028348.html.

81 The Diplomat, *The Global Security Initiative: China's New Security Architecture for the Gulf*, 5/II/2023.

82 Johnathan Hillman (2021), *The Digital Silk Road: China's Quest to Wire the World and Win the Future*, Profile Book.

83 The Washington Post, *Chinese President Xi Jinping takes charge of new cyber effort*, 27/II/2014.

84 Jeune Afrique, *Un câble sous reliant le Cameroun au Brésil en gestation*, 15/X/2015.

85 The Economist, *The digital side of the Belt and Road Initiative is growing*, 6/II/2020.

86 Naciones Unidas (2014), *World Urbanization Prospects*, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales.

está exportando su modelo de “ciudades inteligentes” como parte de las Nuevas Rutas de la Seda. Según un estudio, ya se han instalado dispositivos chinos en 398 ciudades de todo el mundo. Esto representa una presencia en un total de 106 países.⁸⁷ Al mismo tiempo, el programa Beidou, versión china del GPS, permitirá desplegar servicios de geolocalización en estas ciudades inteligentes chinas.

3.1.5. La guerra tecnológica chino-estadounidense, centrada en dos tecnologías críticas: baterías y semiconductores

Dos tecnologías punteras en particular ilustran la rivalidad entre China y EEUU por la supremacía económica mundial: las baterías y los semiconductores.

La guerra por la supremacía tecnológica en las baterías

En materia de baterías, China lleva una importante ventaja tecnológica. Ante el crecimiento constante del tamaño de la clase media china en los últimos 20 años y el aumento paralelo del número de compradores de automóviles por primera vez, Pekín, que no es productora de hidrocarburos, optó muy pronto por centrarse en el consumo de vehículos eléctricos para limitar su dependencia energética, mediante subvenciones (el programa piloto “Diez ciudades, mil coches” en 2009, seguido de un plan quinquenal de adopción de vehículos eléctricos para el período 2016-2020) e incentivos no financieros (cuotas y restricciones aplicables en las principales ciudades, con 29 ciudades sujetas a restricciones en 2018).⁸⁸ Por último, el Gobierno alimenta la demanda interna comprando coches eléctricos para el sector público⁸⁹ y protegiendo su mercado nacional de la competencia, en particular de las baterías coreanas.⁹⁰

Según la Agencia Internacional de la Energía (AIE), China representa el 56,7% (312 GWh) de la demanda mundial de baterías, frente al 23,2% (127,7 GWh) de Europa y sólo el 12,8% (70,6 GWh) de EEUU.⁹¹ En cuanto a la oferta, en 2022 habrá seis fabricantes chinos entre los 10 primeros del mundo, entre ellos el mayor –CATL–, con el 34% del mercado mundial, y el tercero –BYD–, con el 12% de la cuota de mercado mundial. Sólo los coreanos LG Energy Solution (14% del mercado, con el segundo puesto mundial), SK On (7% del mercado, quinto puesto mundial) y Samsung SDI (5% del mercado, sexto puesto mundial) consiguen entrar entre los 10 primeros fabricantes.⁹²

No obstante, según los analistas del sector, las baterías extranjeras, sobre todo las coreanas, siguen teniendo ventaja tecnológica, pero China, gracias al tamaño de su mercado interior, progresa rápidamente. Hay dos categorías principales de baterías: (a) las de iones de litio; y (b) las de base mineral (baterías de níquel-cobalto-manganeso o NCM, baterías de níquel-

87 Katherine Atha (2020), *China's Smart Cities Development, Research report on behalf of the US-China Economic and Security Review Commission*, enero.

88 Shanjun Li, Xianglei Zhu, Yiding Ma, Fan Zhang y Hui Zhou (2020), *The Role of Government in the Market for Electricity Vehicles: Evidence from China*, Policy Research WP 9359, Banco Mundial, agosto.

89 Carnegie-Tsinghua, Center for Global Policy (2013), *Recharging China's Electric Vehicle Policy*, Policy Outlook, agosto.

90 The Korea Times, *Korea seeks grace period for China's mandatory battery certification*, 21/1/2023.

91 Agencia Internacional de la Energía (2023), *Trends in batteries, Global EV Outlook*, <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2023/trends-in-batteries>.

92 EV-Info, *Top 10 EV battery manufacturers in the World by Market Share*, 18/X/2022.

cobalto-aluminio o NCA, y baterías de iones de sodio). Las baterías de iones de litio se consideran la categoría tecnológicamente más avanzada. Para desarrollarse en este sector, China comprendió muy pronto la importancia de asegurar sus suministros minerales. Aunque no dispone de reservas de hidrocarburos, el país puede, sin embargo, contar con importantes recursos gracias a sus yacimientos de tierras raras,⁹³ sobre todo en Mongolia Interior (minas de Bayan Obo). Estos yacimientos se explotaron intensamente a partir de 1986, con la promulgación del “programa 863” destinado a promover la investigación científica en el país. China aprovechó el bajo coste de la mano de obra nacional (así como la actitud acomodaticia de las autoridades respecto al coste medioambiental de la extracción) para dejar en la cuneta a los productores extranjeros –sobre todo a EEUU– antes de imponer cuotas de exportación. Hoy, el 87% de la producción mundial procede de China (por sólo el 40% de las reservas conocidas de mineral).⁹⁴ Esta estrategia llevó a la UE a presentar una denuncia ante el Órgano de Solución de Diferencias de la OMC en 2015.⁹⁵ Además de apoyarse en sus recursos mineros, China se está asegurando el suministro de estos minerales en el extranjero: propuesta de adquisición por 4.000 millones de dólares del productor chileno de litio SQM por parte de la china Sinochem en 2017;⁹⁶ y adquisición por parte de la empresa china CMOC de una participación en las minas congoleñas de cobalto de Tenke Fungurume, en la región de Katanga, en 2016.⁹⁷

Gracias a su estrategia de ascender en la cadena de valor, China está ahora en condiciones de obtener contratos internacionales y/o firmar acuerdos con grupos industriales establecidos, en particular en el sector del automóvil. CATL, que suministra baterías a Tesla y Volkswagen, anunció en 2022 que crearía una fábrica de 7.300 millones de euros en Hungría para atender mejor al mercado europeo.⁹⁸ En febrero de 2023 el gigante Ford anunció que utilizaría la tecnología de CATL para equipar su futura planta de baterías de 3.500 millones de dólares en Michigan.⁹⁹

En respuesta al creciente poder de China, EEUU parece estar favoreciendo a los fabricantes coreanos de baterías en virtud de la Ley de Reducción de la Inflación (IRA). Según una investigación del *Financial Times*, de los 22 vehículos eléctricos que pueden beneficiarse de créditos fiscales en virtud de la IRA, 17 estaban equipados por los fabricantes coreanos LG Energy, SK On y Samsung SDI. El senador republicano Marc Rubio llegó incluso a presentar un procedimiento legislativo para impedir que Ford se beneficiara de los créditos fiscales de la IRA tras su acuerdo con CATL.¹⁰⁰

93 El término “tierras raras” se utiliza en exceso. En realidad, los minerales a los que se refiere no son raros, sino que están muy dispersos por la superficie terrestre.

94 Le Dessous des Cartes, *Chères terres rares*, <https://www.youtube.com/watch?v=6CFezMAX8uE>, Arte.

95 Organización Mundial del Comercio, *China - Medidas sobre la exportación de tierras raras, wolframio y molibdeno*, 20/V/2015.

96 The Financial Times, *Sinochem chases \$4bn stake in Chilean lithium miner SQM*, 23/X/2017.

97 The Financial Times, *Freeport venderá una mina de cobre en el Congo por 2.650 millones de dólares*, 9/V/2016.

98 The Financial Times, *China's CATL cements car battery dominance with €7bn Hungary plant*, 12/III/2022.

99 The Financial Times, *Ford to license electric vehicle battery tech from China's CATL*, 13/II/2023.

100 The Financial Times, *South Korean battery groups' domination of EV in the US faces China challenge*, 26/IV/2023.

La guerra por el dominio tecnológico en los semiconductores, “la tecnología más crítica del mundo” (Chris Miller)

Cuando se trata de semiconductores, que Chris Miller ha descrito como “la tecnología más crítica del mundo”,¹⁰¹ la rivalidad económica entre Pekín y Washington es aún mayor. Los semiconductores son los chips que contienen la mayoría de los dispositivos conectados (*smartphones* y tabletas), pero también la electrónica de a bordo de coches o aviones, o los centros de datos en el *cloud*. La importancia estratégica de esta tecnología es evidente. Cuanto más pequeños son los circuitos integrados que componen los chips, más se considera que el fabricante tiene una ventaja tecnológica.¹⁰² En este caso, EEUU (Qualcomm y Broadcom), la UE (con la holandesa NXP, la francoitaliana ST Microelectronics y la alemana Philips), Japón (Toshiba), Corea del Sur (SK Hynix) y Taiwán (TSMC) disfrutaban de una ventaja tecnológica significativa sobre China. Cabe señalar que el campeón taiwanés TSMC está considerado uno de los líderes tecnológicos. Ante el aumento de las tensiones geopolíticas, TSMC ha anunciado la creación de una planta de 12.000 millones de dólares en Arizona, con planes de triplicar la inversión en los próximos años hasta alcanzar los 40.000 millones de dólares.¹⁰³

La industria de los semiconductores se desarrolló en EEUU a partir de los años 50 a raíz de los trabajos pioneros sobre el transistor de William Shockley, Walter Brattain y John Bardeen en los Laboratorios Bell, seguidos de las aplicaciones comerciales de Texas Instruments, Fairchild e Intel. El gobierno estadounidense comprendió rápidamente la importancia estratégica de esta tecnología. Por eso, cuando en la década de 1980 Japón comercializó agresivamente sus productos a precios de *dumping*, Washington emprendió negociaciones que culminaron en el Acuerdo Comercial sobre Semiconductores entre EEUU y Japón de 1986, para restringir las exportaciones japonesas de semiconductores a EEUU a cambio de fomentar la cooperación científica en este campo entre Washington y Tokio. En 1987 EEUU subvencionó un consorcio de empresas de semiconductores denominado SEMATECH en respuesta al ascenso de Japón en el mercado.¹⁰⁴

Mediante la promulgación del “Proyecto 909”,¹⁰⁵ China intentó penetrar en el sector en la década de 1990, empezando por la parte inferior de la cadena de valor, es decir, en las fundiciones –sobre todo a través de su campeón SMIC– e intentando después una estrategia de ascenso en la cadena de valor. Pero esta estrategia fue menos eficaz que en el sector de las baterías. En efecto, el Arreglo de Wassenaar de 1996 –un foro multilateral de negociación sobre tecnologías de doble uso (civil y militar)– impidió las exportaciones de circuitos integrados de menos de 90 nanómetros, bloqueando así los avances de China. Al mismo tiempo, la presión de Washington sobre los equipos de infraestructura 5G ha impedido a las campeonas Huawei y ZTE obtener semiconductores. Pekín ha comprendido la importancia de una estrategia de resiliencia en este ámbito, y la autonomía de los

101 Chris Miller (2022), *Chip War: The Fight for the World’s Most Critical Technology*, Simon & Schuster.

102 OCDE (2019), *Measuring distortions in international markets, The semiconductors value*, Trade and Agriculture Directorate, 21/XI/2019.

103 The Financial Times, *TSMC triples Arizona chip investment to \$40bn*, 7/XII/2022.

104 The New York Times, *Does Industrial Policy Work? Lessons from Sematech*, 7/XI/1993.

105 CSIS, *Toward a New Multilateral Export Control Regime*, 10/I/2023.

semiconductores forma parte del plan *Made in China 2025*. Para 2022 China también habrá puesto en marcha un plan de financiación de 143.000 millones de dólares para apoyar la industria de semiconductores.¹⁰⁶

3.1.6. “Neocontención” estadounidense: contramedidas estadounidenses al expansionismo económico chino

La respuesta geopolítica: el “pivote asiático” de Washington

En un intento por frenar el ascenso tecnológico de China, ha surgido un consenso transpartidista entre los políticos estadounidenses. En particular, la estrategia de fusión militar civil de China sigue despertando una gran expectación en Washington. Un informe del Departamento de Defensa estadounidense de 2022, entonces bajo la Administración Demócrata, titulado *China’s Military Power*,¹⁰⁷ señalaba que China estaba movilizándose su base industrial civil para desarrollar tecnologías de doble uso que podrían amenazar la seguridad estadounidense. En una carta abierta dirigida al presidente Biden en febrero de 2023 el senador republicano por Florida Marc Rubio, una de las principales voces del Partido Republicano, instó a la Casa Blanca a reforzar las medidas contra la estrategia de fusión militar civil de China.¹⁰⁸

Desde 2011 y el “pivote asiático” de Barack Obama se han tomado una serie de medidas. Estas medidas se han intensificado bajo la presidencia de Donald Trump y esta lógica defensiva no ha sido cuestionada por la Administración Biden. En un largo artículo publicado en *Foreign Policy* en 2011, Hilary Clinton, entonces secretaria de Estado, declaró explícitamente la necesidad de un reequilibrio estratégico de las fuerzas estadounidenses en la región Indo-Pacífica ante el ascenso de China.¹⁰⁹ La llegada de Donald Trump a la Casa ha supuesto el impulso de una serie de medidas proteccionistas sectoriales (establecimiento de aranceles al acero y al aluminio) pero también más dirigidas a la tecnología, en términos de control de las exportaciones y de la inversión extranjera.

3.1.7. El control de las exportaciones y la estrategia de disociación de las cadenas de valor tecnológico

Con la llegada de Donald Trump a la Presidencia de EEUU en 2016, este país experimenta una inflexión nacionalista en la conducción de políticas económicas inspiradas en el credo “¡América primero!” (*America First!*).

Tras llevar a cabo una investigación sobre las prácticas comerciales de China en la primavera de 2018, la Administración Trump recurrió a la famosa Sección 301 de la Ley de Comercio de 1974 para declarar un aumento de los aranceles del 10% sobre el aluminio y del 25%

106 Reuters, *China readying \$143 billion package for its chip firms in the face of US curbs*, 14/XII/2022.

107 Departamento de Defensa de EEUU, *2022 China Military Power Report*, <https://media.defense.gov/2022/Nov/29/2003122280/-1/-1/1/2022-CHINA-MILITARY-POWER-REPORT.PDF>.

108 Marco Rubio (2023), *Rubio and Warner Urge Biden Administration to Protect American Innovation From China’s Military Industrial Complex*, 21/II/2023, <https://www.rubio.senate.gov/public/index.cfm/2023/2/rubio-and-warner-urge-biden-administration-to-protect-american-innovation-from-china-s-military-industrial-complex>.

109 Hilary Clinton (2011), “America’s Pacific Century”, *Foreign Policy*, 11/X/2011.

sobre el acero a las importaciones chinas¹¹⁰ en la primavera de 2018. A principios de año, en enero de 2018, Trump ya había impuesto aranceles a los paneles solares y las lavadoras procedentes de China. Según un estudio, estas medidas supusieron el 4,1% del total de las importaciones estadounidenses.¹¹¹

Estas decisiones provocaron contramedidas simétricas por parte de Pekín, lo que llevó a la Administración a subir la apuesta en el verano de 2018, primero aumentando los aranceles en 100.000 millones de dólares y luego en 200.000 millones.¹¹² Utilizando la táctica del *bullying*, es decir, recurriendo a la intimidación para obtener beneficios concretos, Trump amenazó con aumentar los aranceles a 500.000 millones de dólares y utilizar la sección 232 de la Ley de Expansión Comercial de 1962, una herramienta diseñada para aumentar los aranceles por motivos de seguridad nacional¹¹³ (tradicionalmente sólo utilizada en tiempos de guerra), para forzar las negociaciones y obtener un mejor acceso al mercado chino y el compromiso de Pekín de aumentar las importaciones estadounidenses en 200.000 millones de dólares para el verano de 2019. Según los análisis, los aranceles proteccionistas de Trump han sido en realidad perjudiciales para la economía estadounidense. En primer lugar, sólo han tenido un impacto marginal en el déficit comercial de EEUU con China y, en segundo lugar, se estima que han costado a EEUU 245.000 puestos de trabajo.¹¹⁴

Además de los “aranceles Trump”, EEUU ha adoptado una política de “desacoplamiento tecnológico selectivo” de las cadenas de valor, con el objeto de frenar el ascenso tecnológico de China. Esta política constaba de cuatro medidas:

1. Mediante una reforma legislativa de la Ley de Reforma del Control de las Exportaciones (ECRA), que exige una licencia para la exportación, reexportación o transferencia de tecnologías a países embargados. Según la reforma, se exigirá una licencia si el producto de exportación contiene una aportación mínima de tecnologías “emergentes y fundamentales”, incluidas las tecnologías de doble uso.
2. Ampliando la “Lista de Entidades”, es decir, empresas extranjeras a las que se dificulta la colaboración con empresas estadounidenses y el acceso al mercado estadounidense. En agosto de 2018 la Administración Trump añadió 44 empresas chinas a esta lista.¹¹⁵ En mayo de 2019 la incorporación de Huawei a esta lista causó revuelo.¹¹⁶ En diciembre de 2020 Trump también añadió al campeón fabricante chino de semiconductores SMIC a la lista.¹¹⁷

110 Inu Manak (2023), *Amid Trade War with China, Few Industries Support the Tariffs*, Council on Foreign Relations, 11/IV/2023.

111 Reuters, *Trump's trade tariffs: long on rhetoric, short on impact*, 5/III/2018.

112 The Financial Times, *Donald Trump declares trade war on China*, 8/IV/2018.

113 Jean-François Boittin (2017), *Protectionnisme américain: la section 232, “joker” du Président Trump*, CEPII, 14/VI/2017.

114 The US-China business Council (2021), *The US-China Economic Relationship, A crucial partnership at a critical juncture*, Oxford Economics, enero.

115 Thomson Reuters, *US Export Controls for Chinese Enterprises*, 21/IX/2018.

116 The Financial Times, *US chipmakers hit after Trump blacklists Huawei*, 16/V/2019.

117 The Financial Times, *US adds China's largest chipmaker to export blacklist*, 18/XII/2020.

3. Anunciando el programa *Clean Network*, cuyo objetivo es promover normas digitales comunes entre países que comparten valores democráticos. Esta medida excluye implícitamente a China de las importaciones estadounidenses de determinados equipos chinos.¹¹⁸
4. Intentando fomentar la repatriación de las instalaciones de producción estadounidenses deslocalizadas a China apelando a la “deslocalización” o exclusión de China de los circuitos de producción de las empresas multinacionales estadounidenses.

En respuesta a estas medidas, China ha adoptado una política conocida como de “doble circulación”, que consiste en promover la independencia de su producción mediante medidas de sustitución de importaciones, cerrando los mercados de contratación pública a las empresas extranjeras (recordemos que China no es miembro del acuerdo de la OMC sobre contratación pública), pero también promulgando contramedidas simétricas. Por ejemplo, la ley china de control de las exportaciones de diciembre de 2020 autoriza prohibir la exportación de bienes por motivos de “seguridad nacional”, y es la respuesta de China a la ECRA. Además, en septiembre de 2020, las autoridades chinas introdujeron una “lista de entidades no fiables”, que es una respuesta a la “lista de entidades” estadounidense.¹¹⁹

La elección de Joe Biden como presidente de EEUU en 2020 se ha interpretado como un posible retorno al multilateralismo. En realidad, existe una continuidad proteccionista entre las políticas de los presidentes Trump y Biden. Joe Biden apoyó la *Buy American Act*. Su secretaria del Tesoro, Janet Yellen, ha promovido la idea del “apuntalamiento amistoso”, es decir, el aumento del comercio entre países que son aliados políticos y comparten valores comunes.¹²⁰ En el verano de 2021 la Ley de Innovación y Competencia de EEUU prevé reducir la dependencia estadounidense de componentes fabricados en China, sobre todo en el caso de los semiconductores, mientras que la Ley de Reducción de la Inflación se interpreta a menudo como la introducción de un “proteccionismo verde”. Washington también ha promovido la creación del Consejo de Comercio y Tecnología EEUU-UE, un foro en el que se supone que EEUU y la UE debatirán los aspectos comerciales de la tecnología.

118 David P. Fidler (2020), *The Clean Network program: Digital Age Echoes of the “Long Telegram”?*, 5/X/2020.

119 Raphaël Beaujeu, Olivier Besson, Laure Decazes y Aymeric Lachaux (2022), “L’Union européenne au défi du découplage des chaînes de valeur sino-américaines”, *Trésor-Éco*, n° 308, junio.

120 The Financial Times, *America must expand its friendship group in the interest of trade*, 13/IV/2023.

3.1.8. Control de la inversión extranjera: activismo del CFIUS

Como resultado, el presidente Trump aprobó una nueva ley en 2018, la *Foreign Investment Risk Review Modernization Act* (FIRRMA), que amplía los poderes de supervisión del Comité de Inversiones Extranjeras (CFIUS).¹²¹ El CFIUS fue fundado en 1975 por el presidente Gerald Ford. Está formado por 11 agencias y departamentos gubernamentales (incluido el Departamento del Tesoro) encargados de examinar las adquisiciones extranjeras de empresas estadounidenses por motivos de seguridad nacional. La reforma ha contribuido a politizar considerablemente el control de las inversiones extranjeras.

Desde la reforma, el CFIUS se ha ocupado de muchos casos, algunos de los cuales han atraído una considerable atención mediática. En 2019 la plataforma estadounidense Musical.ly fue adquirida por ByteDance, la empresa china propietaria de la aplicación TikTok, sin que el CFIUS viera ningún problema de seguridad nacional. Entonces, se alzaron voces para denunciar el riesgo de que una empresa china adquiriera datos personales estadounidenses, lo que llevó al presidente Trump a exigir que la filial americana de TikTok fuera comprada por una empresa nacional.¹²² En otro ejemplo notable, en enero de 2018 el CFIUS prohibió la adquisición de MoneyGram, una empresa estadounidense de pagos digitales, por Ant Financials, filial del gigante tecnológico chino Alibaba.¹²³ Por último, el CFIUS bloqueó el intento de adquisición de Qualcomm por parte de Broadcom por 100.000 millones de dólares (inicialmente considerada infravalorada) y luego por 148.000 millones, a pesar de que Broadcom es una empresa estadounidense (con sede en Singapur). A pesar del compromiso de Broadcom –que es una escisión de la división de semiconductores de Hewlett Packard–¹²⁴ de volver a EEUU, el CFIUS consideró que Broadcom, cuya dirección es frugal, podría haber reducido el gasto en I+D de Qualcomm en 5G tras la adquisición y favorecer así indirectamente a Huawei.¹²⁵

En 2021 el número de denuncias presentadas ante el CFIUS alcanzó un máximo histórico, alentado por la reforma de la FIRRMA, con 436 presentaciones (incluidas notificaciones y declaraciones), lo que corresponde a una media de 1,2 presentaciones al día.¹²⁶

121 The New York Times, *Congress Strengthens Reviews of Chinese and Other Foreign Investments*, 1/VIII/2018.

122 The Economist, *Forced sales are the wrong way to deal with Chinese tech*, 5/VIII/2020.

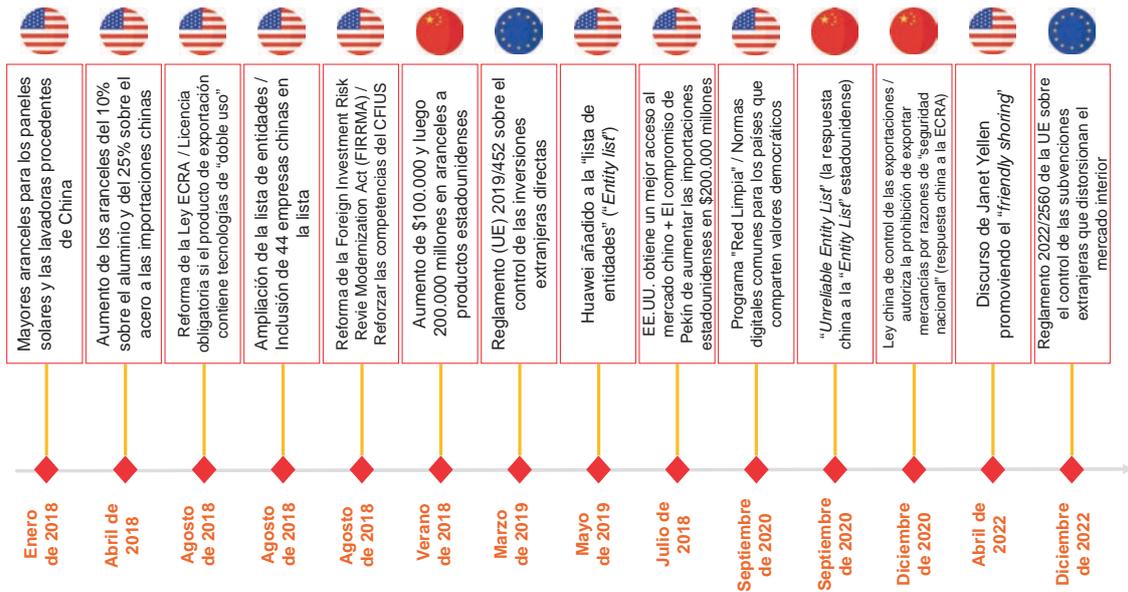
123 The New York Times, *MoneyGram and Ant Financial Call Off Merger, Citing Regulatory Concerns*, 2/I/2018.

124 Harvard Law School Forum on Corporate Governance (2018), *Broadcom's Blocked Acquisition of Qualcomm*, 3/I/2018.

125 The Economist, *CFIUS intervenes in Broadcom's attempt to buy Qualcomm*, 8/III/2018.

126 White Case, *CFIUS 2021 Annual Report Reveals Record Filings and Continued Encouraging Trends*, 5/VIII/2022.

Figura 7. Resumen de la proliferación de restricciones al comercio y a la inversión extranjera directa en EEUU, la UE y China desde 2018



Fuente: elaboración propia.

3.2. Desafío nº 2: Europa huérfana de sus gigantes digitales

3.2.1. Los gigantes industriales digitales nacieron en un contexto muy diferente en EEUU y China

Los gigantes digitales nacieron casi exclusivamente en EEUU y China

1. Los gigantes digitales estadounidenses, los GAFAM (Google, Amazon, Facebook, Apple y Microsoft) son producto del ahorro privado orientado a la innovación y el capital riesgo. Por ejemplo, la empresa de capital riesgo Sequoia Capital ha invertido en Apple, Cisco, Instagram, Whatsapp, LinkedIn y Zoom, y la empresa de capital riesgo Kleiner Perkins Caufield & Byers es inversora en Google, Facebook, Amazon, Sun Microsystems y Twitter. Byers es inversor en Google, Facebook, Amazon, Sun Microsystems y Twitter. Y hay "clusters marshallianos" (*Route 128* en Boston y Silicon Valley en San Francisco) con una concentración de talento y una fuerte cultura empresarial,¹²⁷ con capital privado (Sand Hill Road en San Francisco, donde tienen su sede numerosas empresas de capital riesgo) e infraestructuras de I+D de alto nivel (MIT y Stanford), así como el apoyo pragmático ocasional del Estado (SBIR, pedidos públicos del Pentágono, etc.).

127 AnnaLee Saxenian (1991), "The origins and dynamics of production networks in Silicon Valley", *Research Policy*, vol. 20, nº 5, octubre, pp. 423-437.

2. Los gigantes digitales de China –o BATX (Baidu, Alibaba, Tencent, Xiaomi)– nacieron y se han beneficiado de medidas proteccionistas como el “Gran Cortafuegos Nacional” (bloqueo de direcciones IP y filtrado de dominios y URL de Internet disponibles en territorio chino, implantado por las autoridades a partir de noviembre de 2003), y, por otro lado, subvenciones públicas masivas para desarrollar su tecnología y ganar cuota de mercado (por ejemplo, Xiaomi, conocida como la “Apple china”, también se ha beneficiado de ayudas públicas, sobre todo en materia de I+D). En 2018, por ejemplo, el Estado financió el desarrollo del primer procesador propio para smartphones de la firma, el Surge S1 Chip,¹²⁸ en línea con la estrategia de autosuficiencia nacional en este ámbito.

3.2.2. Los gigantes digitales operan en servicios esenciales difíciles de eludir para los usuarios

Debido a las propiedades específicas de la economía digital (la presencia de efectos de red, efectos de bloqueo que retienen a los usuarios y potentes economías de escala vinculadas a la naturaleza intangible de sus activos,¹²⁹ estas empresas han logrado construir una posición monopolística en los mercados, que ahora es difícil de desafiar para un nuevo competidor (el llamado efecto “el ganador se lo lleva todo” –*winner takes all*–).

Estas empresas han adquirido una importante capacidad financiera y los medios para expandirse a nuevos mercados, y ofrecer lo que se conoce como servicios “esenciales”,¹³⁰ es decir, servicios que son críticos y esenciales para los usuarios, como actividades en el *cloud* (AWS, Azure y Google Cloud), motores de búsqueda (Google Search y Bing), sistemas de información (iOS y Android), asistentes virtuales (Alexa, Google Assistant y Siri), etc.

128 The Wall Street Journal, *Xiaomi Launches Its Own Chip, With an Assist From Beijing*, 28/11/2017.

129 Nicolas Colin, Augustin Landier, Pierre Mohnen y Anne Perrot (2015), “Économie numérique”, *Les notes du CAE*, nº 26, octubre.

130 OCDE (1996), *The Essential Facilities Concept*, Policy Roundtables, Competition law & Policy.

Iniciativas europeas en el *cloud*

1. La UE empezó a darse cuenta de la importancia crítica de la tecnología en el *cloud* para su soberanía económica, sobre todo tras el caso Snowden (2013) y la promulgación de la *Cloud Act* en EEUU (2018). Las iniciativas nacionales han intentado, sin éxito, crear campeones nacionales del *cloud* respaldados por el Estado, como los proyectos franceses Cloudwatt y Numergy¹³¹. Hoy en día, el principal actor europeo, la francesa OVH, tiene una cuota de mercado relativamente pequeña y no es uno de los principales proveedores de servicios del mundo. Sobre todo, los contratos del sector público siguen siendo ganados por empresas extranjeras, en particular estadounidenses.
2. Para remediar esta situación, y a instancias de la pareja franco-alemana, se ha introducido una etiqueta –inspirada en la norma ISO 27001– para reforzar los requisitos en materia de confidencialidad y lucha contra los ciberataques. Esta etiqueta, denominada “SecNumCloud” en Francia y “Catálogo C5” en Alemania, es obligatoria para los proveedores de servicios en el *cloud* que opten a contratos públicos.¹³² Ha sido definida por las autoridades independientes de control de los sistemas de información de ambos países (ANSSI en Francia y BSI en Alemania). Estas iniciativas nacionales dieron lugar a una etiqueta europea, la “European Secure Cloud”¹³³ (ESCloud), que resultó ser un fracaso.
3. En 2019, todavía en torno a una iniciativa franco-alemana, se creó el proyecto “GaiaX”, que organiza los servicios de los proveedores de *cloud* que operan en el mercado europeo estableciendo normas de interoperabilidad y garantizando el cumplimiento del RGPD. Esta iniciativa está abierta a los actores extranjeros, que han sabido adaptarse a ella rápidamente, lo que ha llevado a los partidarios del soberanismo a criticar GaiaX.
4. En 2021 la Comisión ha autorizado un importante proyecto conjunto de interés europeo que reúne a 12 Estados miembros de la UE. Denominado “IPCEI-CIS” (*Next Generation Cloud Infrastructure and Services*), financiará proyectos de I+D punteros en el sector, con el objetivo de cerrar la brecha tecnológica europea en el sector.

En la actualidad, sólo EEUU y China cuentan con campeones mundiales capaces de ofrecer servicios de infraestructuras críticas. Y son estos servicios los que están invadiendo las prerrogativas históricas de los gobiernos.

3.2.3. Los gigantes industriales digitales están invadiendo varios atributos de la soberanía estatal

Los gigantes digitales tienen ahora la capacidad de competir con los gobiernos en sus ámbitos tradicionales de soberanía. Tres áreas en particular ilustran esto.

Los gigantes digitales desafían el monopolio de los gobiernos sobre la seguridad interior

El intercambio (los flujos de datos transfronterizos crecieron casi un 50% entre 2010 y 2019¹³⁴ y el almacenamiento de datos, ya sean personales o no, son por tanto operaciones que dependen principalmente de los servicios de gigantes digitales extranjeros, ya que la UE no ha visto surgir sus propios actores.

131 ZDNet (2016), *Back to the future - Cloudwatt et Numergy, les souverains descendant du nuage*, 20/XII/2016.

132 La etiqueta se ha complementado en Francia con una política de contratación pública conocida como “cloud de confianza”.

133 ANSSI, *European Secure Cloud - A New Label For Cloud Service Providers*.

134 McKinsey Institute (2022), “Global flows: the ties that bind in interconnected world”, Discussion Paper, 15/XI/2022.

Por ello, la cuestión del tratamiento de datos puede plantear problemas derivados de diferencias en los conceptos jurídicos. Esto es especialmente cierto cuando se trata de la protección de la intimidad, que se interpreta de forma diferente a cada lado del Atlántico. Como ha demostrado la profesora de Derecho Comparado Elizabeth Zoller, en EEUU, un país de *common law*, el concepto de “privacidad” tiene su origen en la jurisprudencia y es más bien una extensión del principio de propiedad.¹³⁵ Siempre perderá en los litigios contra un principio consagrado en la Constitución estadounidense. Por el contrario, en la UE, la intimidad se considera más un derecho personal, lo que le confiere una dimensión más protectora. En julio de 2000 la Comisión Europea y la Comisión Federal de Comercio de EEUU (FTC) negociaron un acuerdo inicial de intercambio en el marco del acuerdo *Safe Harbor*, que establecía normas para la autocertificación por parte de las empresas digitales estadounidenses que declaraban que aplicarían los principios europeos de protección de la intimidad. El TJUE invalidó *Safe Harbor* en una sentencia de 2015¹³⁶ y esto llevó a la Comisión Europea a sustituirlo por el “escudo de privacidad”, que difería muy poco de *Safe Harbor* y también fue invalidado por el TJUE en una sentencia de 2020.¹³⁷ Hay que tener en cuenta que, mientras tanto, en medio de una batalla legal que comenzó en 2013 cuando Microsoft se negó a facilitar a la justicia estadounidense información de una cuenta de Outlook vinculada al narcotráfico almacenada en un servidor irlandés, EEUU protestó por lo que consideraba una obstrucción a una investigación y en 2018 promulgó la *CLOUD Act* (o *Clarifying Overseas Use of Data Act*). Esta ley de extraterritorialidad permite a EEUU exigir la transmisión de datos personales –incluidos los de no residentes en el país– almacenados por empresas estadounidenses fuera de EEUU. El dominio estadounidense de la tecnología en el *cloud* otorga a EEUU el derecho a realizar solicitudes de datos de gran alcance. La *CLOUD Act* echó por tierra el compromiso del “escudo de la privacidad” y causó revuelo en la UE. Era la manifestación de un Estado extranjero que utilizaba su liderazgo tecnológico y su dominio del mercado en una tecnología crítica –el *cloud*– para extender su soberanía. Desde entonces, la *CLOUD Act* ha sido invalidada por la UE. El artículo 45 del RGPD establece ahora un marco para el intercambio transfronterizo de datos personales.

Más allá de estas diferencias de conceptos jurídicos, los datos pueden utilizarse con fines de seguridad interna. Por ejemplo, el proyecto chino de “crédito social”,¹³⁸ que condiciona ciertos derechos (como el de viajar) a la obtención de una puntuación cívica y utiliza tecnología digital para asignarla en función, por ejemplo, del comportamiento de los ciudadanos en Internet. Este sistema se basa en gigantes digitales nacionales, y China está exportando sus técnicas. Los datos también pueden utilizarse con fines de espionaje, como ilustran las revelaciones de Edward Snowden sobre el programa PRISM de la NSA, en el que la agencia de inteligencia estadounidense tendría una puerta trasera (*back door*) que le daría acceso a los datos de las grandes empresas digitales nacionales.¹³⁹

135 Elizabeth Zoller (2005), “Le droit au respect de la vie privée aux États-Unis”, en *Le droit au respect de la vie privée au sens de la Convention européenne des droits de l’homme*, Colección *Droit et Justice*, nº 63, Bruselas.

136 TJUE, C-362/14, sentencia “Maximilian Schrems”, 6/X/2015.

137 TJUE, C-311/18, sentencia “Maximilian Schrems II”, 16/VII/2020.

138 MIT Technology Review, *China acaba de anunciar una nueva ley de crédito social. Esto es lo que significa*, 22/XI/2022.

139 The Washington Post, 6/VI/2013.

Los gigantes digitales desafían la soberanía monetaria nacional

La amenaza que suponen los gigantes digitales para la soberanía monetaria de los gobiernos se centra en dos áreas principales: los pagos y el desarrollo de una moneda digital descentralizada (las criptomonedas).

1. La cuestión de los pagos. El dinero siempre ha sido una prerrogativa soberana, y por el momento sigue siendo prerrogativa exclusiva de los gobiernos. Sin embargo, los gigantes digitales ya han adquirido un papel central en los pagos. Por ejemplo, en 2020 se estimaba que Alipay, el servicio operado por Ant Group, la filial de pagos de Alibaba, y el sistema rival de Tencent, Tenpay, tenían juntos una cuota de mercado del 94,4% de todos los pagos en línea realizados en China,¹⁴⁰ un país donde los pagos digitales se han generalizado especialmente. En el resto del mundo, ApplePay, el sistema de pago integrado en el sistema operativo iOS de Apple, y GooglePay, disponible en el sistema operativo Android, también tienen una cuota de mercado cercana al 90% de todos los pagos digitales en el resto del mundo.
2. El desarrollo de las criptomonedas. Además de los pagos, el desarrollo de la cadena de bloques (*blockchain*) está permitiendo la aparición de una moneda digital descentralizada que escapa al control de los bancos centrales. Como resultado, han surgido numerosas criptomonedas (Ethereum, Ripple, Litecoin, etc.) y se ha desarrollado un ecosistema desregulado para su circulación, que ahora se basa en torno a una cadena de valor completa, operada por una constelación de *start-ups*, desde la emisión monetaria a través de un proceso conocido como “minería”, hasta el almacenamiento en “carteras digitales”, pasando por plataformas de comercio de criptodivisas como Binance o FTX, cuya gestión opaca llevó a su liquidación en noviembre de 2022.¹⁴¹

Una gran desviación del monopolio monetario del Estado ha sido el proyecto de moneda digital desarrollado por Meta. El proyecto de criptomoneda “Libra” de Facebook, lanzado en junio de 2019, que iba a basarse en una asociación con PayPal y Visa, ha preocupado a los reguladores estadounidenses en la medida en que se habría beneficiado desde el principio de una gran comunidad de casi 3.000 millones de usuarios de los servicios de Meta (Facebook, Instagram, Whatsapp, etc.). En una declaración conjunta de los ministros de Economía de Francia y Alemania –Bruno Le Maire y Olaf Scholz– en el Consejo de la Eurozona de Helsinki de 2019, París y Berlín señalaron que “el proyecto Libra, tal como se presenta en el plan de Facebook, no nos convence de que estos riesgos vayan a tenerse debidamente en cuenta”.¹⁴² Temían que el proyecto no protegiera suficientemente los datos de los consumidores, fomentara el blanqueo de dinero y amenazara la estabilidad financiera internacional. Sobre todo, los gobiernos no estaban dispuestos a ceder el “exorbitante privilegio” de la moneda a agentes privados. Finalmente, el proyecto Meta se redujo en 2022 ante la hostilidad de los gobiernos.

140 Statista (2020), Market share of leading third-party online payment providers in China, 2Q20, <https://www.statista.com/statistics/426679/china-leading-third-party-online-payment-providers/>.

141 Gian Volpicelli (2021), *Cryptocurrency: How Digital Money Could Transform Finance*, WIRED, julio.

142 Reuters, *France, Germany blast Facebook's Libra, back public cryptocurrency*, 13/IX/2019.

Los gigantes digitales desafían la soberanía territorial de los Estados

La tecnología digital no se basa en operaciones incorpóreas y completamente intangibles (como demuestra el *cloud*, por ejemplo). Se apoya en infraestructuras físicas, lo que pone de relieve la importancia del control territorial. En las actividades digitales intervienen tres tipos de territorio: el mar, la tierra y el espacio. Los costes fijos de implantación en estos tres ámbitos son tales que sólo los gigantes digitales tienen capacidad para incorporarlos.

1. En el mar, Internet pasa por una densa red de cables submarinos, tendidos por los gigantes digitales. Por ejemplo, el cable transatlántico Marea de Meta y Microsoft une el estado de Virginia (en el este de EEUU) con Bilbao, en el País Vasco.¹⁴³ Se calcula que se han tendido 1,3 millones de km de cables en el fondo del mar, es decir, 32 veces alrededor de la Tierra, lo que representa una red mundial de 450 cables.¹⁴⁴ Estos cables son infraestructuras críticas frágiles, sujetas a riesgos naturales como terremotos,¹⁴⁵ pero también pueden ser potencialmente cortados durante operaciones militares. El buque espía militar ruso Yantar, equipado con dos pequeños submarinos de exploración, causó preocupación entre los estadounidenses cuando navegó cerca de Cuba en 2015, donde está tendido un importante cable transatlántico.¹⁴⁶
2. Sobre el terreno, las infraestructuras de telecomunicaciones han sido objeto de una reciente y sonada batalla en torno a los equipos 5G. Huawei es una empresa china fundada en 1987 por Reng Zhengfei, un antiguo ejecutivo del ejército chino, y ha sido fuertemente subvencionada por el Estado chino. En 2019 se estimó que Huawei se había beneficiado históricamente de 75.000 millones de dólares en ayudas estatales.¹⁴⁷ Según la OMPI, en 2022 Huawei fue la empresa que más patentes presentó en el mundo (7.689 solicitudes), por delante de Samsung (4.387 solicitudes) y Qualcomm (3.855 solicitudes). Se considera que la empresa está a la vanguardia de la tecnología 5G. En un momento en el que se debate sobre la necesidad de una infraestructura 5G, que supuestamente reducirá la latencia de la conexión y apoyará la revolución del Internet de las Cosas, los estadounidenses se están quedando rezagados en esta tecnología (en 2022 los actores chinos tenían el 26,7% de las patentes 5G registradas en las oficinas de propiedad intelectual estadounidense y europea, frente al 17,7% para los actores estadounidenses y 15,5% para los europeos).¹⁴⁸ EEUU inició una serie de medidas internas para excluir a Huawei (así como a ZTE), al tiempo que ejercía presión diplomática sobre los países de la UE para que excluyeran a la empresa con sede en Shenzhen de sus redes básicas. EEUU planteó el riesgo de las capacidades de espionaje que el 5G podría conferir a los actores chinos, que disponen de “puertas traseras” a través de estas infraestructuras físicas, aunque esta capacidad es objeto de debate entre los expertos.¹⁴⁹ En 2019 Washington acusó a Huawei de robo de

143 The Economist, *Tech companies are laying their own undersea cables*, 9/X/2017.

144 Arte (2022), *Câbles sous-marins: l'autre guerre?*, Le Dessous de cartes, <https://www.youtube.com/watch?v=EGWYbyvTF2Q>.

145 The Economist, *Submarine cables could be repurposed as earthquake detectors*, 16/VI/2018.

146 The New York Times, *Russian Ships Near Data Cables Are Too Close for U.S. Comfort*, 25 de octubre de 2015.

147 The Wall Street Journal, *State Support Helped Fuel Huawei's Global Rise*, 25 de diciembre de 2019.

148 Tim Pohlmann, Magnus Buggenhagen, *Who is leading the 5G patent race?*, IPlytics, junio de 2022.

149 Kavé Salamatian, «*Trump contre Huawei : enjeux géopolitiques de la 5G*» en *Géopolitique de la datasphère*, Revue Hérodote, 2^{ème} y 3^{ème} trimestres 2020.

propiedad intelectual y prohibió el comercio de componentes eléctricos con la empresa china. Al mismo tiempo, EEUU ha estrechado lazos con el principal fabricante mundial de semiconductores (para los que la tecnología 5G necesita mucha potencia), la taiwanesa TSMC, que anunció en 2020 que instalaría una nueva fábrica en Arizona.¹⁵⁰ En Europa, el debate sobre Huawei es divisivo. El Reino Unido, miembro de los “cinco ojos”, la agencia creada en 1941 para vigilar las redes y comunicaciones electrónicas –que incluye también a EEUU, Australia, Canadá y Nueva Zelanda–, excluyó a Huawei de sus redes centrales en 2020. Alemania, que exporta masivamente a China, titubeó más¹⁵¹ pero también decidió excluir a Huawei de sus redes 5G, al igual que Francia. En el marco de las deliberaciones sobre su ley de ciberseguridad de las redes 5G, España ha adoptado un enfoque más independiente, basado en su experiencia en riesgos de seguridad interna¹⁵² sin prohibir explícitamente a Huawei, y ha tardado en facilitar su “lista negra” de operadores prohibidos.¹⁵³ Italia, cuyo Gobierno Conte había firmado un acuerdo para participar en la iniciativa china de Nuevas Rutas de la Seda, que expiraba en 2024, ha establecido el principio del veto a la utilización de servicios extranjeros sin una prohibición explícita. La retirada de este acuerdo por Giorgia Meloni¹⁵⁴ podría llevar a Roma a adoptar una nueva posición sobre el 5G. Ante estas divisiones en el seno de la UE, la Comisión Europea publicó unas directrices mínimas para los controles de seguridad previos a la adopción de la 5G.¹⁵⁵

3. En el espacio, los gigantes digitales, respaldados por su fortaleza financiera, también se están embarcando en proyectos de constelaciones de satélites, en un ámbito en el que los costes fijos de desarrollo eran tan elevados en el pasado (y los rendimientos futuros tan inciertos) que el espacio seguía siendo coto reservado de las agencias públicas (la NASA estadounidense, la Agencia Espacial Europea, la rusa Roscosmos y la china CNSA). Por ejemplo, la empresa estadounidense SpaceX, dirigida por Elon Musk, ha reducido los costes de lanzamiento de su familia de lanzadores reutilizables Falcon 9 en un 30%.¹⁵⁶ En 2020 SpaceX operaba dos tercios de los lanzamientos de la NASA.¹⁵⁷ La constelación Starlink de SpaceX es un ejemplo de tecnología de doble uso con aplicaciones soberanas. Originalmente diseñada para proporcionar a los civiles acceso a Internet fuera de la red, Elon Musk ha puesto su constelación a disposición para proporcionar conectividad a las tropas ucranianas en el frente.¹⁵⁸ En un tuit de enero de 2023, Elon Musk llegó a afirmar que su constelación era la “columna vertebral” del acceso a Internet de las tropas ucranianas.¹⁵⁹ Los gigantes digitales estadounidenses también han desarrollado iniciativas de constelaciones de órbita baja, con los proyectos Kuiper de Amazon, PointView de Meta y Loon de Alphabet. El

150 The New York Times, *TSMC Is Set to Build a US Chip Facility, a Win for Trump*, 14 de mayo de 2020.

151 The Economist, *America’s war on Huawei nears its endgame*, 16 de julio de 2020.

152 Euractiv, *EU countries keep different approaches to Huawei on 5G rollout*, 19 de mayo de 2021.

153 El País, *El Gobierno da largas a la lista negra de proveedores de 5G para evitar un choque con China*, 4 Enero 2023.

154 Euronews, *Italy abandons the “Belt and Road” initiative*, 12 de mayo de 2023.

155 Comisión Europea, *Cybersecurity of 5G networks: EU toolbox of risk mitigating measures*, 29/II/2020.

156 SpaceNews, *SpaceX’s reusable Falcon 9: What are the real cost savings for customers*, 25/IV/2016.

157 Science, *SpaceX now dominates rocket flight, bringing big benefits - - and risks - to NASA*, 20 de mayo de 2020.

158 The Economist, *How Elon Musk’s satellites have saved Ukraine and changed warfare*, 5 de enero de 2023.

159 Tweet d’Elon Musk du 31 janvier 2023 : <https://twitter.com/elonmusk/status/1620536119522922497?lang=en>

proyecto Loon consiste en globos que transportan antenas de retransmisión, mientras que Amazon y Meta (a través de su proyecto de satélite Athena) trabajan en proyectos de satélites tradicionales.¹⁶⁰

3.3. Desafío nº 3: cadenas internacionales de valor industrial en busca de resiliencia

3.3.1. Cadenas de valor industrial debilitadas por el creciente número de “cisnes negros” y el retorno del riesgo geopolítico

Las cadenas de valor industriales, considerablemente globalizadas desde los años 90, han revelado recientemente su fragilidad debido a la multiplicación de acontecimientos imprevisibles (pandemias y catástrofes naturales) y al retorno del riesgo geopolítico (guerra en Ucrania y tensiones en el Pacífico y en los mares de China debido a la competencia sino-estadounidense), que han paralizado las instalaciones de producción.

El creciente número de “cisnes negros”

Los “cisnes negros” (según Nassim Taleb) son acontecimientos exógenos que no pueden preverse.¹⁶¹ Varios acontecimientos de esta naturaleza han actuado como aceleradores de la toma de conciencia de nuestra fuerte dependencia de las cadenas de valor industriales globalizadas.

1. Exposición a catástrofes naturales. El terremoto de Tohoku en 2011 en Japón, por ejemplo, tuvo un gran impacto en el sector automovilístico estadounidense, que tenía pocos sustitutos para los proveedores japoneses. Se estimó que la escasez de importación de 100 piezas relacionada con el terremoto hizo que las plantas de Toyota en EEUU funcionaran sólo al 30% de su capacidad durante varias semanas.¹⁶² Otro ejemplo son las grandes inundaciones de Tailandia ese mismo año, que provocaron problemas en la producción de discos duros, con repercusiones mundiales.¹⁶³
2. Pandemias. La pandemia del COVID-19 puede considerarse un “cisne negro”. Ilustró la incapacidad de Europa, a diferencia de China, para cambiar sus sistemas de producción al modo de “economía de guerra”. Esta situación ha hecho que Europa dependa de suministros estratégicos del exterior y, por tanto, ha subrayado simétricamente su pérdida de soberanía industrial. Varios ejemplos llamativos lo han puesto de manifiesto. Foxconn, subcontratista chino de Apple, pudo reconvertir rápidamente sus talleres a la fabricación de mascarillas, y las empresas textiles Shuixing Home Textile y Hongdou Group pudieron reorientar su producción a la fabricación de ropa de protección. En cuanto a los respiradores, el gobierno británico se dirigió a varios fabricantes nacionales (Vauxhall, Jaguar Land Rover, Dyson y JCB) para que fabricaran respiradores,¹⁶⁴ pero los fabricantes de automóviles estimaron que tardarían

160 The Verge, *Facebook is developing an internet satellite after shutting down drone project*, 21 de junio de 2018.

161 Nassim Taleb, *The Black Swan, The Impact of the Highly Improbable*, Random House, 2010.

162 Michel Ruta, Aaditya Mattoo y Alen Mulabdic (2021), *How natural disasters reshape supply chains: Lessons for the Covid-19 crisis*, Vox.Eu-CEPR, 18/III/2021.

163 The Economist, *The Structure of world's supply chains is changing*, 16/VI/2022.

164 Financial Times, *Johnson pushes manufacturers to make ventilators from scratch*, 17/III/2020

al menos tres meses en reconvertir sus líneas de producción.¹⁶⁵ Ante estas dificultades, Europa no tuvo más remedio que recurrir a suministros extranjeros, como ilustra el sorprendente ejemplo de la especulación de última hora en las pistas chinas sobre los envíos de mascarillas destinadas inicialmente a Europa, pero revendidas unos minutos antes del despegue a compradores estadounidenses.

Estos riesgos están en el origen de los actuales debates de la UE sobre la introducción de una Ley de Materias Primas Críticas, cuyo objetivo es limitar al 65% el consumo anual de la UE de cada materia prima considerada crítica y procedente de un tercer país. El creciente número de “cisnes negros” y la mayor concienciación sobre el riesgo de pandemia también llevaron a la creación de la Autoridad de Preparación y Respuesta ante Emergencias Sanitarias (HERA), que se supone coordina la respuesta de primera línea ante un riesgo de este tipo.

La extrema complejidad y, sobre todo, la independencia de cada eslabón de la cadena de valor industrial mundial los expone a “cisnes negros” que, cuando se producen, en el mejor de los casos debilitan y, en el peor, paralizan por completo toda la cadena.

El retorno del riesgo geopolítico debido al deterioro de las relaciones internacionales

El entorno geopolítico internacional se ha deteriorado considerablemente en los últimos años, con dos factores principales de inestabilidad además de conflictos más periféricos: por un lado, la rivalidad sino-estadounidense cuyo epicentro es el Mar de China Oriental, que culmina políticamente en la cuestión de Taiwán; y, por otro, la guerra ruso-ucraniana, latente desde 2005 pero abierta desde febrero de 2022 (o incluso 2014 con la anexión de Crimea). Estos riesgos están siendo tenidos en cuenta por los gobiernos, que están poniendo en marcha estrategias de resiliencia.

La combinación de “cisnes negros” y el aumento de la inestabilidad geopolítica ha actuado de forma concertada para animar a gobiernos y empresas a poner en marcha estrategias para mejorar su capacidad de resistencia.

3.3.2. ¿Hacia el fin de la globalización?

En marzo de 2022, un mes después del estallido de la guerra ruso-ucraniana, Larry Fink, el influyente consejero delegado del mayor fondo de gestión de activos del mundo, BlackRock, explicaba en su famosa y muy esperada “carta a los accionistas” que “la agresión de Rusia en Ucrania y el consiguiente desacoplamiento de la economía mundial harán que empresas y gobiernos de todo el mundo reevalúen sus dependencias y vuelvan a analizar sus huellas de fabricación y ensamblaje, algo que COVID ya había impulsado a muchas de ellas a empezar a hacer”. Fink añade que “el reconocimiento de los aspectos negativos de la globalización ha llevado a una vuelta al aprovisionamiento local. En lugar de buscar las fuentes más baratas, fáciles y respetuosas con el medio ambiente, es probable que se prefieran las más seguras y fiables”.¹⁶⁶

165 Bloomberg, *Johnson's Ventilator Plan Puzzles U.K. Firms Wanting to Help*, 17/III/2020.

166 The New York Times, *Wall Street Warns About the End of Globalization*, 24/III/2022.

Esto plantea la cuestión de los suministros estratégicos y la diversificación para los gobiernos (y la UE en particular) y las empresas.

3.4. Estrategia del Gobierno para aumentar la resistencia: garantizar el suministro energético

El conflicto ruso-ucraniano ha acelerado la reorganización de los flujos comerciales internacionales, sobre todo en lo que se refiere a garantizar la producción de energía. Antes del conflicto, la Federación Rusa representaba entre el 30% y el 40% de las importaciones de gas de la UE,¹⁶⁷ pero si Europa quiere sustituir totalmente las importaciones de gas ruso, necesitará encontrar el equivalente a 140.000 millones de m³ de gas de aquí a 2023 (es decir, el 14% del volumen de gas comercializado en todo el mundo).

Por ello, la UE busca diversificarse y no tiene muchas opciones, dado el escaso número de gasoductos alternativos (infrautilización de los recursos argelinos por el cierre de un gasoducto e imposibilidad de conectar los yacimientos de gas de Irak a la red de gasoductos turcos, que terminan en Europa), por lo que debe recurrir a EEUU y, cada vez más, al gas licuado (GNL) catari, que ha aumentado su producción *offshore* en aguas del Golfo Pérsico (proyecto *North Field Expansion*) en yacimientos que se disputan Doha y Teherán, lo que podría acelerar el deterioro de las tensiones internacionales, sobre todo porque Irán controla el estrecho de Ormuz por el que transitan los barcos catariés cargados de gas licuado con destino a Europa.¹⁶⁸

3.5. Estrategias empresariales para mejorar la resistencia: deslocalización, deslocalización amistosa, almacenamiento e integración vertical

En su búsqueda de resiliencia, las empresas están movilizando una serie de métodos y herramientas:

1. Deslocalización industrial. Deslocalización de la producción industrial, ya sea en la misma zona (*reshoring*) o en regiones cercanas (*nearshoring*).¹⁶⁹ El *reshoring* y el *nearshoring* reducen los costes de transporte y mejoran la seguridad de los suministros, sobre todo al reducir el riesgo político. Por ejemplo, en respuesta a la escasez de principios activos durante la crisis del COVID-19, la empresa farmacéutica francesa Sanofi decidió deslocalizar la producción a seis centros de producción europeos dentro de una nueva filial especializada.¹⁷⁰ En realidad, el fenómeno de la deslocalización es bastante limitado. La cuota de la industria en el PIB de los países de la OCDE se ha mantenido relativamente estable en torno al 13%, lo que no indica ningún esfuerzo significativo de reindustrialización mediante la deslocalización.¹⁷¹

167 The Economist, *Russia is using energy as a weapon, How deadly will it be?*, 26/XI/2022.

168 The Economist, *The war in Ukraine has reshaped the world's fuel markets, The Guld will be a big winner*, 24/IX/2022.

169 UNCTAD (2020), "World Investment Report 2020: International Production Beyond the Pandemic", Nueva York y Ginebra, Naciones Unidas.

170 Sanofi, "Sanofi à l'ambition de créer un leader européen des principes actifs pharmaceutiques", API, 24/II/2020.

171 The Economist, *The structure of the world's supply chain is changing, the pandemic and the war in Ukraine have speeded up the transformation*, 16/VI/2022.

2. “Apuntalamiento amistoso”. Ante el riesgo geopolítico, las empresas intentan, no obstante, comerciar con países aliados (siguiendo la prescripción de la secretaria del Tesoro, Janet Yellen, de *friendly shoring*) o diversificar sus suministros eludiendo los países sometidos a embargo. Ante el aumento de las tensiones chino-estadounidenses, la empresa de Cupertino ha instado a los ensambladores taiwaneses de componentes electrónicos de Apple a reducir su exposición a China.¹⁷²
3. Acumulación de existencias. Otra medida de resistencia cada vez más utilizada por las empresas consiste en acumular existencias, con el fin de amortiguar las fluctuaciones erráticas de la oferta y seguir satisfaciendo la demanda. Esta política tiene un coste para las empresas, ya que aumenta sus necesidades de capital circulante y destruye automáticamente su tesorería y, por tanto, su capacidad de inversión. Un estudio ha calculado que, para 2022, las 3.000 mayores empresas del mundo habrán aumentado significativamente su inmovilizado financiero en torno al 1% del PIB mundial.¹⁷³ Estos costes de almacenamiento repercuten en la tesorería de las empresas y limitan su capacidad de inversión, del mismo modo que las incitan a subir sus precios, alimentando así las presiones inflacionistas. Sin embargo, las nuevas tecnologías de la información permiten mejorar la gestión de las existencias y evitar su acumulación (o escasez), gracias al uso de algoritmos predictivos que proporcionan información sobre el comportamiento futuro de los consumidores, o para optimizar los circuitos de entrega. De hecho, según McKinsey, el uso de la inteligencia artificial en los flujos comerciales internacionales representaría una ganancia estimada para las empresas de entre 1,2 y 2 billones de dólares al año.¹⁷⁴ Otro ejemplo: los algoritmos predictivos de Amazon ya pueden prever las fluctuaciones de la demanda con hasta 18 meses de antelación.¹⁷⁵ Sin embargo, esta tecnología aún no se ha extendido a todas las cadenas de valor.
4. Integración vertical. La integración vertical permite a una empresa controlar todo el proceso de producción. Además de mejorar la autonomía de un grupo y protegerlo de los “cisnes negros” y los riesgos geopolíticos, la integración vertical es especialmente pertinente para los productos que implican un alto nivel de tecnicidad, tecnología y conocimientos técnicos. Todos recordamos las desventuras de Boeing cuando lanzó la producción de su avión de larga distancia 787 (conocido como el *Dreamliner*). La empresa de Seattle intentó inicialmente externalizar el 70% de su producción a varios proveedores, lo que provocó retrasos y piezas defectuosas, llevando al fabricante aeronáutico estadounidense a reintegrar verticalmente su producción.¹⁷⁶ Tesla es ahora un modelo de integración vertical, hasta el punto de que ahora se denomina “Teslificación”. Aguas arriba en la cadena, Tesla ha firmado contratos con empresas que extraen litio, grafito, níquel y litio (como el contrato con la brasileña Vale) para utilizar estos materiales en su “gigafactoría” de Nevada.¹⁷⁷ Más abajo en la cadena de producción, Tesla también fabrica sus propios motores y componentes electrónicos, en particular sus propios semiconductores, lo que la protege parcialmente de la actual

172 The Economist, *Ibid*, 16/VI/2022.

173 The Economist, *Ibid*, 16/VI/2022.

174 McKinsey, *Most of AI's business uses will be in two areas*, 7/III/2019.

175 The Economist, *Ibid*, 16/VI/2022.

176 The Economist, *Keeping it under your hat*, 16/IV/2016.

177 The Economist, *How supply-chain turmoil is remaking the car industry*, 12/VI/2022.

escasez de semiconductores vinculada a la guerra económica chino-estadounidense. El modelo de integración vertical promovido por Elon Musk está siendo copiado por toda la industria del automóvil, del mismo modo que la “toyotización” inspiró al sector en los años 80. BMW ha anunciado que invertirá 334 millones de dólares en 2021 en un proyecto de litio en Argentina. Volkswagen está en proceso de crear su propia planta de fabricación de baterías y ha anunciado la construcción de seis nuevas plantas de fabricación de baterías en Europa para 2030.¹⁷⁸

178 The Economist, *The Great Teslification, How supply-chain turmoil is remaking the car industry*, 12/VI/2022.

4 Una respuesta europea demasiado defensiva e insuficientemente ambiciosa a estos desafíos

4.1. Una política industrial de la UE tradicionalmente horizontal, más bien hostil a la lógica de los “campeones industriales nacionales”

4.1.1. La lenta marcha hacia una política industrial horizontal

En el momento de la adopción del Tratado de Roma (1957), la CEE seguía siendo en gran medida un espacio económico no integrado, en el que seguían prevaleciendo los intereses nacionales y subsistían grandes diferencias en la forma de aplicar las políticas económicas. Al mismo tiempo, EEUU disfrutaba de una ventaja industrial sustancial en sectores maduros (automóviles y bienes de consumo), así como en tecnologías punteras (aeronáutica, química, informática y electrónica), lo que provocaba un importante déficit comercial entre Europa y EEUU.¹⁷⁹ Frente a este “desafío americano” (Jean-Jacques Servan-Schreiber), dos concepciones de política económica se enfrentaron en el seno de la CEE: (a) un enfoque “ordoliberal”, hostil a la concentración industrial,¹⁸⁰ favorecido por Alemania y los países pequeños (Bélgica, los Países Bajos y Luxemburgo) cuyos mercados nacionales eran demasiado pequeños para permitir la aparición de campeones industriales (al menos raramente en varios sectores); y (b) un enfoque “colbertista”, favorable a la intervención del Estado y al apoyo a los campeones nacionales, elegido como opción por Francia e Italia.¹⁸¹

Por lo que respecta a las políticas industriales, hasta los años 70 hubo un compromiso entre ambas tendencias, pero los países que abogaban por el intervencionismo industrial pudieron de hecho seguir apoyando a sus campeones nacionales (planificación industrial en Francia a través del *Commissariat Général au Plan*¹⁸² y creación de grandes conglomerados público-privados, como el *Instituto per la Ricostruzione Industriale*,¹⁸³ en Italia). A partir de los años 70, una serie de acontecimientos animaron a la CEE a introducir medidas de política industrial más horizontales, es decir, menos favorables a la defensa de los “campeones nacionales”.

Hay varias razones para ello: un cambio en las preferencias de los consumidores hacia bienes más diferenciados, y una falta de coordinación industrial supranacional, que explica el retraso en determinados sectores (en un momento en que Japón, bajo la dirección del Ministerio de Comercio Internacional e Industria –MITI–, empezaba a protagonizar un preocupante ascenso industrial, y en que también se desarrollaban los “tigres asiáticos”), el hundimiento del sistema monetario de Bretton Woods en julio de 1971, que dio lugar a la introducción del Sistema Monetario Europeo, que ya no permitía la “devaluación

179 Jean-Jacques Servan-Schreiber (1967), *Le défi américain*, Denoël.

180 Raphaël Fèvre (2017), “Le marché sans pouvoir : au cœur du discours ordoliberal”, *Revue d'Économie Politique*, 2017/1, vol. II, n° 127, pp. 119-151.

181 Martino Avanti (2017), “L'Italie entre déclin industriel et impuissance politique”, Institut Français des Relations Internationales, *Politique Étrangère*, 2017/2, verano, pp. 175-186.

182 Pascal Gauchon (1945), *Le modèle français depuis 1945*, Presses Universitaires de France, Collection Que sais-je?

183 Luciano Segreto (2008), “Miracles et défailances de l'économie italienne”, *Vingtième Siècle. Revue d'Histoire*, 2008/4, n° 100, pp. 121-129.

competitiva”, las crecientes tensiones sobre las finanzas públicas y, por último, el avance de las ideas liberales (ampliación en 1973 con la entrada del Reino Unido, Irlanda y Dinamarca –con sus tradiciones económicas más liberales– y la elección de Thatcher, partidaria del *laissez-faire*).

4.2. El giro de los años 70 hacia una política industrial horizontal

A partir de esta época, bajo la presión de un grupo de industriales denominado *European Round Table of Industrialists* (ERTI), que agrupaba a las grandes empresas europeas deseosas de romper con la lógica de los “campeones nacionales” para favorecer las economías de escala entre las empresas industriales europeas. Este grupo, junto con la Comisión Europea, elaboró una serie de estudios destinados a impulsar la supresión de las barreras intracomunitarias a la circulación de servicios, mercancías, capitales y bienes (véanse el informe del comisario belga de Mercado Interior, Étienne Davignon; el informe “Europa 1990” de Wiss Decker, presidente de Philipps;¹⁸⁴ el informe del Comité Dooge en el Consejo Europeo de Fontainebleau; y el informe Checcini de 1988, que estimaba que la supresión de barreras aumentaría el PIB de la CEE en un 5% y crearía 2 millones de puestos de trabajo.¹⁸⁵ Estos trabajos condujeron a la adopción del “Libro Blanco sobre la realización del mercado interior” publicado bajo la Comisión Jacques Delors, también en 1985, que a su vez desembocó en el Mercado Único de 1993. Paralelamente a esta labor, el TJUE dictó en 1979 la importante sentencia *Rewe-Zentral*,¹⁸⁶ que estableció el principio de que un producto que cumpla las normas de su país de producción debe poder comercializarse en otro Estado miembro de la CEE. No obstante, la UE se permite establecer normas técnicas de vez en cuando, no dentro de la propia zona, sino para proteger su mercado de los competidores extranjeros, como en el caso de la norma REACH que regula la industria química europea, que constituye efectivamente una barrera de normas estrictas para los agentes extranjeros.¹⁸⁷

A esta política de reducción de las fricciones intracomunitarias se añade el desarrollo de una estricta legislación europea en materia de competencia, que incluye en particular el control de las operaciones de concentración, regulado por primera vez en 1989,¹⁸⁸ y que consiste a la vez en un examen previo por parte de las autoridades de competencia después de que las empresas les hayan notificado sus planes, y en un examen a *posteriori* que da lugar a un seguimiento una vez aprobado el plan. En este sentido, el control de las concentraciones puede considerarse contrario a la política industrial vertical, que pretende establecer campeones industriales nacionales y tiende así a fomentar las fusiones entre empresas de la misma nacionalidad.

184 (1) Supresión de los derechos de aduana; (2) apertura de los mercados de contratación pública; (3) armonización de las normas técnicas; y (4) armonización del IVA.

185 *Alternatives Économiques, La logique ricardienne du grand marché européen*, 1N/2015.

186 TJCE, sentencia de 20/II/1979, *Rewe-Zentral contra Bundesmonopolverwaltung für Branntwein*.

187 Euractiv, *REACH chemical law «worth the money in the end», says BASF*, 3/IX/2012.

188 Reglamento 4064/89 sobre el control de las operaciones de concentración entre empresas.

La Comisión ha sido menos laxa que las autoridades de competencia norteamericanas (*Federal Trade Commission* y *Department of Justice*) en su control de las fusiones¹⁸⁹ y sus decisiones son a menudo motivo de enfrentamientos con los Estados miembros, apegados a la defensa de los campeones industriales nacionales. Por ejemplo, la OPA de la alemana E.ON sobre la española Endesa dio lugar a la publicación de un Real Decreto de oposición a la oferta, que la Comisión consideró ilegal. El estancamiento de las negociaciones condujo finalmente a la retirada de la oferta de E.ON en 2007. Más recientemente, la negativa de la Comisión a autorizar la fusión entre Alstom y Siemens, que debía crear un “Airbus ferroviario” para hacer frente al gigante chino CRRC, causó revuelo en París y Berlín.

El rechazo de la Comisión Europea a la fusión Alstom/Siemens en 2019

1. El argumento franco-alemán era poder crear un campeón ferroviario europeo –el “Airbus del ferrocarril”– en los mercados del tren de alta velocidad, el material rodante y la señalización, sobre todo frente a la china CRRC. La idea era mejorar la eficiencia gracias al tamaño de la entidad fusionada, para ganar más negocio e innovar. La CRRC china puede contar con un mercado profundo y dinámico que aún no está maduro. Pekín ha anunciado el objetivo de construir una red de 35.000km de líneas de tren de alta velocidad para 2025,¹⁹⁰ mientras que Alstom y Siemens compiten en un mercado europeo maduro por la construcción de menos de 50 líneas al año. Las ganancias de productividad generadas por el tamaño del mercado chino están permitiendo a CRRC innovar, por ejemplo, en su proyecto de tren de levitación magnética de tipo *Maglev*.
2. El argumento franco-alemán se refería también a la definición del “mercado de referencia”, en el que la Comisión basa su metodología de control de las concentraciones, que consiste en identificar los productos y servicios afectados por el proyecto y definir su ámbito geográfico. Sobre este último punto, París y Berlín pidieron a la Comisión que basara su análisis en el mercado mundial y no en el de la UE. Con un perímetro tan amplio, el tamaño de la entidad fusionada –competidora de General Electric, Hitachi y Bombardier y CRRC– no implicaba una cuota de mercado tan grande a escala mundial.
3. La Comisión no siguió el argumento franco-alemán y consideró que la fusión falsearía la competencia y penalizaría los intereses de los consumidores de la UE. Además, CRRC, aunque fuertemente subvencionada por el Estado chino, tiene una cuota de mercado mínima en la UE.
4. En un plano más político, cabe recordar que la fusión Alstom/Siemens propuesta para 2018 representa una inversión de la posición francesa de 2004, cuando Alstom, en dificultades financieras, recibió una oferta de adquisición de Siemens, lo que llevó a París a negociar con Bruselas para impedir la absorción de un campeón nacional. Además, Siemens y Alstom no han dudado en el pasado en aceptar las condiciones de transferencia de tecnología impuestas por Pekín para abrir el mercado chino, por lo que han contribuido indirectamente al ascenso tecnológico de CRRC.
5. Tras el rechazo, Bruno Le Maire y Peter Altmaier, ministros de Economía de Francia y Alemania, publicaron en febrero de 2019 un manifiesto de reacción titulado “Manifiesto por una política industrial europea adaptada al siglo XXI”.¹⁹¹ Entre otras cosas, el manifiesto pedía que el Consejo de la UE tuviera derecho a vetar las decisiones negativas de la Comisión sobre fusiones. Esta propuesta se encontró con la oposición de los Estados miembros más pequeños de la UE, preocupados por la posibilidad de que una disposición de este tipo condujera a la creación de campeones industriales paneuropeos exclusivamente en los países más grandes de la UE, que ya cuentan con los mercados de consumo más profundos. La adopción de un procedimiento de este tipo politizaría considerablemente la legislación europea sobre competencia.

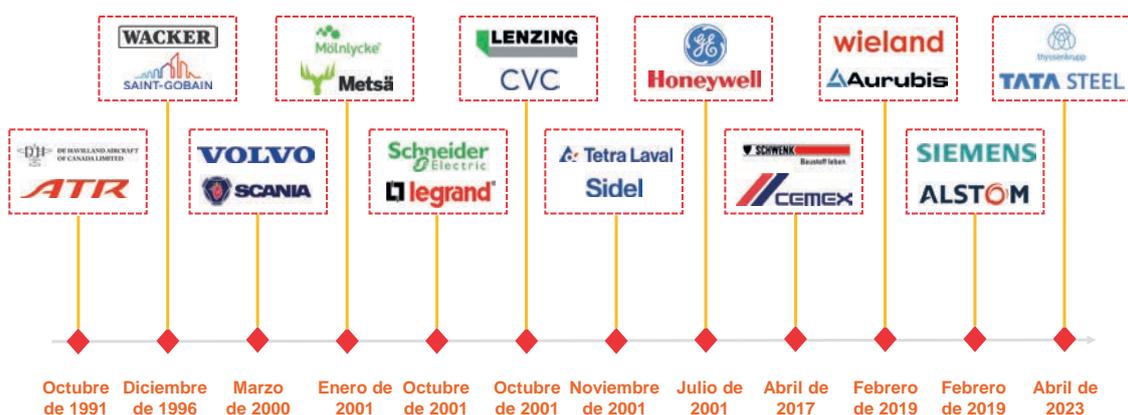
189 Thomas Philippon (2019), *The Great Reversal, How America Gave Up on Free Markets*, The Belknap Press.

190 The Economist, *China has built the world's largest bullet-train network*, 13/II/2017.

191 Bruno Le Maire y Peter Altmaier (2019), *A franco-german manifesto for a European industrial policy fit for the 21st Century*, 19/II/2019.

La política de competencia es, pues, un instrumento de pleno derecho de la política industrial europea, utilizado internamente con fines de política industrial horizontal (es decir, hostil a la creación de campeones industriales nacionales), y cuya aplicación extraterritorial se ha interpretado fuera de la UE como una herramienta proteccionista. En octubre de 2001, por ejemplo, la Comisión Europea no autorizó la fusión entre General Electric y Honeywell, a pesar de que había sido validada por el DoJ en mayo del mismo año, lo que causó revuelo en EEUU,¹⁹² y fue acusada por la Administración de George W. Bush de proteccionismo encubierto.¹⁹³

Figura 8. Fusiones prohibidas por la Comisión Europea desde 1989



Fuente: elaboración propia.

Así pues, desde los años 80 la Comisión ha favorecido en gran medida un enfoque horizontal de las medidas de política industrial.

Creó siete programas marco entre 1984 y 2013. Estos programas marco financiaban programas específicos de I+D especializados en una tecnología concreta, en los ámbitos de la industria y los materiales avanzados (programa BRITE-EURAM), los semiconductores (programa JESSI) y las tecnologías de la información (programas ESPRIT y RACE). Estos programas marco son objeto de reiteradas críticas.

192 Andreas Heinemann, "La nécessité d'un droit mondial de la concurrence", *Revue internationale de droit économique*, 2004/3, vol. XVIII, n° 3, pp. 293-324.

193 Jeremy Grant y Damien J. Neven (2005), *The attempts merger General Electrics and Honeywell: A case study of transatlantic conflict*, IUHEID, marzo.

Críticas a los programas marco

1. La forma en que se asignan los programas marco hace que estén demasiado repartidos. Se calcula que el primer programa Horizonte financió 27.800 ayudas a la investigación, por un total de 51.700 millones de euros.¹⁹⁴ Esta fragmentación impide concentrar los recursos en los proyectos de tecnologías emergentes, que a menudo son muy intensivos en capital.
2. Algunos programas marco se basan en el principio del “justo retorno”. Es el caso, en particular, del programa EUREKA, de carácter intergubernamental. El retorno justo reasigna los recursos del programa en proporción a la participación de un Estado miembro, en lugar de basarse en criterios de pertinencia científica y calidad de ejecución de los proyectos.
3. El mecanismo de asignación de los programas marco parece demasiado burocrático. Los programas marco se basan en un mecanismo de codecisión unánime entre el Parlamento y el Consejo, lo que excluye cualquier flexibilidad o posibilidad de reasignación, dado que la investigación en tecnologías emergentes es, por su propia naturaleza, muy móvil y volátil.

En contraste con los programas marco financiados por la UE, han surgido iniciativas intergubernamentales (financiadas esta vez por los miembros de la iniciativa), como el programa Eureka, creado en respuesta a la Iniciativa de Defensa Estratégica (un proyecto rebautizado como “Guerra de las Galaxias”).

Ante las carencias de Europa en I+D, la UE también adoptó un enfoque horizontal en el Consejo Europeo de marzo de 2000, que debía convertir a la zona en “la economía basada en el conocimiento más competitiva y dinámica del mundo para 2010, capaz de crecer de manera sostenible con más y mejores empleos y con mayor cohesión social”. Esta estrategia ha sido un fracaso unánime, precisamente por su enfoque horizontal y su falta de responsabilidad y dirección. La estrategia seguía el “Método Intergubernamental de Coordinación” (MAC), en el que los Estados miembros eran libres de hecho para fijar el ritmo de las reformas, no tenían objetivos intermedios y nunca se vieron limitados en términos de resultados. A continuación se puso en marcha el programa Horizonte, que también fue criticado por dispersar demasiado los recursos.

Tomando nota de esta dilación, la Comisión ha intentado recientemente registrar las políticas de innovación en el marco de la Nueva Agenda Europea de Innovación.

194 Comisión Europea (2020), *Commission approves additional support via Horizon 2020 to strengthen priorities, incl. coronavirus research*, 25/III/2020, https://research-and-innovation.ec.europa.eu/news/all-research-and-innovation-news/commission-approves-additional-support-horizon-2020-strengthen-priorities-including-coronavirus-2020-03-25_en.

La nueva agenda de innovación de la Comisión

1. En julio de 2022, la Comisión dio a conocer su Nueva Agenda de Innovación¹⁹⁵. Este programa promueve medidas dirigidas a las empresas de nueva creación y el apoyo a la innovación de alta tecnología. Prevé las siguientes medidas.
2. En términos de financiación, la agenda incluye la introducción de un mecanismo conocido como *Debt Equity-biased Reduction Allowance* (DEBRA) para corregir el sesgo de la inversión a favor de la deuda (cuyos intereses son deducibles) con el fin de fomentar la financiación mediante fondos propios. También está previsto lanzar el programa ESCALAR para impulsar la financiación de las fases finales (un segmento de financiación tradicionalmente débil para las empresas europeas de nueva creación), en conjunción con el programa InvestEU. La agenda también pretende mejorar las condiciones de cotización de las empresas (en particular, los costes de cotización), con el fin de mejorar la integración de los mercados de capitales. El objetivo de integración también afecta a los sistemas de opciones sobre acciones, que permiten compartir el valor creado en la empresa con los empleados y retener a los mejores talentos. Cada país tiene sus propios mecanismos, y el panorama europeo está muy fragmentado en este ámbito.¹⁹⁶
3. En cuanto al capital humano, la nueva agenda incluye el fomento del espíritu empresarial femenino, por ejemplo mediante el lanzamiento de un “índice de diversidad e igualdad de género”, o a través de licitaciones. El Consejo Europeo de Innovación también pondrá en marcha una iniciativa para atraer a un millón de talentos *deep tech* en un plazo de tres años.
4. A nivel territorial, la Comisión tiene previsto crear “valles de la innovación” integrados y transnacionales, destinando 10.000 millones de euros a la creación de *clusters* entre los Estados miembros.
5. Por último, en materia de I+D, también están previstos programas reguladores *sandbox* para permitir la investigación en campos emergentes.

4.3. Una sofisticada regulación digital para compensar la ausencia de gigantes tecnológicos

Huérfana de sus gigantes digitales, la UE ha respondido a este fracaso con una proliferación de normativas. Esta inflación de normas puede considerarse una forma de proteccionismo encubierto, como señaló el presidente Obama en 2015.¹⁹⁷

En cuanto a la regulación de los datos captados por los gigantes, la adopción del Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) en abril de 2016 (que entró en vigor en mayo de 2018) obliga a los operadores a obtener el consentimiento “informado e inequívoco” de los consumidores cuando recojan sus datos personales (artículo 4), introduce el derecho a la portabilidad de los datos (artículo 20) y autoriza la transferencia de datos personales fuera de Europa sólo a países con un nivel de protección considerado igual al del GDPR (artículo 45), lo que equivale a un principio de extraterritorialidad de la legislación europea sobre datos. Este corpus legislativo se completa con una Ley de Gobernanza de Datos, adoptada en 2021 (aplicable desde septiembre de 2023), cuyo objetivo es reforzar la puesta en común de datos públicos y privados, aumentando al mismo tiempo la confianza de los intermediarios, en particular en las acciones de acceso y reutilización de datos.¹⁹⁸

195 Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones, *Un nuevo programa europeo de innovación*, 5/II/2022.

196 Index Ventures (2019), *Rewarding talent, a guide to stock options for European entrepreneurs*.

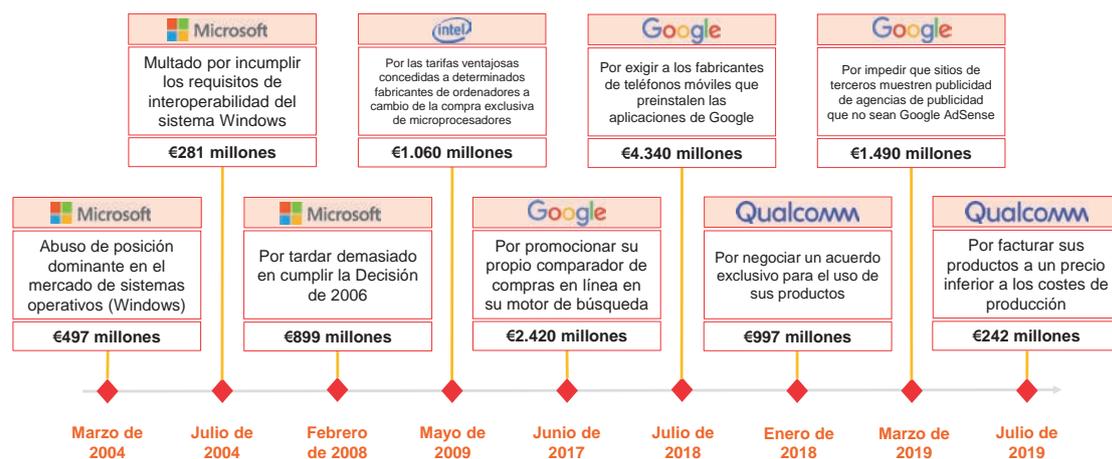
197 The Financial Times, *Obama ataca a Europa por su proteccionismo tecnológico*, 16/II/2015.

198 Cnil (2022), *European strategy for data: the Cnil and its counterparts comment on the Data Governance Act and Data Act*, 13/II/2022.

En cuanto a las prácticas comerciales de estas empresas, la normativa de la Ley de Mercados Digitales se dirige explícitamente a las actividades esenciales (es decir, inevitables) de las plataformas digitales (mensajería en línea, *cloud*, motores de búsqueda) con una norma de umbral basada en el gran tamaño. Lo mismo ocurre con la Ley de Servicios Digitales, que regula las actividades comerciales de estos gigantes, especialmente en relación con las pequeñas empresas.

También se han impuesto sanciones récord a los gigantes tecnológicos estadounidenses en virtud de la legislación sobre competencia. Por ejemplo, en varios casos destacados,¹⁹⁹ la Comisión Europea impondrá sanciones a Microsoft, que ocupa una posición dominante en el mercado de sistemas operativos Windows.

Figura 9. Principales multas impuestas por la UE a empresas tecnológicas extranjeras en el marco de la política de competencia



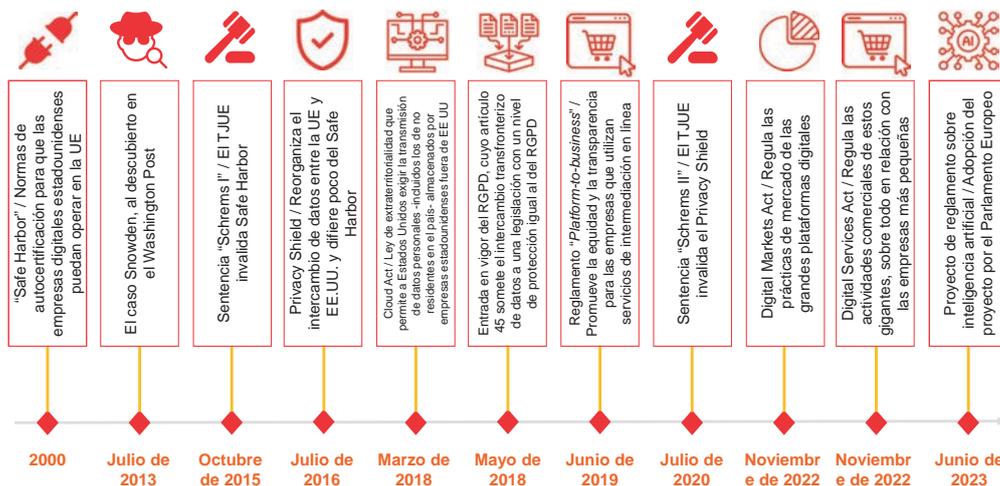
Fuente: elaboración propia.

Por último, una Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo sobre inteligencia artificial²⁰⁰ prevé una clasificación de los sistemas de IA según su nivel de riesgo en áreas críticas, así como requisitos de cumplimiento (transparencia y supervisión). Una vez más, algunos críticos han argumentado que, a falta de un ChatGPT europeo, Europa responde con legislación.

199 Fondation Robert Schuman (2007), "L'affaire Microsoft : le droit de la concurrence saisi par le politique", *Question d'Europe*, nº 80, 19/XI/2007.

200 COM/2021/206, Propuesta de Reglamento de la UE por el que se establecen normas armonizadas sobre inteligencia artificial.

Figura 10. Inflación de la normativa de la UE en el ámbito digital, 2000-2023



Fuente: elaboración propia.

4.4. Tímido giro hacia una estrategia industrial y tecnológica soberana y vertical para la UE

4.4.1. Las bases de la gobernanza institucional de la política industrial de la UE

En el plano institucional, sin embargo, hemos asistido recientemente a los inicios de una consideración más oficial y específica de las cuestiones estrictamente industriales. La nueva Comisión presidida por Ursula von der Leyen tomó posesión en diciembre de 2019 y está redefiniendo los perímetros de los comisarios, ampliando el de Margrethe Vestager, que ha sido ascendida a vicepresidenta ejecutiva, estatus atribuido a cuatro comisarios.

1. La Comisaria Vestager mantiene la política de competencia en su cartera, pero ahora tiene unas atribuciones más amplias, algunas de las cuales incluyen explícitamente cuestiones eminentemente industriales, como "garantizar las sinergias entre las industrias civil, de defensa y espacial", la gestión del programa Horizonte Europa y la mejora de la cooperación en materia de investigación entre los Estados miembros, la estrategia de futuro industrial de la UE y la regulación de la economía digital (Estrategia Europea de Datos, inteligencia artificial y fiscalidad digital).²⁰¹
2. La antigua Comisión de Mercado Interior ha sido ampliada para incluir la "política industrial". El francés Thierry Breton, antiguo ministro de Economía y sucesivo consejero y director de empresa de varios grandes grupos industriales franceses (Bull, Thomson, France Télécom y Atos) ha sido nombrado para dirigirla. Se encarga explícitamente de las cuestiones industriales estratégicas, ya sean sectoriales, como la ciberseguridad, el 5G o la transición ecológica, o más transversales, como la propiedad intelectual.

201 Margrethe Vestager, vicepresidenta ejecutiva para Una Europa adaptada a la era digital, Carta de Misión, 1/XII/2019, Bruselas.

Cabe señalar que algunos temas son compartidos por los comisarios Vestager y Breton (espacio, inteligencia artificial y defensa).²⁰²

4.4.2. Desarrollo gradual de una doctrina para la autonomía industrial estratégica de la UE

Junto a las señales institucionales, asistimos también a los inicios de una doctrina de autonomía estratégica. El concepto de autonomía estratégica permaneció relativamente en silencio hasta 2013, cuando por primera vez un documento oficial de la UE²⁰³ se refirió a él en relación con la Política Común de Seguridad y Defensa, abogando por el establecimiento de una “base industrial de defensa europea” que permitiera el despliegue de esta autonomía estratégica. La creación del Fondo Europeo de Defensa en 2017 dio un anclaje más tangible a este concepto en términos de defensa, mientras que el presidente francés Emmanuel Macron, en su discurso²⁰⁴ titulado “Iniciativa para Europa” pronunciado en la Sorbona el 26 de septiembre de 2017, abogó por el establecimiento de una “Europa soberana”, dotada de “una fuerza de intervención común”. El presidente francés señaló que Europa debe “hacer todo lo posible para tener sus campeones digitales” y deseó que la UE “tome la iniciativa [de la revolución digital] a través de la innovación radical”.

El concepto de autonomía estratégica se utilizó entonces cada vez con más frecuencia, sobre todo durante la pandemia del COVID-19, que puso de manifiesto los problemas de coordinación entre los Estados miembros, la vuelta a los reflejos nacionales y la incapacidad industrial de Europa para fabricar productos de primera línea durante la pandemia (mascarillas, respiradores y reactivos de prueba). Todavía no ha conseguido crear una agencia para la innovación rompedora en el sector mediante la creación de una *Biomedical Advanced Research and Development Authority* (“BARDA”), a semejanza de la Arpa-h creada por el presidente Biden en marzo de 2022.

Los términos “soberanía”, “resiliencia”, “autonomía” e “independencia”, prohibidos en el pasado por considerarse que representaban políticas de alcance nacional y, por tanto, poco integracionistas, se utilizan cada vez más en las comunicaciones oficiales de la UE.²⁰⁵ La guerra que estalló en Ucrania en febrero de 2022 acelerará este cambio. El artículo 7 de la declaración²⁰⁶ emitida en la reunión informal de Jefes de Estado y de Gobierno celebrada en Versalles el 11 de marzo de 2022 afirma que los Estados miembros, “Ante la creciente inestabilidad, la competencia estratégica y las amenazas a nuestra seguridad, [han] decidido asumir una mayor responsabilidad en materia de seguridad [de la UE] y dar nuevos pasos decisivos para reforzar la soberanía [europea], reducir [las dependencias] y desarrollar una Política Europea de Seguridad”. El mismo artículo precisa a continuación que esta soberanía debe alcanzarse de tres maneras: “reforzando las capacidades de defensa”, “reduciendo la dependencia energética” y “construyendo una base económica más sólida”.

202 Thierry Breton (2019), *Comisario de Mercado Interior*, Carta de Misión, 1/XII/2019, Bruselas.

203 Consejo Europeo, EUCO 217/13, 20/XII/2013.

204 Élysée (2017), *Initiative pour l'Europe - Discours d'Emmanuel Macron pour une Europe souveraine, unie, démocratique*, 26/IX/2017, <https://www.elysee.fr/emmanuel-macron/2017/09/26/initiative-pour-l-europe-discours-d-emmanuel-macron-pour-une-europe-souveraine-unie-democratique>.

205 Parlamento Europeo (2022), *EU Strategic autonomy 2013-2023, From concept to capacity*, EU Strategic Autonomy Monitor, Briefing, julio.

206 Reunión informal de Jefes de Estado o de Gobierno, *Declaración de Versalles*, 11/III/2022.

Tras la negativa de la Comisión Europea a autorizar la fusión Alstom-Siemens (6 de febrero de 2019), que debía crear un “Airbus para el ferrocarril”, Francia y Alemania, que estaban a favor de la fusión, publicaron unos días después, el 19 de febrero de 2019, un documento a través de sus ministros de Economía (Bruno Le Maire y Peter Altmaier)²⁰⁷ denominado “Manifiesto franco-alemán por una política industrial europea adaptada al siglo 21”.

El simbólico punto de inflexión del manifiesto franco-alemán para la política industrial en 2019

El “Manifiesto franco-alemán para una política industrial europea adaptada al siglo XXI” representa una ruptura con el pasado sólo en términos semánticos. Presenta propuestas, algunas de las cuales se han adoptado posteriormente.

En concreto, el documento proponía otorgar al Consejo de la UE la facultad de anular la negativa de la Comisión Europea a autorizar una fusión, actualizar las directrices de control de las fusiones para tener más en cuenta la competencia mundial y revisar el concepto de mercado de referencia para tener más en cuenta criterios dinámicos. Por último, París y Berlín abogan por la creación de un mecanismo de financiación de proyectos innovadores, impulsando la financiación privada en el marco del programa InvestEU. El manifiesto franco-alemán también denunciaba el hecho de que determinadas empresas extranjeras que operan en la UE reciben cuantiosas subvenciones fuera de la UE. El documento acogía con satisfacción la promoción de los EPCEI por parte de la Comisión e instaba a los Estados miembros que no disponían de legislación sobre el control de las inversiones extranjeras directas a adoptarla, con el fin de hacer más eficaz el nuevo reglamento sobre el control de las inversiones extranjeras, que estaba a punto de adoptarse en el momento de la publicación del manifiesto.

Tras el manifiesto franco-alemán, las autoridades europeas publicaron una comunicación conjunta del Consejo Europeo y la Comisión Europea titulada²⁰⁸ “Una nueva estrategia industrial para la UE”, que supone una ruptura importante con el enfoque tradicionalmente menos intervencionista de la UE en materia industrial. En concreto, el documento propone pensar en “actualizar y mejorar el sistema de comercio mundial”, desarrollar “un suministro seguro de energía y materias primas limpias y asequibles”, crear “mercados punteros para las tecnologías limpias”, “reforzar las capacidades industriales en el ámbito de las infraestructuras digitales críticas”, pensar en una “política de propiedad intelectual [que] contribuya a preservar y reforzar la soberanía tecnológica de la UE” y promover una “política de competencia independiente de la UE”. Estas propuestas ilustran el terreno ideológico que hemos recorrido en pocos meses.

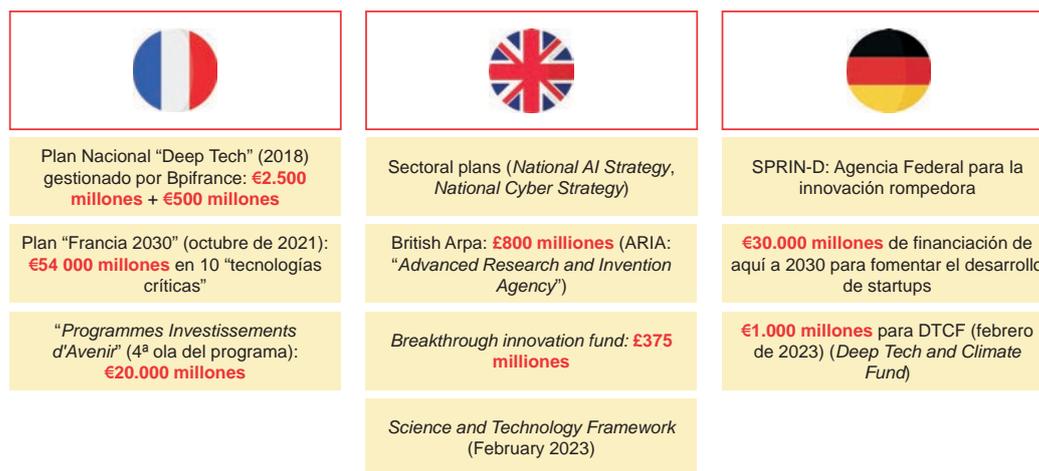
Aunque el veto exigido por el manifiesto franco-alemán a las decisiones de la Comisión sobre el control de las fusiones fue rechazado, el manifiesto de París y Berlín y el documento conjunto del Consejo de la UE y la Comisión Europea de 2020 constituirán la matriz de varias iniciativas posteriores.

Al mismo tiempo, independientemente de la coordinación europea, varios países europeos se han embarcado en la creación de medidas verticales de política industrial.

207 Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Ministère de l'Économie et des Finances (2019), *A Franco-German Manifesto for a European industrial policy fit for the 21st Century*, 19/II/2019.

208 COM(2020), *Una nueva estrategia industrial para la UE*, 10/III/2020. El Comité Económico y Social y el Comité de las Regiones también son signatarios del documento.

Figura 11. Lanzamiento de planes de fomento de medidas verticales de política industrial en varios países europeos



Fuente: elaboración propia.

4.5. Medidas esencialmente defensivas

4.5.1. Control de la inversión extranjera directa

En respuesta a la intensificación de la competencia tecnológica internacional, la UE ha adoptado un reglamento²⁰⁹ sobre el control de las inversiones extranjeras directas. En él se establece un mecanismo de cooperación entre los Estados miembros, que facilita en particular los intercambios de información, y se fijan criterios básicos para los Estados miembros que disponen de una legislación de este tipo. En virtud de este reglamento, la Comisión está facultada para emitir un dictamen sobre un proyecto de inversión o adquisición por parte de una entidad extranjera que pueda poner en peligro un proyecto europeo, por ejemplo en el marco del programa Horizonte 2020. Cabe señalar que esta legislación no es fruto de un manifiesto franco-alemán. España (junto con Francia, Italia, Alemania y Dinamarca, entre otros) cuenta con una ley –la Ley 19/2003– que regula el control de las inversiones extranjeras y que ha sido reforzada en varias ocasiones desde marzo de 2020. El régimen español prevé el control en el caso de una operación realizada por un inversor no europeo que implique más del 10% del capital social de una empresa en un determinado número de sectores considerados estratégicos.²¹⁰

4.5.2. Control de las subvenciones extranjeras

La Comisión parece haber hecho caso de las advertencias del manifiesto franco-alemán sobre las distorsiones de la competencia vinculadas a las empresas extranjeras que operan en el territorio de la UE y se han beneficiado de cuantiosas subvenciones externas. El Reglamento

209 Reglamento 219/452 de la UE por el que se establece un marco de control de las inversiones extranjeras directas en la Unión.

210 Cinco Días, *Reflexiones sobre el control de inversiones extranjeras*, 6/XII/2021.

sobre el control de las subvenciones,²¹¹ que entrará en vigor en enero de 2023, prevé un procedimiento de notificación para las concentraciones que impliquen una contribución financiera de terceros países²¹² y para los contratos públicos que se hayan beneficiado de dicha contribución.²¹³ Además de este control previo, la Comisión puede solicitar examinar una pequeña concentración o un contrato público por iniciativa propia (de oficio) o mediante una notificación *ad hoc*.

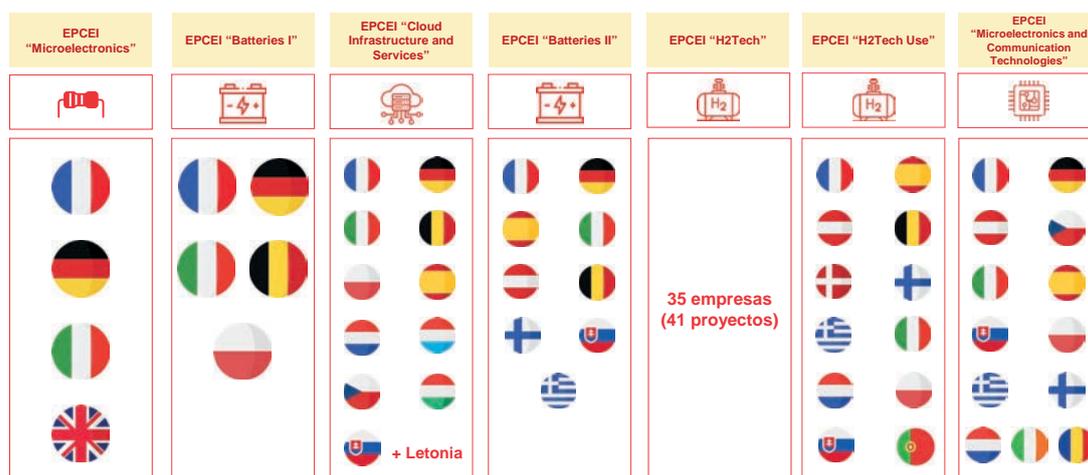
4.5.3. Las medidas ofensivas siguen siendo limitadas en comparación con el voluntarismo chino-estadounidense

En un frente más ofensivo, la UE también está actuando. El fomento de los EPCEI tiene un carácter altamente simbólico, ya que desafía la ortodoxia de la política de competencia de la UE. También se están debatiendo otras medidas recientes, en el ámbito de la financiación o a través de planes sectoriales relativos a las energías limpias y los semiconductores.

4.5.4. Los EPCEI, una ruptura con la ortodoxia de la política de competencia

En 2014, la Comisión Europea creó los Proyectos Importantes de Interés Común Europeo (EPCEI)²¹⁴ para fomentar la innovación en sectores industriales críticos y estratégicos (transporte, energía, sanidad) y en tecnologías emergentes.

Figura 12. Proyectos Importantes de Interés Común Europeo (EPCEI) por proyecto y país participante



Fuente: elaboración propia.

211 Reglamento 2022/2560 de la UE sobre subvenciones extranjeras que distorsionan el mercado interior.

212 Cuando la empresa adquirida, una de las partes de la fusión o de la empresa conjunta, tenga unas ventas de al menos 500 millones de euros y la transacción extranjera tenga un valor mínimo de 50 millones de euros.

213 Cuando el valor estimado del contrato sea de al menos 250 millones de euros y la oferta implique una contribución financiera de al menos 4 millones de euros de un tercer país.

214 Comisión Europea (2014), *Criterios para analizar la compatibilidad con el mercado interior de las ayudas estatales destinadas a fomentar la realización de proyectos importantes de interés común europeo*.

Desde la creación del instrumento se han creado varias EPCEI (EPCEI “Microelectrónica” de 1.750 millones de euros en semiconductores, EPCEI “Baterías I” de 3.200 millones de euros en baterías,^{215 216} EPCEI “Infraestructura y servicios en el *cloud*” de 1.800 millones de euros en el *cloud*, EPCEI “Baterías II” de 2.900 millones de euros en baterías,^{217 218} EPCEI “H2Tech” de 5.400 millones de euros en tecnologías del hidrógeno,²¹⁹ y EPCEI “H2TechUse” de 5.400 millones de euros en tecnologías del hidrógeno.²²⁰

Figura 13. Grandes proyectos de interés común europeo (EPCEI)

	Nombre del programa	Fecha de lanzamiento	Importe autorizado	Perímetro
	EPCEI “Microelectronics”	Diciembre de 2018	€1.750 millones	Desarrollo de semiconductores de nueva generación
	EPCEI “Batteries I”	Diciembre de 2019	€3.200 millones	Investigación en toda la cadena de valor de las baterías (extracción, procesamiento de materias primas, producción, celdas de baterías, etc.).
	EPCEI “Cloud Infrastructure and Services”	Diciembre de 2020	€1.800 millones	Reforzar la soberanía de Europa sobre los datos y aumentar su competitividad en el sector fomentando la aparición de empresas europeas en el mismo
	EPCEI “Batteries II”	Enero de 2021	€2.900 millones	Como continuación de EPCEI Batteries I, este proyecto pretende abordar toda la cadena de valor industrial de las baterías (materiales avanzados, pilas, sistemas, reciclado y sostenibilidad)
	EPCEI “H2Tech”	Julio de 2022	€5.400 millones	la EPCEI “H2Tech” abarca toda la cadena de valor industrial del hidrógeno (generación, pilas de combustible, almacenamiento-transporte-distribución, servicios al usuario final)
	EPCEI “H2Tech Use”	Septiembre de 2022	€5.200 millones + €7.000 millones de inversión privada	Construir una infraestructura de hidrógeno equipada con electrocatalizadores a gran escala, desarrollar tecnologías innovadoras y más sostenibles que utilicen el hidrógeno en procesos industriales difíciles de descarbonizar
	EPCEI “Microelectronics and Communication Technologies”	Junio de 2023	€8.100 millones de euros + €13.700 millones en inversiones privadas	(i) Crear soluciones innovadoras de microelectrónica y comunicación, y (ii) Desarrollar sistemas electrónicos y métodos de fabricación que ahorren energía y recursos

Fuente: elaboración propia.

4.6. Políticas industriales verticales menos ambiciosas que las promovidas en China y EEUU

1. Un fondo de fondos para crear un mercado europeo de capital riesgo de última fase. En diciembre de 2020, en preparación de la Presidencia francesa del Consejo de la UE (julio de 2021), el presidente Macron anunció el lanzamiento de la iniciativa *Scale-Up Europe*, cuyo objetivo es crear 10 empresas tecnológicas europeas, cada una de

215 European Commission (2018), *State aid: Commission approves plan by France, Germany, Italy and the UK to give €1.75 billion public support to joint research and innovation project in microelectronics*, 18/XII/2018.

216 European Commission (2019), *State aid: Commission approves €3.2 billion public support by seven Member States for a pan-European research and innovation project in all segments of the battery value chain*, 9/XII/2019.

217 Ministerio Federal de Economía y Acción por el Clima (2021), *Cloud EPCEI: 12 Estados miembros y unas 180 empresas entran en la siguiente fase*, 6/X/2021.

218 European Commission (2021), *State aid: Commission approves €2.9 billion public support by twelve Member states for a second-European research and innovation project along the entire batterie value chain*, 26/I/2021.

219 European Commission (2022), *State aid: Commission approves up to €5.4 billion of public support by fifteen Member States for an Important Project of Common European Interest in the hydrogen technology value chain*, 15/II/2022.

220 European Commission (2022), *State aid: Commission approves up to €5.2 billion of public support by thirteen Member state for the second Important Project of Common European Interest in the hydrogen value chain*, 21/IX/2022.

ellas valorada en 100.000 millones de euros de aquí a 2030.²²¹ Esta iniciativa ha dado lugar a la puesta en marcha de un fondo de inversión europeo denominado “Fondo Europeo para la Soberanía Digital”, dotado actualmente con 3.750 millones de euros²²² (España aporta 1.000 millones de euros), administrado por el FEI en el marco de la Iniciativa Europea de Campeones Tecnológicos (ETCI). Este fondo actuará como un fondo de fondos, respaldando a empresas privadas de inversión de capital riesgo, y no financiará directamente empresas europeas de nueva creación.²²³ La idea subyacente es crear empresas de capital riesgo de tamaño crítico, que el FEI, a través del Fondo Europeo para la Soberanía Digital, emparejará con fondos de inversión privados, con el objetivo de crear fondos privados de un tamaño de mil millones de euros para un efecto multiplicador que lleve a una capacidad final de 10.000 millones de euros.²²⁴

2. La Ley de Industria Neta Cero: un programa europeo para financiar la descarbonización. Frente a la Ley de Reducción de la Inflación estadounidense, que subvenciona masivamente las industrias limpias nacionales y es interpretada por sus detractores europeos como una forma de “proteccionismo verde” encubierto²²⁵ por EEUU, en la UE se está extendiendo la conciencia de la necesidad de defender a las empresas europeas implicadas en proyectos de descarbonización industrial. La idea de una *Buy European Act*, apoyada en particular por París, está promoviendo la reserva de ciertas subvenciones de la UE para las empresas nacionales. Ya sugerida a la UE en 2012 por el ex presidente francés Nicolas Sarkozy, la propuesta ha sido retomada ahora por el presidente Emmanuel Macron, y retransmitida favorablemente en el seno de la Comisión por Thierry Breton.²²⁶ La idea cuenta con la oposición de los partidarios del multilateralismo dentro de la UE, que argumentan que la OMC prohíbe tales prácticas. Actualmente se está debatiendo de forma avanzada una Ley de Industria Neta Cero (NZIA).²²⁷ Este programa pretende aumentar la capacidad de fabricación industrial europea en tecnologías de descarbonización. El objetivo es ayudar a cumplir el objetivo del proyecto *fit for 55*²²⁸ de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 55% para 2030, y formar parte del esfuerzo definido por el programa REpowerEU²²⁹ elaborado tras el inicio de la guerra en Ucrania, que pretende reducir la dependencia energética de la UE del gas ruso. La Ley de Industria Neta Cero forma parte del Plan Industrial Green Deal y reforzará la competitividad, resistencia y base industrial de la UE en tecnologías bajas en carbono. Se centra explícitamente en una serie de tecnologías (solar fotovoltaica y solar térmica, baterías/almacenamiento, electrolizadores y pilas de combustible, producción de biogás/biometano, etc.).

221 Sifted, *Scale-Up Europe Initiative Report*, 18/II/2021, <https://content.sifted.eu/wp-content/uploads/2021/06/15162949/Scale-Up-Europe-Report.pdf>.

222 Francia, Alemania y España aportan 1.000 millones de euros cada una, Italia 150 millones y Bélgica 100 millones.

223 Euractiv, *L'Europe lance un nouveau fonds d'investissement pour les pépites de la tech*, 14/II/2023.

224 Entrevista con Alain Godard, presidente del Fondo Europeo para la Soberanía Digital, en BFM Business, 16/II/2023, <https://www.youtube.com/watch?v=3evxE7bK1yc&t=311s>.

225 L'Agefi, *Quand les États-Unis s'essaient au protectionnisme vert*, 27/IV/2023.

226 La Tribune, *“Buy European Act”, l'impossible réponse européenne face au protectionnisme américain*, 29/XI/2022.

227 Comisión Europea (2023), *The Net-Zero Industry Act: accelerating the transition to climate neutrality*, 16/III/2023.

228 Consejo de la Unión Europea (2023), *Fit for 55*, 26/V/2023.

229 Comisión Europea (2022), *RepowerEU at a glance*, 18/V/2022.

3. La Ley de Materias Primas Críticas: un programa de independencia en materia de materias primas. Junto a la NZIA, la Comisión ha propuesto una Ley de Materias Primas Críticas,²³⁰ que implícitamente ayudará a romper la dependencia china de los componentes raros. De aquí a 2030 su objetivo es extraer el 10% de las necesidades industriales estratégicas de las minas locales, refinar el 40% de los metales dentro de la UE e incorporar al menos el 15% de los metales reciclados a los productos fabricados en la UE. Los metales raros son especialmente cruciales en el proceso de producción de las industrias ecológicas (por ejemplo, las baterías de los coches eléctricos contienen lantano, los catalizadores contienen itrio, las turbinas eólicas contienen componentes de neodimio y las bombillas de bajo consumo requieren mucho terbio).
4. La Ley CHIPS europea: un programa europeo de apoyo a los semiconductores. En respuesta a la *CHIPS and Science Act* estadounidense, que dedicará 52.000 millones de dólares al sector de los semiconductores, considerado por algunos especialistas como la "tecnología más crítica del mundo" (Chris Miller), también se está debatiendo una "Chips Act europea". En el pasado, EEUU ha apoyado esta industria de vez en cuando, como en 1987 con el programa SEMATECH, apoyado por DARPA, cuando Washington estaba preocupado por el rápido progreso de Japón en este campo. China, por su parte, lo ha convertido en un objetivo independiente, tal y como establece su plan *Made in China 2025*. La UE también ha podido apoyar este sector, aunque más tímidamente a través del programa de Componentes y Sistemas Electrónicos para el Liderazgo Europeo (ECSEL) –que financia proyectos de innovación y fomenta la colaboración entre los agentes de la industria electrónica– y la Empresa Común de Tecnologías Digitales Clave –una de las tres asociaciones público-privadas del programa Horizonte (junto con la asociación de IA y el proyecto EuroHPC para crear un superordenador europeo) destinadas a prestar apoyo financiero a proyectos de colaboración en tecnologías digitales–. La *European Chips Act* se ha fijado un presupuesto de 43.000 millones de euros para que la industria europea de semiconductores alcance una cuota del 20% del mercado mundial de aquí a 2030 (actualmente representa el 10% de la cuota mundial).²³¹ Se hará un esfuerzo especial para apoyar la creación de centros de producción "pioneros" (*first-of-a-kind*).²³²

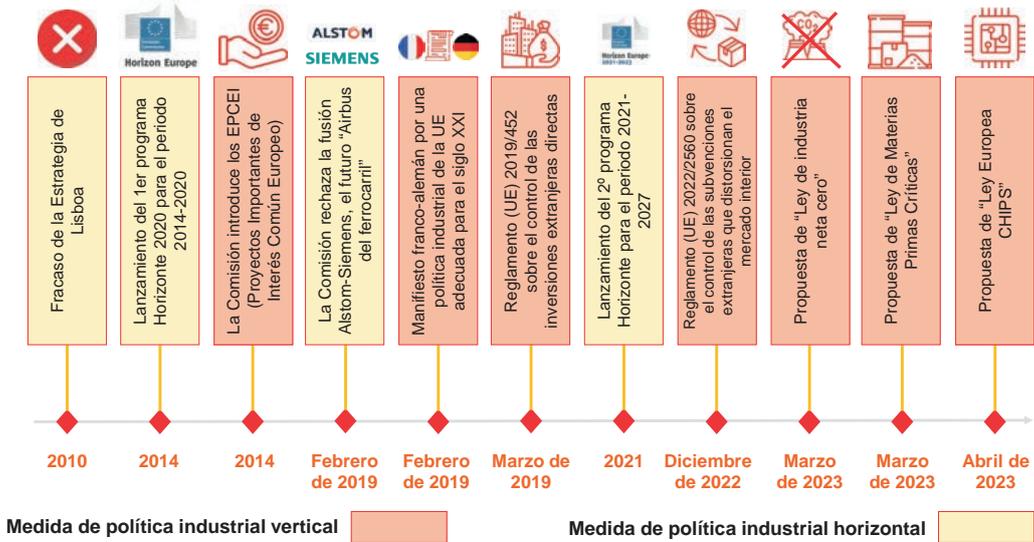
Todas estas medidas, iniciadas por un cambio de doctrina a favor de una mayor autonomía estratégica (asegurar el suministro de metales raros, reducir la dependencia energética de Rusia, la necesidad de regular el sector digital en ausencia de campeones europeos, promover medidas sectoriales de apoyo a los semiconductores y a las industrias de descarbonización), están ayudando a construir una política industrial vertical para la UE, aunque ésta siga siendo tímida en comparación con iniciativas similares sino-norteamericanas. Varios Estados miembros siguen comprometidos con las reglas del multilateralismo, pero los paradigmas mentales están cambiando a un ritmo acelerado.

230 Comisión Europea (2023), *Critical raw materials: ensuring secure and sustainable supply chains for EU's green and digital future*, 16/III/2023.

231 L'Usine Digitale (2023), *Chips Act: l'Europe trouve un accord sur son plan d'investissement de 43 milliards d'euros*, 19/IV/2023.

232 Comisión Europea (2022), *European Chips Act, Questions & Answers*, 8/II/2022.

Figura 14. Comparación de las medidas horizontales y verticales de política industrial en la UE desde 2010



Fuente: elaboración propia.

5 Hoja de ruta para el relanzamiento industrial y tecnológica de la UE

5.1. Propuesta 1: ¿cómo debemos responder a la Ley estadounidense de Reducción de la Inflación?

Los debates sobre el lanzamiento de una Ley Europea de Reducción de la Inflación vienen desarrollándose a ambos lados del Rin desde principios de 2023. Los principales dirigentes europeos expresaron muy pronto su temor ante la Ley de Reducción de la Inflación (IRA) estadounidense. Durante su visita a EEUU en diciembre de 2022, el presidente Macron describió la IRA como “súper agresiva”, con el potencial de “fragmentar Occidente”.²³³ La presidenta de la Comisión, Ursula von der Leyen, subrayó en un discurso ese mismo mes que el IRA “también suscita preocupación en Europa, en un contexto muy particular para nuestra industria y nuestra economía”.²³⁴ Por otra parte, a finales de octubre de 2023 el presidente Macron revivió la idea de una *Buy European Act*, que reservaría una parte de los contratos públicos a productos fabricados por empresas de la UE (o, como mínimo, productos fabricados en territorio de la UE), idea que ya había planteado en 2012 uno de sus predecesores, Nicolas Sarkozy, y que entonces había quedado en papel mojado, ya que el multilateralismo seguía siendo dominante en la UE. No obstante, estos debates ponen de manifiesto un cambio de paradigma mental en el seno de la UE, ya que comienzan a ponerse en marcha procedimientos defensivos, como el nuevo Reglamento de la UE 2022/2560 que introduce un mecanismo de control para las empresas extranjeras que operan en el territorio de la UE y se han beneficiado externamente de grandes subvenciones, que entró en vigor en enero de 2023 y constituye una primera línea de defensa. A continuación, analizamos las distintas opciones que la UE podría poner en marcha para hacer frente al reto del IRA:

1. Opción 1: una Ley Europea de Reducción de la Inflación. Para poner en marcha una versión europea de la IRA (dotada con 400.000 millones de dólares) que constituya una respuesta significativa, será sin duda necesario recurrir a un nuevo préstamo común, como para los fondos *NextGenerationEU* recaudados durante COVID. El recuerdo de las agrias negociaciones entre el grupo “frugal” (nombre dado a los Estados miembros reticentes) y los Estados miembros más dispuestos, así como el deterioro de las finanzas públicas de los Estados miembros desde la pandemia, parecen descartar por el momento políticamente el desarrollo de un plan de este tipo a escala de la UE.
2. Opción 2: presentar una denuncia ante la OMC contra los efectos de la IRA estadounidense. Otra opción sería que la UE presentara una denuncia ante el Órgano de Solución de Diferencias (OSD) de la OMC, junto con los demás países afectados por los efectos distorsionadores de la IRA estadounidense. Japón y Corea del Sur se perfilan como posibles aliados. Por otra parte, los procedimientos ante el OSD suelen ser engorrosos y los plazos de los litigios largos, lo que, para cuando se dicte una decisión, podría suponer un retraso de la UE en materia de desarrollo industrial. Por ejemplo, el procedimiento incoado contra las subvenciones recibidas por Boeing –

233 The Financial Times, *Emmanuel Macron says US climate law risk “fragmenting the West”*, 1/XII/2022.

234 Comisión Europea (2022), *Discurso de la Presidenta von der Leyen en el Colegio de Europa de Brujas*, 4/XII/2022.

la empresa estadounidense más subvencionada— lleva décadas empantanado.²³⁵ El tiempo necesario para litigar parece demasiado disuasorio. En lugar de recurrir al contencioso, sería preferible discutir el problema directamente ante el nuevo Consejo de Comercio y Tecnología EEUU-UE de la OMC, pero su reciente constitución (2021) no permite sacar conclusiones sobre la eficacia de este foro. El objetivo del Consejo de Comercio y Tecnología EEUU-UE es crear un foro de debate para responder a las llamadas políticas “revisionistas” de China y Rusia en el ámbito de la tecnología, como el uso seguro de la inteligencia artificial. Pocas semanas después del inicio de la guerra en Ucrania, por ejemplo, el Consejo coordinó ciertos controles sobre las exportaciones a Rusia y elaboró medidas contra las campañas de desinformación de Moscú. En abril de 2022 lanzó la “Declaración para el Futuro de Internet”, en la que 60 países se comprometieron a promover una Internet “abierta, libre e interoperable”. Sin embargo, sigue habiendo dudas sobre la eficacia de su organización, ya que el Consejo está dirigido por 10 grupos de trabajo sobre una amplia gama de temas. Pero más allá de su organización, el Consejo se encuentra en el centro de fuertes divergencias políticas y culturales que dividen a ambos lados del Atlántico, ya sea en cuanto al concepto de privacidad, la regulación de las grandes plataformas digitales o el concepto de competencia.²³⁶ Se necesita más tiempo para juzgar su eficacia.

3. Opción 3: condicionar las subvenciones europeas a la producción en la UE. La UE también puede recurrir a un sistema de subvenciones condicionado a la producción local. Esta es la opción que parece estar surgiendo en el marco de los debates en torno a la Ley de Industria Neta Cero, que pretende cubrir el 40% de las necesidades energéticas de la UE con energía limpia producida en la UE, o la Ley de Materias Primas Críticas, que fija a la UE el objetivo de no consumir más del 65% de una materia prima procedente de un tercer país.
4. Opción 4: promover barreras no arancelarias. La UE también podría promover nuevas barreras no arancelarias, en particular mediante la elaboración de nuevas normas medioambientales, tomando como ejemplo las normas REACH que han protegido *de facto* a la industria química europea. Sin embargo, esto presupone un relativo consenso político, mientras que muchos siguen siendo partidarios del multilateralismo, aunque la agresiva política industrial de Washington y Pekín parece acelerar la toma de conciencia.

5.2. Propuesta 2: crear una ARPA europea

Se han creado varios clones de DARPA en todo el mundo. Por ejemplo, el Reino Unido ha creado su ARIA en 2021, con un presupuesto de 800 millones de libras,²³⁷ Japón ha creado Moonshot R&D y Alemania cuenta con dos agencias, una civil (SPRIN-D) y otra militar, centradas en la investigación sobre ciberseguridad. Del mismo modo, siguiendo la estela de DARPA, en EEUU se han creado varias agencias más, adscritas a un Departamento de Estado o a un sector específico (ARPA-E, fundada en 2009 y respaldada por el Departamento de

235 Bernard Hoekman y Michel Kostecki (2010), *The Political Economy of the World Trading System*, Oxford University Press.

236 The Economist, *How America and Europe hope to stop China's digital juggernaut*, 15/IV/2022.

237 Gobierno británico, *Agencia de Investigación e Invención Avanzadas (ARIA): declaración política*, 19/III/2021.

Energía de EEUU, y más recientemente, BARDA, fundada en 2022 por la Administración Biden y responsable de la investigación emergente en el sector sanitario).

La ARPA europea debería seguir los siguientes principios de funcionamiento:

1. Vincular la ARPA europea a un sector prioritario y/o crítico. La ARPA europea podría especializarse en un sector concreto, como la energía o la salud, habida cuenta de los grandes retos que se plantean en estos ámbitos (cambio climático, abastecimiento energético, riesgo de pandemia). Ya en 2020 se habló de un proyecto BARDA europeo, inspirado en el ARPA-H estadounidense, pero finalmente se optó por una versión menos ambiciosa, el *Health Emergency Preparedness and Response Authority* (HERA), encargado de las primeras respuestas operativas y de tomar contramedidas asociadas al riesgo de pandemia (producción de mascarillas, administración de vacunas, etc.).²³⁸
2. Total independencia de gestión. La ARIA británica goza de independencia de gestión, pero teme desde hace tiempo quedar bajo control ministerial, mientras que la SPRIN-D alemana ha visto restringida su libertad presupuestaria por el Tribunal Federal de Cuentas, a pesar de la necesidad de aceptar pérdidas financieras en I+D en tecnologías emergentes donde la tasa de fracaso es elevada.²³⁹ La ARPA europea debe tener total libertad para gestionar su presupuesto.
3. Un mecanismo de toma de decisiones para asignar la financiación de proyectos basado en revisiones inter pares. La ARPA europea debe estar formada por personas altamente cualificadas. Su perfil debe ser decididamente científico y multidisciplinar, con igual número de individuos procedentes del mundo de la investigación básica (investigadores y académicos) y de la investigación más aplicada (ingenieros). Las decisiones sobre la asignación de fondos a los proyectos deben ser tomadas por comités colegiados multidisciplinarios, encargados de identificar las “páginas blancas” tecnológicas, sobre la base de un seguimiento activo del estado de la investigación básica, en particular mediante el establecimiento de una relación institucional con las oficinas de transferencia de tecnología de los Estados miembros de la UE (*Société d’Accélération de Transfert Technologique* –SATT– en Francia u Oficinas de Transferencia de Conocimiento –OTC– en España). Estos comités colegiados evaluarán la viabilidad del proyecto en relación con el estado de los conocimientos actuales, su TRL (nivel de preparación tecnológica) y el tiempo que debe asignarse a cada proyecto en función de su madurez tecnológica.
4. Una definición teleológica y orientada a la misión de los proyectos de I+D. Los proyectos deben seleccionarse en función de objetivos finales (por ejemplo, un objetivo cuantificado de reducción de las emisiones de carbono de un reactor) y no de una definición burocrática de escrupulosas especificaciones de ejecución.
5. La prevalencia de criterios meritocráticos en la asignación de fondos a los proyectos. La justificación de la asignación de fondos a los proyectos ARPA europeos debe basarse en normas meritocráticas, libres de cuotas de nacionalidad o del principio de “retorno geográfico”, que suelen prevalecer en las condiciones de asignación de los proyectos europeos.

²³⁸ Financial Times, *La pandemia refuerza el papel de la UE en la política sanitaria*, 26/IV/2022.

²³⁹ The Economist, *A growing number of governments hope to clone America’s DARPA*, 3/VI/2021.

6. Definir un horizonte temporal limitado para los proyectos. Los proyectos de investigación deben estar limitados en el tiempo, siguiendo el modelo de la DARPA estadounidense. Esta norma tiene varias ventajas:
 - a. Genera presión sobre los patrocinadores del proyecto y reduce el riesgo moral (decisiones imprudentes).
 - b. Evita que un proyecto se estanque en un callejón sin salida tecnológico.
 - c. Permite reasignar los fondos presupuestados no utilizados de un proyecto a otro.²⁴⁰
7. La posibilidad de cofinanciar proyectos con el sector privado. La participación del sector privado en el proyecto de I+D seleccionado por la ARPA europea será a la vez una garantía de limitación de los riesgos morales presupuestarios y una garantía de una mejor aprehensión de estos últimos en la constitución de una solución aplicada al problema.
8. Necesidad de equipos de investigación multidisciplinares. La innovación no es un proceso lineal. Esto es especialmente cierto en el caso de la innovación en tecnologías emergentes, donde la prueba y el error son la norma. Una de las formas de optimizar las posibilidades de éxito de un proyecto de I+D y de favorecer los entornos serendípicos es multiplicar los enfoques, y esto sólo puede lograrse formando equipos con tradiciones académicas diferentes, pero también con perfiles eclécticos (ingenieros e investigadores).²⁴¹

5.3. Propuesta 3: convocatorias de proyectos para financiar “primeras fábricas” en la UE

El llamamiento a la reindustrialización se ha multiplicado en los discursos políticos. Al *America First* de Trump le ha seguido el eslogan *Buy American* de Biden. Esta retórica también se ha desarrollado en Europa, sobre todo en Alemania (proyecto de fondo “escudo de defensa” de Olaf Scholz para aligerar la carga de las empresas energéticas alemanas con el fin de evitar la deslocalización de fábricas porque la energía es demasiado cara en Alemania²⁴² y en Francia. Francia ha impulsado un plan de reindustrialización gestionado por Bpifrance, el banco público de inversiones (equivalente al fondo soberano francés). Bpifrance ofrece, por ejemplo, una “misión de asesoramiento en materia de reindustrialización” y financiación a través del programa “Industrias del Futuro”,²⁴³ creado en 2015 con el objetivo de “deslocalizar las actividades industriales”. Además del programa “Industrias del Futuro”, el plan “Francia 2030”, dotado con 54.000 millones de euros y cuyo lanzamiento está previsto para otoño de 2021, también pretende deslocalizar las instalaciones de producción, con una convocatoria de 550 millones de euros para proyectos de “primera fábrica”. Financiará una primera tanda de 18 proyectos de implantación de primeras fábricas en Francia, en cinco sectores clave: (1) industria alimentaria; (2) salud; (3) química y materiales con bajas emisiones de carbono; (4) robótica/electrónica/espacio; y (5) nueva movilidad. Está previsto

240 Congressional Research Service (2021), *Defense Advanced Research Projects Agency: Overview and Issues for Congress*, updated, 19/III/2021.

241 Giovanni Abramo, Ciriaco Andrea D’Angelo y Flavia Di Costa (2018), “The effect of multidisciplinary collaborations on research diversification”, *Scientometrics*, vol. 116, nº 1, pp. 423-433.

242 Les Echos, *Prix de l’énergie : Berlin mobilise un nouveau bouclier de 200 milliards*, 29/IX/2022.

243 Bpifrance (2018), *Quel avenir pour l’industrie française?*, 29/IX/2018.

anunciar otra oleada de proyectos en el primer trimestre de 2023.²⁴⁴ La Ley de Industria Neta Cero propone financiar fábricas pioneras, pero se limita a proyectos de descarbonización. Por tanto, el planteamiento debería ampliarse a otras industrias y tecnologías críticas:

- a. Siguiendo el modelo francés, podrían introducirse “convocatorias de proyectos de primera planta” en el marco del programa Horizonte.
- b. Como alternativa, los EPCEI podrían incluir la obligación de establecer un primer centro de producción industrial en territorio de la UE, sobre todo si está vinculado a una tecnología crítica o emergente.

5.4. Propuesta 4: mejorar la estructura del Fondo Europeo para la Soberanía Industrial y Digital administrado por el FEI

En la UE se ha desarrollado un mercado privado de capital riesgo. En términos de cantidades invertidas, el sector europeo de capital riesgo era cuatro veces menor que el de EEUU en 2021.

Dos segmentos del capital riesgo son especialmente deficitarios a escala europea:

1. En primer lugar, en el segmento de la *fase tardía*, es decir, la fase de crecimiento de la empresa emergente, que suele corresponder a la etapa en que la empresa desarrolla sus productos y se expande internacionalmente.
2. En segundo lugar, sobre la inversión en *deep tech* (es decir, tecnologías con rendimientos futuros muy inciertos y elevados costes fijos de desarrollo).²⁴⁵

Aunque la UE no cuenta con fondos de pensiones que gestionen tantos activos como los fondos anglosajones y puedan asignar fondos a empresas de capital riesgo, sí puede contar con algunos de los mayores fondos de gestión de activos de tamaño crítico del mundo, pero cuyos activos siguen estando insuficientemente orientados hacia el capital riesgo.²⁴⁶ Una iniciativa lanzada por el Ministro de Economía francés en enero de 2020 ha contribuido a movilizar los activos de estos actores al obtener su compromiso de invertir 6.000 millones de euros en empresas nacionales de capital riesgo con el fin de crear fondos de última fase de tamaño crítico. Las empresas de capital riesgo que soliciten estos fondos recibirán una etiqueta del Gobierno como parte del programa y, a continuación, podrán recaudar los fondos.

A escala europea, una iniciativa francesa lanzó en diciembre de 2020 el programa *Scale-Up Europe*, con el objetivo de crear 10 empresas tecnológicas europeas, cada una de ellas valorada en 100.000 millones de euros de aquí a 2030.²⁴⁷ Esta iniciativa ha dado lugar

244 Ministère de l'Économie, des Finances et de la souveraineté industrielle et numérique (2022), *Appels à projets "Première usine", les 18 premiers lauréats*, 24/XI/2022.

245 Faïçal Hafied (2022), *Una estrategia nacional deep tech para España*, Real Instituto Elcano, junio.

246 Philippe Tibi (2019), *Financer la quatrième révolution industrielle, Lever le verrou du financement des entreprises technologiques*, Informe al ministro de Economía y Hacienda, julio.

247 Sifted (2021), *Scale-Up Europe Initiative Report*, 18/II/2021, <https://content.sifted.eu/wp-content/uploads/2021/06/15162949/Scale-Up-Europe-Report.pdf>.

al Fondo Europeo para la Soberanía Industrial y Digital, dotado actualmente con 3.750 millones de euros²⁴⁸ (España aporta 1.000 millones de euros), administrado por el Fondo Europeo de Inversiones (FEI) en el marco de un programa denominado Iniciativa Europea de Campeones Tecnológicos (ETCI).

Este fondo actuará como fondo de fondos y completará los vehículos de inversión privados para que los fondos del FEI puedan apalancar fondos privados –en particular, fondos de gestión de activos– atrayéndolos. Para ello, el FEI podrá utilizar dos normas de asignación:

1. Asignación *pari passu* de los fondos, es decir, el riesgo y el producto de la venta de inversiones por el vehículo privado se repartirán a partes iguales entre el FEI y el vehículo privado.
2. Establecer un tramo *senior* dentro del vehículo, mientras que los fondos del FEI serán *junior*. Esto significa que los fondos privados estarán menos expuestos al riesgo de inversión que los fondos aportados por el FEI. Esta segunda estructuración parece más compleja de poner en práctica, pero preferible, ya que el menor riesgo soportado por los fondos privados debería atraer a un perfil de inversor más diversificado.

5.5. Propuesta 5: tener más en cuenta la innovación ampliando la “caja de herramientas” de la política europea de competencia

Históricamente, ha habido dos interpretaciones opuestas de la competencia:

1. El enfoque denominado “estructuralista” (o “brandeista”) considera que la estructura del mercado determina el comportamiento de las empresas. Así, los fallos del mercado generan automáticamente barreras a la entrada de nuevos competidores, amenazando los intereses de los consumidores (precios más altos) y la innovación.
2. El movimiento liberal, por su parte, aboga por una menor intervención de las autoridades de defensa de la competencia, ya que considera que la posición dominante adquirida por determinadas empresas es la recompensa a sus esfuerzos pasados y a su asunción de riesgos. Según la corriente liberal, y de acuerdo con las teorías de Schumpeter, las rentas de monopolio de estas empresas pueden utilizarse para invertir en nuevas innovaciones, siendo lo más importante que los mercados sigan siendo “contestables”, es decir, que nuevos operadores puedan penetrar en el mercado en el que operan las empresas dominantes.

Recientemente, ante las crecientes críticas a la laxitud de las autoridades estadounidenses de defensa de la competencia (Comisión Federal de Comercio –FTC– y Departamento de Justicia –DJ–) frente a las pruebas evidentes de una mayor concentración industrial (aumento de los márgenes comerciales), el creciente debate en torno a la aparición del fenómeno de las “empresas superestrella”²⁴⁹ (empresas que utilizan intensivamente las TIC para expandirse en nuevos mercados y tienen márgenes elevados) y el nombramiento de

248 Francia, Alemania y España aportan 1.000 millones de euros cada una, Italia 150 millones y Bélgica 100 millones.

249 David Autor, David Dorn, Lawrence F. Katz, Christina Patterson y John Van Reenen (2017), “The Fall of the Labor Share and the Rise of Superstar Firms”, WP 23396, NBER, mayo.

partidarios del movimiento “neomarca” en puestos clave de la regulación del mercado (Tim Wu como asesor económico de la Casa Blanca y Lina Khan en la FTC) ha provocado una tendencia hacia una política de competencia más estricta al otro lado del Atlántico.

En la UE la concentración es menor y la Comisión siempre ha adoptado una postura más estructuralista. Esto ha llevado incluso a los Estados miembros a criticar a la Comisión, más recientemente en el “Manifiesto franco-alemán por una política industrial adaptada al siglo XXI”, tras el rechazo de la fusión Alstom-Siemens. En concreto, el manifiesto pedía una revisión del Reglamento 139/2004 y de las directrices de control de las concentraciones para tener más en cuenta “la posible competencia futura” con el fin de dar a la Comisión “más flexibilidad a la hora de analizar el mercado de referencia”. Se critica a la Comisión por adoptar un enfoque demasiado estático en su lectura del mercado de referencia de una propuesta de fusión notificada, es decir, por centrarse demasiado en los cálculos de la cuota de mercado (utilizando el índice Herfindahl-Hirschmann como principal herramienta) y en el impacto sobre los precios, en lugar de adoptar un enfoque dinámico que permita anticipar los riesgos de una fusión sobre la innovación.

Existen dos riesgos principales para la innovación tras la autorización de una fusión:

1. Un efecto de tamaño: la entidad fusionada tiene tanto poder de mercado que disuade a los nuevos operadores con potencial de innovación de competir con ella.
2. Un riesgo de “adquisición predatoria”: la entidad adquirente ha realizado la adquisición con el objetivo de acabar con el proyecto innovador apoyado por la entidad adquirida. Hay que señalar, sin embargo, que este último fenómeno sigue siendo marginal. Según las estimaciones, las adquisiciones predatorias representan entre el 5,3% y el 7,4% de las adquisiciones en el sector farmacéutico estadounidense²⁵⁰ y entre el 1% y el 6% de las adquisiciones de nuevas empresas innovadoras en Francia.²⁵¹

La Comisión Europea ya tiene el mandato de analizar los efectos de una fusión en la innovación mediante el control de su impacto en la competencia “efectiva”. La amenaza de “entrada potencial” de un competidor en un mercado es suficiente para autorizar la fusión.

No obstante, este análisis podría enriquecerse metodológicamente. La propuesta del profesor Richard Gilbert es interesante.²⁵² Propone diferenciar dos tipos de fusión en el momento de la notificación:

1. Diferenciar las fusiones en dos categorías a efectos del control de las fusiones:
 - a. Fusiones “producto-proyecto”: el producto de la empresa A podría operar desde el principio en el mercado del proyecto de la empresa B y viceversa, lo que suscitaría una fuerte sospecha de impacto posterior en la innovación porque la entidad fusionada tendría un mayor incentivo para detener el proyecto.

250 Colleen Cunningham, Florian Ederer y Song Ma (2021), “Killer acquisitions”, *Journal of Political Economy*, vol. 129, nº 3, marzo, pp. 649-702.

251 Guillaume Roulleau, Faÿçal Hafied y Chakir Rachiq (2021), “Prise de participation dans les start-ups françaises: prédation ou développement”, Direction générale du trésor, *Document de travail* nº 2021/1, febrero.

252 Richard Gilbert (2022), *Innovation Matters: Competition Policy for the High-Technology Economy*, MIT Press, junio.

- b. Fusiones “proyecto a proyecto”: las empresas A y B tienen proyectos con objetivos similares (aunque los métodos de desarrollo puedan diferir), en cuyo caso hay que tener cuidado con el solapamiento de las capacidades de I+D, ya que si éstas son muy parecidas, existe una fuerte tentación de apoyar sólo un proyecto, en detrimento de la innovación.
2. Poner a disposición de la Dirección General de Competencia de la Comisión Europea un grupo de expertos científicos. Esta metodología puede mobilizarse mediante la realización de encuestas *in situ*, la recogida de datos sobre la intensidad de la I+D o el estudio de patentes presentadas anteriormente. Requiere conocimientos científicos (para medir el contenido de los proyectos de innovación). Del mismo modo que en 2003 se creó un puesto de economista jefe (asistido actualmente por un equipo de 30 economistas) en la Dirección General de Competencia de la Comisión Europea,²⁵³ convendría ampliar este departamento con un nuevo equipo de carácter más científico y ecléctico, que abarque una amplia gama de tecnologías (biología, química, electrónica, etc.), encargado de comprender las tecnologías subyacentes durante el control previo de las concentraciones.

5.6. Propuesta 6: generalizar el sistema de “peer reviews” e introducir un mecanismo de “Golden ticket” para asignar las ayudas europeas a la I+D

El programa Horizonte es el principal paraguas bajo el que se asignan los proyectos de I+D en Europa. Existen varios mecanismos para ello (convocatorias de proyectos presentadas en un portal digital,²⁵⁴ subvenciones del Consejo Europeo de Investigación, cofinanciación de la red ERA-NET creada para coordinar los esfuerzos de investigación de la UE, el Programa Conjunto Europeo y la contratación pública).²⁵⁵ Estos proyectos se derivan de las orientaciones y prioridades estratégicas formuladas por la Comisión Europea en sus distintas comunicaciones.

1. Extender el sistema de *peer reviews* a todas las subvenciones de Horizon. En EEUU el sistema predominante para asignar ayudas y subvenciones a la investigación es el de *peer reviews*. Es el sistema utilizado por el Instituto Nacional de Salud (NIH) y la Fundación Nacional de la Ciencia (NSF). Consiste en seleccionar proyectos de investigación en campos tecnológicos emergentes y asignar la financiación sobre la base de un mecanismo de *peer reviews*. Este sistema elimina la información asimétrica sobre las perspectivas de éxito del proyecto. El sistema de *peer reviews* también parece estar menos administrado que un sistema en el que un organismo no experto identifica tecnocráticamente las “páginas blancas” tecnológicas. En la UE, el Consejo Europeo de Investigación (CEI) sigue el mecanismo de *peer reviews*. Uğur Şahin, uno de los

253 Lars-Hendrik Röller y Pierre-André Buigues (2005), “The Office of the Chief Competition Economist at the European Commission”, *Global Competition Review*, junio.

254 Comisión Europea (2020), *Funding and Tender opportunities, What you need to know about Horizon 2020 calls*, https://ec.europa.eu/research/participants/docs/h2020-funding-guide/grants/applying-for-funding/find-a-call/what-you-need-to-know_en.htm.

255 Comisión Europea (2020), *Manual en línea de Horizonte 2020*, https://ec.europa.eu/research/participants/docs/h2020-funding-guide/grants/applying-for-funding/find-a-call/what-you-need-to-know_en.htm.

pioneros de la investigación del ARN mensajero y director general de BioNTech, que ayudó a desarrollar las vacunas Moderna durante la pandemia del COVID-19, recibió financiación del ERC en 2018.²⁵⁶ Este sistema debería ser la norma en la adjudicación de todos los regímenes relacionados con Horizonte.

2. Implicar a los perfiles científicos en la prospectiva. En los NIH estadounidenses, la definición de los nuevos proyectos de I+D es compartida entre funcionarios y científicos. Es vital que más científicos participen en la definición de las “páginas blancas tecnológicas” de los programas Horizon.
3. Introducir el derecho a un *Golden Ticket* por par. La gobernanza del sistema de *peer reviews* no está exenta de sesgos de selección. Por ejemplo, un estudio de una amplia muestra de 100.000 solicitudes presentadas a los NIH demostró que el sistema de *peer reviews* conducía con frecuencia a un sesgo de similitud, es decir, a la tendencia de los responsables de la toma de decisiones de los fondos a elegir proyectos cercanos a su disciplina original.²⁵⁷ El sistema de *peer reviews* también puede llevar a rechazar los proyectos más atrevidos por falta de consenso entre los pares. Para poner remedio a estos sesgos derivados del sistema de *peer reviews*, la Fundación Nacional de la Ciencia de EEUU (NSF) está estudiando la posibilidad de movilizar el sistema de *peer reviews* de forma experimental mediante la introducción del mecanismo *Golden Ticket*.²⁵⁸ En virtud de este mecanismo, un miembro del comité de evaluación por homólogos responsable de la asignación de fondos tiene derecho a vetar un proyecto si está convencido de que no se ha alcanzado un consenso sobre el mismo. El sistema del *Golden Ticket* parece especialmente eficaz para impulsar proyectos de alto riesgo (gran asimetría de información sobre las posibilidades de éxito), pero también proyectos de alto rendimiento (gran potencial para lograr un avance científico importante).

5.7. Propuesta 7: un programa Talpiot civil europeo

En comparación con EEUU e incluso China, la UE tiene una menor intensidad de gasto en I+D del sector privado, debido sobre todo al bajo nivel de innovación de las pymes en los países del sur de la UE. En Europa la investigación fundamental se lleva a cabo principalmente en universidades y laboratorios públicos de I+D, donde los investigadores aceptan una remuneración más baja²⁵⁹ a cambio de la garantía de una mayor libertad académica, expresada en particular en la posibilidad de compartir información entre pares. La investigación fundamental se basa en el método de ensayo y error. Al abrir nuevos caminos en áreas inexploradas, a los investigadores básicos a veces les resulta difícil orientar su trabajo hacia aplicaciones concretas que aborden problemas bien definidos. Esta orientación pueden proporcionarla las empresas, que están más familiarizadas con las necesidades que surgen en el mercado y son más capaces de identificar las aplicaciones comercializables

256 Consejo Europeo de Investigación (2020), “Frontier research at the service of the coronavirus”, 15/XII/2020, <https://erc.europa.eu/news-events/magazine/frontier-research-service-coronavirus-epidemic-response>.

257 Danielle Li (2017), “Expertise versus bias in evaluation: evidence from the NIH”, *American Economic Journal: Applied Economics*, vol. 9, n.º 2, abril.

258 Nature, *Golden tickets on the cards for NSF grant reviewers*, 24/II/2023.

259 Scott Stern (2004), “Do scientists pay to be scientists”, *Management Science*, vol. 50, n.º 6, pp. 835-853.

de una innovación.²⁶⁰ Sin embargo, el mundo académico europeo sigue estando muy compartimentado y no colabora lo suficiente con el sector privado, principalmente por razones filosóficas. En EEUU, en cambio, existe una mayor porosidad entre las universidades y los centros públicos de investigación, por un lado, y el sector privado, por otro. Esta porosidad se ve favorecida por unas normas de atribución de la propiedad intelectual que recompensan a los innovadores independientemente de su origen (*Bayh-Dole Act*), por el hecho de que la mayoría de las grandes universidades estadounidenses son privadas (en 2022, 15 de las 20 mejores universidades del mundo eran estadounidenses según la clasificación de Shanghái, de las cuales sólo tres eran públicas: UC Berkeley, UCLA y UCSF).²⁶¹ y, por tanto, abiertas a la financiación privada, y por el hecho de que los programas públicos de subvención de la I+D incluyen más a menudo la cofinanciación público-privada. Este entorno es más propicio para la aparición de “clusters marshallianos”, basados en centros de investigación de excelencia, agnósticos en cuanto al origen de su financiación y al estatus de sus miembros, y en los que la circulación del conocimiento es más fluida entre las “tres hélices de la innovación” (universidades, industria y gobierno).²⁶²

Otra deficiencia de Europa es el bajo número de titulados superiores en comparación con EEUU.

Varios programas han intentado romper esta división público-privada, como los “doctorados industriales” españoles (aún poco desarrollados) o los “doctorados CIFRE” franceses (1.500 titulados de aquí a 2020),²⁶³ en los que una empresa privada decide el tema de la tesis de un investigador y financia su salario durante todo el período de doctorado a cambio de exenciones fiscales por parte del Estado. Otra forma de descompartimentar la investigación básica pública y privada podría ser el Talpiot israelí.²⁶⁴ Se trata de un programa de elite del ejército que recluta entre 50 y 60 cadetes preseleccionados entre los que han obtenido las mejores notas en el bachillerato nacional, sometidos después a jornadas de pruebas que validan tanto el cociente intelectual como las aptitudes de interacción social. A continuación, los cadetes seleccionados entran en un programa intensivo que combina rotaciones tanto en las fuerzas armadas, un semillero de innovación israelí,²⁶⁵ como en la universidad en programas STEM y se gradúan del programa con el rango de teniente y un título universitario (en física y matemáticas o informática). El programa contribuye en gran medida a exponer a los estudiantes a las necesidades aplicadas de las fuerzas armadas y a formar a la futura elite tecnológica del país, que es una de las más innovadoras, sobre todo en ciberseguridad, una tecnología eminentemente de doble uso, sin sorpresas.

260 Philippe Aghion, Mathias Dewatripont y Jeremy C. Stein (2008), “Academic freedom, private-sector focus, and the process of innovation”, *RAND Journal of Economics*, vol. 39, nº 8, pp. 617-635.

261 Clasificación de Shanghái (2022), *Academic ranking of World Universities*.

262 Henry Etzkowitz y Loet Leydesdorff (1995), “The Triple Helix: University-Government-Industry Relations: A laboratory for knowledge-based Economic Development”, *EASST Review*, vol. 14, nº 1, pp. 14-19, y vol. 14, nº 1, pp. 14-19.

263 Ministère de l’Enseignement Supérieur et de la Recherche (2021), *Les CIFRE*.

264 Jason Gerwitz (2015), *Israel’s Edge: The Story of the IDF’s Most Elite Unit*, Gefen.

265 Mark Broude y Saadet Deger (2013), “Somnath Sen, Defence, innovation and development: the case of Israel”, *Journal of Innovation Economics & Management*, 2013/2, nº 12, pp. 37-57.

1. Crear un programa europeo de postgrado especializado en investigación fundamental. Inspirándose en la experiencia de Talpiot, podría ser conveniente crear un programa de doctorado (y/o "postdoctorado") que organizara la rotación de los doctorandos entre los ámbitos público y privado. Este programa podría organizarse del siguiente modo:
 - a. Un objetivo piloto podría ser contratar a 300 estudiantes de doctorado que sean ciudadanos de la UE, sin cuotas de nacionalidad.
 - b. El programa se cofinanciaría con fondos de Horizonte y de las empresas privadas que acojan a los doctorandos. Una beca de tesis cómoda para retener a los mejores perfiles.
 - c. Se invitaría a los doctorandos a repartir su tiempo entre la universidad y la empresa (*start-ups*, pymes o grandes empresas) y a realizar una tesis en un formato adaptado (requisitos menos estrictos en cuanto a tamaño o publicación en revistas científicas).
 - d. Las empresas privadas también podrían publicar sus proyectos de investigación en el portal digital centralizado de Horizonte, y los doctorandos podrían presentar su candidatura en función de su proyecto.

5.8. Propuesta 8: crear Unidades Europeas de Innovación en Defensa bajo la autoridad de la Agencia Europea de Defensa (AED) y la Agencia Espacial Europea (AEE)

La tecnología es cada vez más difícil de anticipar. Esto se debe, en particular, a la descompartimentación de los esfuerzos de I+D civiles y militares. En los años 50 y 60 los principales avances científicos procedían de los programas militares de I+D.²⁶⁶ La DARPA estadounidense encabezó este paradigma.

El Estado –a través del vector favorecido por los programas militares– ha perdido ahora el monopolio de la introducción de innovaciones rompedoras. La proliferación de políticas de innovación "de abajo arriba" (*bottom-up*) en los países desarrollados a partir de los años 80 ha propiciado cada vez más la aparición de innovaciones rompedoras procedentes del mundo civil.²⁶⁷ Esta tendencia hace que la perspectiva de "sorpresas tecnológicas" sea mucho más recurrente, razón por la cual algunos gobiernos intentan ahora acercarse lo más posible a los ecosistemas y *clusters* civiles innovadores para escuchar las innovaciones que surgen de ellos.

En 2015 el Departamento de Defensa de EEUU (DoD) creó las Unidades de Innovación de Defensa (DIU) para identificar tecnologías comerciales emergentes con posibles usos militares y proporcionar financiación inicial para su transferencia a aplicaciones militares.²⁶⁸ En 2017 Xi Jinping creó el Comité Central de Desarrollo de la Fusión Militar-Civil (CMCFDC),

²⁶⁶ Christian Brose (2021), *The Kill Chain: Defending America in the Future of High-Tech Warfare*, Hachette, abril.

²⁶⁷ EASME/COSME (2017), *Study on the Dual-Use Potential of Key Enabling Technologies (KETs)*, Informe técnico final, 13/1/2017.

²⁶⁸ Defense Innovation Unit, *Annual Report*, FY 2022

encargado de supervisar el programa MCF, en particular con la misión de facilitar la colaboración científica entre empresas privadas y *start-ups* y programas militares, y que trata de alinear los esfuerzos de investigación civil con los objetivos de mejora de las tecnologías militares establecidos en el último plan quinquenal. Israel ha creado el programa MEIMAD, una empresa conjunta de la Autoridad de Innovación de Israel (dependiente del Ministerio de Finanzas) y el Ministerio de Defensa, cuyo objetivo es “promover la I+D militar y comercial en tecnologías de doble uso que contribuyan a la seguridad nacional y tengan potencial financiero”. El programa financia tecnologías subyacentes con potencial de doble uso. Tanto las pymes como las universidades y los institutos de investigación pueden acogerse al programa.²⁶⁹ En Francia, la creación en 2018 de la Agencia de Innovación para la Defensa (AID) también forma parte de este proceso de captación de innovaciones del sector civil por parte del militar.

Ante la descompartimentación de la innovación civil y militar, la multiplicación de nuevas amenazas (enjambre de ataques de drones, ciberataques, bioterrorismo, etc.) y la exacerbación de las tensiones internacionales ilustrada por el retorno de la guerra al continente, la UE no puede permanecer al margen de los esfuerzos de fusión de las innovaciones civiles y militares. La creación de una Unidad Europea de Innovación en Defensa podría organizarse del siguiente modo:

1. Gestión conjunta por la Agencia Europea de Defensa y la Agencia Espacial Europea. Las Unidades de Innovación de la Defensa Europea serían gestionadas conjuntamente por la Agencia Europea de Defensa y la Agencia Espacial Europea únicamente para las tecnologías aeroespaciales y balísticas.
2. Cofinanciación público-privada. Los DIU podrían beneficiarse de la cofinanciación público-privada del programa Horizonte, por una parte, y de las empresas europeas del sector de la defensa, por otra (Airbus Defense and Space, Thales, Dassault, Saab, Diehl Defence, Leonardo spa, etc.).
3. Financiación secuenciada desde la fase inicial hasta la ampliación. La cofinanciación de siembra se centrará en una fase inicial centrada en la creación rápida de prototipos de proyectos, seguida de una segunda fase de ampliación, que podría incluir unidades de producción de la empresa de defensa cofinanciadora.
4. Unas instalaciones multisituadas dentro de las agrupaciones europeas de innovación. La elección de estas instalaciones lo más cerca posible de las agrupaciones europeas de innovación debe ser racional y no estar sujeta a decisiones políticas. La clasificación mundial anual de agrupaciones científicas y tecnológicas de la OMPI se basa en parámetros como el número de patentes registradas y el número de publicaciones científicas.²⁷⁰ Esta clasificación podría servir de base para decidir dónde ubicar los DIU europeos.

269 Autoridad de Innovación de Israel, *programa MEIMAD*, <https://innovationisrael.org.il/en/program/leveraging-rd-dual-use-technologies-meimad>.

270 OMPI (2022), “Cluster ranking, The GII reveals the world’s top 100 science and technology (S&T) cluster-intensive top global clusters”.

5.9. Propuesta 9: financiar la propiedad intelectual mediante la creación de un mercado europeo de activos intangibles y un fondo de garantía para estos activos

Los activos intangibles –patentes, marcas, marketing y capital humano– han crecido exponencialmente en los últimos años. Un estudio ha demostrado que, durante el período 1995-2019, el valor añadido en 11 países desarrollados²⁷¹ creció un 63% cuando la inversión en activos intangibles aumentó en estos países un 29%.²⁷² Por tanto, parece existir un vínculo entre la productividad total de los factores y la inversión en activos inmateriales. Además, estos activos son esenciales para la innovación. Las patentes, al conceder una renta temporal al innovador, incentivan la innovación. Esto se debe a la llegada de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), y a la importancia de la diferenciación de productos o servicios en las transacciones comerciales.

1. Las TIC permiten crear nuevos productos y lograr economías de escala, aumentando así la productividad. Además, las TIC no erosionan los márgenes de las empresas, ya que su coste marginal de producción tiende a cero.
2. Además, desde principios de la década de 1990, las empresas multinacionales concentraron las actividades de I+D en los eslabones anteriores de la cadena de valor y las de comercialización y creación de marcas en los eslabones posteriores, con el fin de imponer normas internacionales y crear barreras de entrada para los competidores. Las actividades de producción y montaje se deslocalizan a países con bajos costes laborales.

Los activos inmateriales tienen varias características fundamentales, pero una de ellas los hace difíciles de financiar, al menos por el sistema bancario tradicional. Esta propiedad es el hundimiento.²⁷³ Esto significa que es difícil vender un activo intangible. Ello se debe a que parte del valor de los intangibles no puede privatizarse, y la valoración de estos activos es compleja. El valor de una máquina (activo material) se calcula en función de su coste de adquisición, al que se añade un coeficiente de depreciación que tiene en cuenta el desgaste. Además, existe un mercado de segunda mano muy conocido para estas máquinas. ¿Es más complicado valorar y vender una marca o unas técnicas de marketing (activos inmateriales)?

Debido a esta irrecuperabilidad, los prestamistas bancarios prefieren tomar activos tangibles como garantía, ya que tienen la certeza de poder venderlos en caso de impago del préstamo. Las jóvenes empresas innovadoras son intensivas en activos intangibles y, por tanto, más difíciles de financiar con deuda bancaria. Por eso recurren más a la financiación mediante fondos propios (capital riesgo), aunque los préstamos bancarios que utilizan activos inmateriales como garantía son una clase de activos en expansión. Según un estudio, la proporción de préstamos sindicados que utilizan activos intangibles como garantía pasó del 11% al 24% entre 1997 y 2005 en EEUU.²⁷⁴ Otras estimaciones sugieren que en 2013 el 16%

271 EEUU, Austria, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Italia, los Países Bajos, España, Suecia y el Reino Unido.

272 McKinsey (2021), *Getting tangible about intangibles: the future of growth and productivity*, Discussion Paper, 16/VI/2021.

273 Jonathan Haskel y Stian Westlake (2018), *Capitalism without Capital: the Rise of the Intangible Economy*, Princeton University Press.

274 Maria Loumioti (2011), *The Use of Intangible Assets as Loan Collateral*, The University of Texas at Dallas, 27/II/2011.

de las patentes estadounidenses (activos intangibles) se financiaron mediante un préstamo (nótese que el estudio sitúa al Silicon Valley Bank como el segundo mayor prestamista).²⁷⁵ Sea como fuere, la financiación de activos intangibles por parte de los bancos comerciales parece ser más difícil en Europa, donde las normas de Basilea disuaden *de facto* a los bancos de suscribir este tipo de préstamos.

La Nueva Agenda de Innovación presentada por la Comisión en julio de 2022 prevé un mecanismo denominado *Debt Equity Bias Reduction Allowance* (DEBRA)²⁷⁶ para instaurar un mecanismo de deducibilidad fiscal de los fondos propios, con el fin de reducir el sesgo hacia la deuda que se ha desarrollado como consecuencia de la deducibilidad fiscal de los intereses de la deuda. Este mecanismo existe en varios países (Bélgica, Chipre, Italia, Malta, Polonia y Portugal) y permitiría un mayor desarrollo de la financiación mediante fondos propios, que sigue siendo la forma más adecuada de financiar los activos inmateriales. Se han iniciado las primeras consultas, pero será difícil de aplicar porque implica una armonización fiscal (que a su vez requiere unanimidad en el Consejo).

Se han aplicado otros modelos de financiación de la propiedad intelectual. Los gobiernos han adoptado tres enfoques principales:

1. Asignación de préstamos sin garantía. En Francia, por ejemplo, el banco público Bpifrance, del que el Estado es accionista, concede préstamos sin garantía a las pymes para apoyar su digitalización (“préstamos de transformación digital”). Por ejemplo, los gastos de marketing y de lanzamiento de nuevos servicios digitales pueden optar a estos préstamos.
2. La concesión de mecanismos de garantía para los préstamos que financian activos inmateriales. China ha creado “fondos de riesgo y compensación” para cubrir posibles pérdidas en préstamos para activos inmateriales. Malasia también ha creado préstamos garantizados por la *Credit Guarantee Corporation* de hasta 10 millones de ringgit o que cubren hasta el 80% del valor del activo intangible subyacente, siempre que esté relacionado con uno de los sectores predeterminados (tecnologías de la información y la comunicación, biotecnología y tecnologías verdes). Los préstamos los concede el fondo *Malaysia Debt Ventures*. A diferencia de Malasia, Singapur no cuenta con un fondo específico, pero ha creado un mecanismo de 100 millones de dólares singapurenses denominado *IPValueLab*, filial de la Oficina de Propiedad Intelectual de Singapur, que ofrece una garantía del 80% del valor del activo subyacente con un tope de 5 millones de dólares singapurenses. Corea ha creado Techno Banking, administrado por el Banco de Desarrollo de Corea (KDB), que ofrece préstamos garantizados para financiar activos intangibles. El Fondo Europeo de Inversiones (FEI) está creando la Garantía de Innovación y Digitalización InvestEU, que es un mecanismo de garantía para los intermediarios financieros que concedan financiación a pymes intensivas en I+D que participen en un proyecto de digitalización.

275 William Mann (2014), *Creditor Rights and Innovation: Evidence from Patent Collateral*, Universidad de Emory, 29/IV/2014.

276 Comisión Europea (2022), DG TAXUD, DEBRA, *Inception Impact Assessment*, 1Q22.

3. Mejorar la valoración de los activos intangibles. Junto con su fondo de deuda, Malasia ha creado el programa MyIPO, administrado por la Malaysia IP Corporation, que promueve un mecanismo estándar para valorar los activos intangibles, así como un mercado para el comercio de patentes que contribuye a dar más liquidez a esta clase de activos. Japón ha creado un programa de formación administrado por la Oficina Japonesa de Patentes (JPO). Este programa tiene dos pilares: en primer lugar, la financiación de informes de valoración de la propiedad intelectual para los bancos comerciales seleccionados en el marco del programa; y, en segundo lugar, la organización de seminarios para ayudar a los banqueros de los bancos seleccionados a valorar mejor la propiedad intelectual. En China, la Oficina Estatal de Propiedad Intelectual (SIPO) establece las mejores prácticas para la valoración de activos intangibles.²⁷⁷

Para desarrollar la financiación de los activos inmateriales, la UE podría promover las siguientes vías:

1. Un mercado europeo para los activos inmateriales. La asimetría de información sobre el valor de los activos inmateriales es elevada y lleva al sector bancario a financiarlos muy poco. La UE podría, directa o indirectamente (asignando una misión de servicio público a una agencia de calificación), centralizar las licencias de patentes, calcular los cánones agregados de las licencias por sector y luego por tecnología, y ponerlos a disposición de los bancos comprometidos en la financiación de estos activos y que se benefician así prioritariamente de los mecanismos de garantía del FEI.
2. Un fondo para cubrir las pérdidas de los préstamos comerciales garantizados por activos inmateriales. Este fondo, administrado por el FEI, garantizaría las pérdidas asociadas a los préstamos comerciales garantizados por activos inmateriales, hasta un límite predeterminado del valor del activo subyacente, con una posible definición *ex ante* de un límite máximo. Este mecanismo crearía un incentivo para que los bancos comerciales financiaran más la economía inmaterial.

277 Martin Brassell y Kris Boschmans (2019), *Fostering the use of intangibles to strengthen SME access to finance*, OECD SME and Entrepreneurship Paper.

Anexo: definiciones útiles

- 1. Política industrial:** la política industrial tiene por objeto establecer incentivos públicos para apoyar o desarrollar la industria. Estos incentivos pueden ser verticales u horizontales. En su sentido más amplio, la política industrial abarca medidas como la política educativa, la política fiscal, la política de ordenación del territorio, la política comercial y la política de competencia.
- 2. Política industrial vertical (o discrecional):** las políticas industriales verticales consisten en el apoyo público a un sector o empresa preseleccionados para convertirlos en “campeones industriales”. La política industrial vertical suele considerarse un enfoque *top-down*. Utiliza principalmente los siguientes instrumentos preferentes: (a) internamente, subvenciones específicas y contratación pública con aplicación de la preferencia nacional; y (b) externamente, establecimiento de aranceles aduaneros o barreras no arancelarias (normas técnicas) y control de la inversión extranjera. Sin embargo, estos instrumentos no son exhaustivos y otras medidas pueden basarse en políticas industriales verticales como, por ejemplo, el carácter acomodaticio de las actividades de control de las fusiones por parte de las autoridades de competencia, permitiendo la formación de campeones industriales mediante fusiones. Una de las críticas que le hacen sus detractores es que conduce a elecciones ineficaces (*Picking winners*) motivadas no por la excelencia sino por consideraciones de nacionalismo económico.
- 3. Política industrial horizontal:** a diferencia de las políticas industriales verticales, la política industrial horizontal favorece los incentivos transversales que benefician a todos los sectores por igual. Sus principales instrumentos son dos. En el plano interno: subvenciones públicas transversales (es decir, no focalizadas) e incentivos fiscales, de los que existen cuatro tipos: (a) los créditos fiscales, que permiten a las empresas deducir posteriormente la totalidad o parte de determinados tipos de gastos de innovación; (b) las deducciones fiscales, que consisten en deducir una cantidad de los ingresos antes de calcular el impuesto; (c) la sobreamortización, que consiste en autorizar el reconocimiento como gastos excepcionales de una cantidad adicional de impuestos –la sobreamortización, que consiste en autorizar el reconocimiento como gastos excepcionales de una deducción fiscal adicional que no corresponde a la depreciación real del activo–; y (d) *patent box*, que permite deducir una parte de los ingresos procedentes del flujo de licencias derivadas de una patente. En el frente exterior: la promoción del multilateralismo. También en este caso, estas medidas no se excluyen mutuamente. Por ejemplo, se puede considerar que la intensidad del gasto en educación de un país tiene un gran impacto en la industria al mejorar el capital humano de los empleados.
- 4. Innovación:** la definición autorizada de innovación de la OCDE figura en el Manual de Oslo, que se reedita periódicamente. En él se define la innovación como “un producto o proceso nuevo o mejorado (o una combinación de ambos) que difiere significativamente de los productos o procesos anteriores de una unidad y que ha sido puesto a disposición de los usuarios potenciales (producto) o aplicado por la unidad

(proceso)”. Esta definición sostiene, por tanto, que la innovación está vinculada a la introducción de algo nuevo, ya sea un nuevo producto (nueva tecnología) o un nuevo proceso (métodos de producción o comercialización), que mejoran el estado de cosas existente. El criterio de novedad es, pues, clave, y la definición de la OCDE separa las innovaciones de producto de las de proceso.

5. **I+D:** la definición de I+D también figura en otro manual publicado por la OCDE, conocido como Manual de Frascati. Según esta organización internacional, a diferencia de la I+D, la innovación obedece a “necesidades de la producción y del mercado y se basa en innovaciones de uso que no son puramente científicas o tecnológicas”. Esto significa que la I+D tiene un carácter estrictamente científico y no necesita introducirse en un mercado para ser contabilizada en las encuestas. La otra consecuencia de esta definición es que la relación entre I+D e innovación no es lineal. El gasto en I+D es ciertamente un insumo para la innovación, pero puede no conducir a la introducción en el mercado de una innovación de producto o de proceso. Por tanto, es posible que un sector invierta intensamente en I+D, pero acabe innovando poco.
6. **Investigación básica:** consiste en la realización de trabajos experimentales y teóricos exploratorios con vistas a adquirir y desarrollar nuevos conocimientos, sin prever aplicaciones concretas en un primer momento.
7. **Investigación aplicada:** a diferencia de la investigación básica, la investigación aplicada se orienta hacia trabajos con objetivos prácticos y rendimientos esperados a corto plazo.
8. **Tecnologías de doble uso:** son tecnologías que pueden tener aplicaciones tanto civiles como militares. Por ejemplo, la ARPANET, precursora de Internet, nació de un programa impulsado por Darpa, la agencia de innovación rompedora del Pentágono, con el objetivo inicial de mejorar las comunicaciones entre las fuerzas armadas. Sus aplicaciones civiles resultaron ser el motor de la “Cuarta Revolución Industrial”.
9. **Tecnologías críticas:** las tecnologías críticas se consideran estratégicas –por ser vitales para los intereses de un país– o cruciales para la seguridad interna. Suelen considerarse críticas las tecnologías de la información y la comunicación, las tecnologías de defensa, las tecnologías energéticas, las tecnologías del transporte y las tecnologías sanitarias.
10. **Tecnologías emergentes:** estas tecnologías son el resultado de la innovación rompedora. Son nuevas tecnologías que perturban el estado actual de la tecnología.
11. **Tecnologías de propósito general:** las tecnologías de propósito general son innovaciones que transforman estructuralmente la economía y mejoran significativamente la productividad. Los economistas Richard Lipsey y Kenneth Carlaw definen las innovaciones genéricas según cuatro criterios: (a) son reconocibles (porque impulsan estructuralmente la economía); (b) tienen inicialmente un potencial de mejora muy elevado y son útiles para muchos sectores de la economía; (c) tienen una amplia gama de usos; y (d) tienen externalidades positivas muy fuertes.²⁷⁸ Entre las innovaciones genéricas, estos autores mencionan 24 tecnologías que cumplen estos criterios y que han aparecido a lo largo de la historia, como la máquina de

278 Richard Lipsey, Kenneth I. Carlaw y Clifford T. Bekkar (2005), *Economic Transformations: General Purpose Technologies and Long-Term Economic Growth*, Oxford University Press, p. 131-218.

vapor, la electricidad, el ferrocarril, el automóvil, Internet y, más recientemente, las biotecnologías y las nanotecnologías.

- 12. Innovaciones rompedoras:** una innovación revolucionaria es aquella que representa un avance significativo respecto a los conocimientos previos. La tecnología del ARN mensajero, por ejemplo, representa un gran avance en las técnicas de vacunación.
- 13. Innovaciones incrementales:** las innovaciones incrementales siguen una lógica aditiva. Mejoran un producto o un proceso existente. Este tipo de innovación se basa en la idea de “aprender haciendo durante la creación de un producto o durante la ejecución de un proceso, lo que permite añadir funcionalidades al producto o al proceso que mejoran su utilidad”.
- 14. Deep tech:** las tecnologías *deep tech* se caracterizan por dos “fallos del mercado”, es decir, un fracaso de la iniciativa privada. Se trata de: (a) los costes de desarrollo fijos, largos y con gran intensidad de capital; y (b) la gran incertidumbre sobre los rendimientos futuros del proyecto, debido a la elevada tasa de fracaso de la investigación asociada.²⁷⁹ Debido a la presencia de fallos de mercado, la *deep tech* justifica por tanto la intervención correctora del Estado, que puede restablecer los incentivos. Su definición acerca la *deep tech* a las innovaciones rompedoras.

279 Faïçal Hafied (2022), “Una estrategia nacional deep tech para España”, Real Instituto Elcano, septiembre.

Patronato

 GOBIERNO DE ESPAÑA	MINISTERIO DE ASUNTOS EXTERIORES UNIÓN EUROPEA Y COOPERACIÓN	 GOBIERNO DE ESPAÑA	MINISTERIO DE DEFENSA
 GOBIERNO DE ESPAÑA	MINISTERIO DE ASUNTOS ECONÓMICOS Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL	 GOBIERNO DE ESPAÑA	MINISTERIO DE CULTURA Y DEPORTE



ACERINOX AIRBUS BANCO DE ESPAÑA Eurosistema BBVA

CaixaBank CEPSPA enagas endesa EM&E
ESCRIBANO MECHANICAL & ENGINEERING

IBERDROLA IBM INDITEX INSUDPHARMA MADRID

MUTUA MADRILEÑA Naturgy oesia PROSEGUR renfe

REPSOL Santander Solaria tecna:a
MEMBER OF BASQUE RESEARCH & TECHNOLOGY ALLIANCE

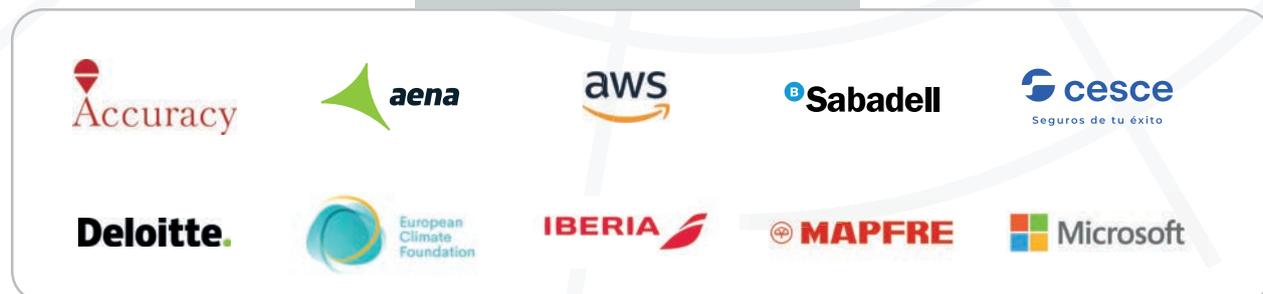
Telefonía

Socios protectores



acciona amazon Cof BANCO DE DESARROLLO DE AMÉRICA LATINA El Corte Inglés Google

Socios colaboradores



Accuracy aena AWS Sabadell cesce
Seguros de tu éxito

Deloitte. European Climate Foundation IBERIA MAPFRE Microsoft



Príncipe de Vergara, 51
28006 Madrid (Spain)
www.realinstitutoelcano.org

