

# Tecnología e Innovación, el regreso de la política industrial

AUTORA

**Emma Fernández**

Consejera independiente de Axway, Digital Consumer Bank (Grupo Santander), Metrovacesa e IskayPet. Ex Directora General de Indra

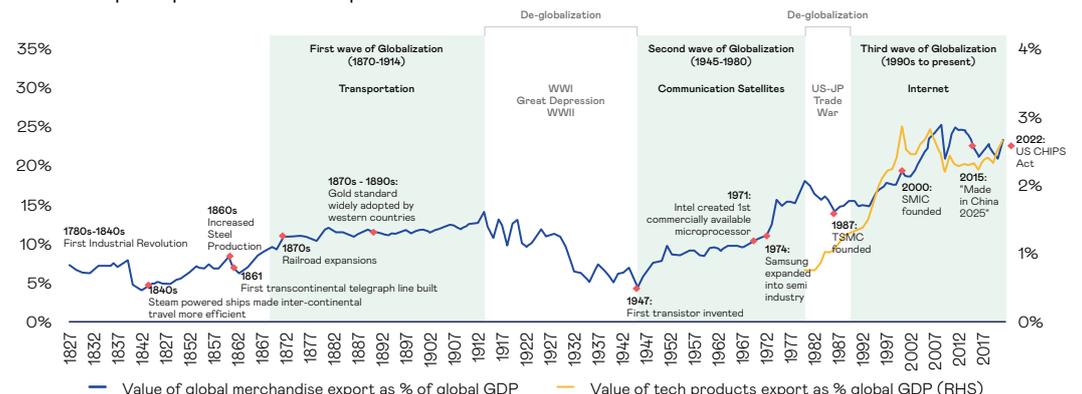
## Introducción

La tecnología está en el centro del debate geopolítico actual. La noción de un potencial desacoplamiento entre Occidente y China sugiere un horizonte donde los dos ecosistemas tecnológicos puedan evolucionar de manera divergente, creando mundos paralelos con normas, estándares e innovaciones propias. Este potencial escenario plantea desafíos significativos a las empresas, y también abre un diálogo crucial sobre la resiliencia y la adaptabilidad de las redes globales de innovación, con particular impacto en Europa. En este contexto, los consejos de administración deben ocuparse de mejorar la supervisión del ecosistema de innovación de su empresa y plantearse diversas cuestiones: ¿qué tecnologías serán clave? ¿qué sectores se verán más afectados? ¿qué países son los más adecuados para situar los nuevos proyectos de innovación? Para responder a estas y otras preguntas necesitamos profundizar en la geopolítica de la innovación.

## 1. La guerra fría tecnológica: la creciente rivalidad China-EE.UU.

Cada vez son más frecuentes las noticias y titulares sobre “Guerra fría tecnológica”, “El desacoplamiento entre Estados Unidos y China” o “Proteccionismo, sanciones y soberanía tecnológica”. El periodo de hiperglobalización que ha contribuido a mejorar el bienestar del conjunto de la población mundial, que ha impulsado cotas de innovación y crecimiento no comparables con otros periodos de la historia y ha contenido la inflación y los tipos de interés transita progresivamente hacia una etapa de mayor proteccionismo y fricción.

**Figura 1:** La historia de la globalización: impulsada por avances tecnológicos, pero interrumpida por conflictos políticos

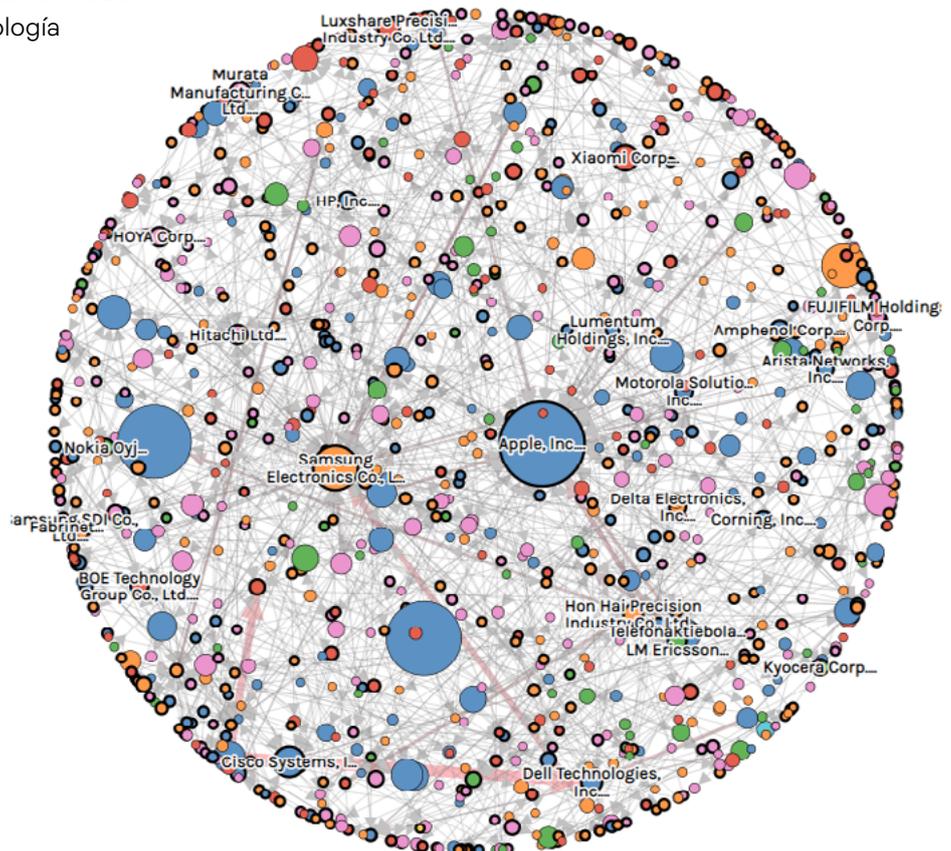


Source: WTO, Worldbank, CEPII, Morgan Stanley Research

Es difícil predecir el futuro. La realidad no deja de sorprendernos y por mucho que nos empeñemos en analizar lo que va a suceder, nunca acertamos del todo. Lo que sí parece evidente es que desde que en 2009 el presidente Obama impuso los primeros aranceles a China, la rivalidad entre ambos países no ha parado de crecer. El conflicto comercial se acentúa en 2018, cuando la administración Trump inicia una serie de investigaciones sobre transferencia de tecnología y propiedad intelectual calificando a China de enemigo económico. Los expertos sitúan el inicio de la Guerra Fría Tecnológica en el 15 de mayo de 2019 cuando Trump firma una orden ejecutiva para prohibir el uso de "tecnología y servicios de información y comunicaciones" de "adversarios extranjeros" debido a "amenazas críticas a la seguridad nacional". La llegada de Biden a la presidencia de EE.UU. ha ampliado las medidas proteccionistas y las sanciones comerciales con las consiguientes respuestas de la administración china. A fecha de hoy, más de mil empresas e individuos de nacionalidad China han sido sancionados por los Estados Unidos y la lista de entidades identificadas como peligrosas para los intereses de la seguridad nacional es cada vez más larga en ambos lados.

La rivalidad saludable favorece la mejora del desempeño de los diferentes participantes y la búsqueda de soluciones más innovadoras para acceder al mercado y mantener el liderazgo. Cuando la competencia se vuelve antagónica lo que importa es como eliminar al otro y reducir sus posibilidades de competir. Si la rivalidad antagónica entre EE.UU. y China persiste – escenario altamente probable a día de hoy – podemos vernos en una encrucijada crítica para el futuro de la conectividad global. La noción de un desacoplamiento tecnológico sugiere un horizonte donde los dos ecosistemas tecnológicos pueden evolucionar de manera divergente, creando mundos paralelos con normas, estándares e innovaciones propias. Es cierto que, gracias a las complejas interconexiones tejidas durante la hiperglobalización, llegar a este desacoplamiento no parece tan evidente a corto plazo. Ambos contendientes se encuentran todavía hoy en un escenario de Trampa de Tucídides: es mejor que no nos hagamos demasiado daño. Este escenario plantea desafíos significativos, pero también abre un diálogo crucial sobre la resiliencia y la adaptabilidad de nuestras redes globales de innovación, sobre la posibilidad de mantener la colaboración y con quien.

**Figura 2:** La complejidad e interconexión de las cadenas globales en tecnología



Source: AlphaWise, Morgan Stanley Research

## 2.El liderazgo tecnológico mundial: riesgo de monopolio en tecnologías clave

Cada vez hay más evidencias de que las democracias occidentales están perdiendo la carrera por el liderazgo tecnológico en favor de China.

ASPI Critical Technology Tracker (2) es un *think tank* que monitoriza 44 tecnologías críticas y emergentes en los campos de defensa, espacio, robótica, energía, medio ambiente, biotecnología, inteligencia artificial (IA), materiales avanzados y áreas clave de la tecnología cuántica. Las conclusiones de su último informe son contundentes: China lidera 37 de las 44 tecnologías que ASPI está rastreando actualmente y, en algunas, las 10 principales instituciones de investigación del mundo tienen su sede en China y están generando colectivamente nueve veces más artículos de investigación de alto impacto que el país que ocupa el segundo lugar (en la mayoría de las ocasiones EE. UU.).

El riesgo de monopolio por parte de China en tecnologías clave para la transición energética y la lucha contra el cambio climático ha aumentado considerablemente en la última década. Qué decir de la posición China en telecomunicaciones, en particular en 5G, y del caso Huawei que, como consecuencia de las sanciones estadounidenses, pasó de vender 240 millones de unidades de teléfonos inteligentes en 2019 a solo 28 millones en 2022, en su mayoría modelos 4G cuyos chips no se ven afectados por las restricciones de exportación.

Figura 3: Riesgo de monopolio tecnológico

Technology	Top 5 countries					Technology monopoly risk
Advanced radiofrequency communications (incl. 5G and 6G)	 22.9%	 9.4%	 5.4%	 5.0%	 4.8%	8/10 3.17 high
Advanced Undersea wireless communication	 44.6%	 11.1%	 7.1%	 6.5%	 3.9%	8/10 4.03 high
Advanced optical communications	 37.7%	 12.8%	 5.6%	 3.9%	 3.5%	8/10 2.95 medium
Distributed ledges	 28.4%	 11.3%	 8.9%	 5.6%	 4.8%	6/10 2.51 medium
Mesh networks/infrastructure independent communication technologies	 29.0%	 14.4%	 8.6%	 4.3%	 3.4%	6/10 2.01 medium
High performance computing	 29.3%	 25.6%	 6.3%	 4.7%	 4.0%	3/10 1.15 low

Fuente: ASPI Critical Technology Tracker

EE. UU. sigue liderando algunos ámbitos tecnológicos como la computación cuántica o las vacunas. Sin embargo, aunque algunos países europeos ocupan posiciones entre los cinco primeros en ciertas tecnologías, la cuota de participación global de Europa está muy alejada de las dos superpotencias. Por tanto, para Europa, esta guerra tecnológica representa un desafío considerable y en los últimos años la política industrial ha aparecido con fuerza en la agenda de la Comisión y de los países miembros, en gran parte como respuesta a los apoyos de China y EE.UU. a sus industrias y a sus ecosistemas de innovación.

### 3. Soberanía tecnológica y autonomía estratégica: el regreso de la política industrial (3)

En su afán de recortar la distancia con China, EE.UU ha destinado importantes recursos a la investigación y a la producción de tecnologías estratégicas con medidas como la Ley de Chips o la Ley de la Reducción de la Inflación (IRA por sus siglas en inglés) cuyo objetivo es reducir la dependencia del sector exterior y reforzar la seguridad nacional. Biden ha intensificado la política arancelaria de Trump en relación con los bienes de origen chino y en mayo 2024 ha impuesto un arancel del 102,5% a vehículos eléctricos fabricados en China.

La UE también ha redoblado sus esfuerzos para fortalecer su base industrial y tecnológica. En mayo 2021 se presentó la Estrategia Industrial de la UE con los siguientes objetivos:

- Reforzar la competitividad y la resiliencia del mercado único
- Fortalecer la autonomía estratégica de la UE
- Acelerar la transición hacia una economía verde y digital

La Estrategia Industrial de la UE también recoge un mapa de las dependencias estratégicas de la UE, identificando productos clave, las potencias comerciales a las que UE recurre con más frecuencia y los sectores económicos que están más afectados por dichas dependencias.

Otra medida relevante ha sido la publicación en junio 2023 de la Estrategia Europea de Seguridad Económica. El fin de esta estrategia es minimizar los riesgos en el contexto del aumento de las tensiones geopolíticas y la aceleración de los cambios tecnológicos, preservando al mismo tiempo los máximos niveles de apertura y dinamismo económicos, ofreciendo un marco para evaluar y abordar los riesgos para la seguridad económica de la UE y garantizando al mismo tiempo que la UE siga siendo uno de los destinos más abiertos y atractivos para las empresas y para la inversión. La Estrategia señaló cuatro categorías de riesgo que debían abordarse con carácter prioritario:

- las cadenas de suministro;
- la seguridad física y la ciberseguridad de las infraestructuras críticas;
- la seguridad tecnológica y la fuga de tecnología;
- la militarización de las dependencias económicas o la coerción económica.

Estas dos estrategias industriales y económicas han dado soporte a algunos proyectos importantes que ya estaban en marcha: por ejemplo, la Alianza Europea de Baterías (desde 2017), Alianza Europea para el Hidrógeno Limpio (desde 2020), Alianza Europeas sobre materias primas (desde 2020), ... y han servido de base ideológica para desarrollar una serie de iniciativas legislativas que constituyen la actual política industrial de la Eurozona. El Observatorio de Política Industrial Europea de EsadeGeo ha publicado un [artículo en junio 2024](#) que recoge de forma bien estructurada este marco legislativo y sus consecuencias para España (4).

Las iniciativas legislativas más relevantes ordenadas en función de los objetivos son las siguientes:

- Para **asegurar la transición ecológica** la Comisión presentó en enero del 2023 el Plan Industrial del Pacto Verde Europeo cuyos objetivos se han ido concretando a través de tres grandes iniciativas aprobadas en 2023: Ley sobre Industria de Cero Emisiones Netas, Ley de Materias Primas Fundamentales y la Reforma del Mercado Eléctrico. El 27 de mayo de 2024 el consejo europeo ha dado su aprobación definitiva al Reglamento sobre la Industria de Cero Emisiones Netas cuyo objetivo es cubrir el 40% de las necesidades de la UE en productos de tecnologías estratégicas como paneles solares fotovoltaicos, turbinas eólicas, baterías y bombas de calor.

Figura 4: List of 10 critical technology areas for the EU's economic security

Technology Areas	Technologies* *The technologies listed for each area are a likely focal point for risk assessment but are not exhaustive
1. Advanced semiconductor technologies	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microelectronics, including processors</li> <li>• Photonics (including high energy laser technologies)</li> <li>• High frequency chips</li> <li>• Semiconductor manufacturing equipment at very advanced node sizes</li> </ul>
2. Artificial intelligence technologies	<ul style="list-style-type: none"> <li>• High Performance Computing</li> <li>• Cloud and edge computing</li> <li>• Data analytics technologies</li> <li>• Semiconductor manufacturing equipment at very advanced node sizes</li> </ul>
3. Quantum technologies	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quantum computing</li> <li>• Quantum cryptography</li> <li>• Quantum communications</li> <li>• Quantum sensing and radar</li> </ul>
4. Biotechnologies	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Techniques of genetic modification</li> <li>• New genomic techniques</li> <li>• Gene-drive</li> <li>• Synthetic biology</li> </ul>
5. Advanced connectivity navigation and digital technologies	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Secure digital communications and connectivity such as RAN &amp; Open RAN (Radio Access Network) and 6G</li> <li>• Cyber security technologies incl. cyber-surveillance, security and intrusion systems, digital forensics</li> <li>• Internet of Things and Virtual Reality</li> <li>• Distributed ledger and digital identity technologies</li> <li>• Guidance, navigation and control technologies, including avionics and marine positioning</li> </ul>
6. Advanced semiconductor technologies	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Electro-optical, radar, chemical, biological radiation and distributed sensing</li> <li>• Magnetometers, magnetic gradiometers</li> <li>• Underwater electric field sensors</li> <li>• Gravity meters and gradiometers</li> </ul>
7. Space & propulsion technologies	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dedicated space-focused technologies, ranging from component to system level</li> <li>• Space surveillance and Earth observation technologies</li> <li>• Space positioning, navigation and timing (PNT)</li> <li>• Secure communications including Low Earth Orbit (LEO) connectivity</li> <li>• Propulsion technologies, including hypersonics and component for military use</li> </ul>
8. Energy Technologies	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nuclear fusion technologies, reactors and power generation, radiological conversion/enrichment/recycling technologies</li> <li>• Hydrogen and new fuels</li> <li>• Net-zero technologies, including photovoltaics</li> <li>• Smart grids and energy storage, batteries</li> </ul>
9. Robotics and autonomous systems	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Drones and vehicles (air, land, surface and underwater)</li> <li>• Robots and robot-controlled precision systems</li> <li>• Exoskeletons</li> <li>• AI-enabled systems</li> </ul>
10. Advanced materials manufacturing and recycling technologies	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technologies for nanomaterials, smart materials, advanced ceramic materials, stealth materials, safe and sustainable by design materials</li> <li>• Additive manufacturing, including in the field</li> <li>• Digital controlled micro-precision manufacturing and small-scale laser machining/welding</li> <li>• Technologies for extraction, processing and recycling of critical raw materials (including hydrometallurgical extraction, bioleaching, nanotechnology-based filtration, electrochemical processing and black mass)</li> </ul>

- Para **asegurar las tecnologías estratégicas** necesarias para la transición digital la principal iniciativa legislativa europea ha sido la Ley Europea de Chips. La UE constituye menos del 10% de la fabricación global de semiconductores, un elemento clave de la cadena de valor de la tecnología. El objetivo de esta ley que entró en vigor en septiembre 2023 es duplicar la cuota de producción de semiconductores de la UE.

También se ha creado la Plataforma de Tecnologías Estratégicas para Europa (STEP, por sus siglas en inglés) cuyo objetivo es fomentar la inversión en tecnologías críticas. En octubre 2023 se hicieron públicos 10 bloques de tecnologías críticas (Figura 4), entre las que se incluye la inteligencia artificial, tecnologías cuánticas, biotecnologías, semiconductores avanzados, conectividad avanzada, navegación y tecnologías digitales, sensorización, energía, robótica y sistemas autónomos, tecnologías espaciales y materiales avanzados, manufactura y tecnologías de reciclaje. La razón de ser de esta propuesta de lista de tecnologías críticas no es únicamente la vulnerabilidad de la UE con respecto a terceros o la potencialidad de aumentar su huella tecnológica, también se debe a la necesaria coordinación y cooperación que se ha detectado incompleta e insuficiente entre los Estados miembros en el ámbito tecnológico. El desarrollo de las tecnologías críticas se financiarán a través de los instrumentos ya existentes en la Unión: Horizonte Europa, Fondo de Innovación, Instrumento de Recuperación y resiliencia, etc...

- El sector de la defensa se ha visto particularmente afectado por los cambios geopolíticos de la última década. **La Estrategia Industrial Europea de Defensa** (EDIS, por sus siglas en inglés) propone incentivos y objetivos para asegurar que Europa desarrolla capacidades propias para satisfacer sus necesidades de defensa. Actualmente el 78% de las adquisiciones de defensa de los estados miembros de la UE proceden de fuera del bloque. La EDIS se financiará a través del Programa Europeo para la Industria de Defensa (EDIP) que contará con 1.500 millones de euros para el periodo 2025-2027.

Por último, en 2023 la UE también se ha preocupado de **crear asociaciones y seguir reforzando la cooperación** con los países de todo el mundo que comparten nuestras preocupaciones y con aquellos con los que tenemos intereses económicos comunes en materia de seguridad y en particular con:

- los Estados Unidos, mediante la renovación del acuerdo bilateral sobre cooperación científica y tecnológica;
- la región de América Latina y el Caribe, donde una reunión birregional de altos funcionarios dio pie a la elaboración de una nueva hoja de ruta estratégica para la cooperación;
- la Unión Africana (UA), a través de la Agenda de Innovación UA-UE, con miras a transformar la capacidad innovadora de la UE y la UA para fomentar el empleo y el crecimiento sostenibles;
- la India, mediante la creación de un grupo de trabajo sobre energía limpia y ecológica durante el Consejo UE-India de Comercio y Tecnología;
- la Alianza de Investigación e Innovación de todo el Océano Atlántico, incluidos Noruega y el Reino Unido.

En consonancia con la Comunicación conjunta «UE-China – Una perspectiva estratégica», la Comisión prosiguió los debates sobre la futura cooperación con China en materia de investigación e innovación.

La UE ha continuado durante el primer semestre del 2024 impulsando propuestas para reforzar la autonomía estratégica europea y reducir riesgos. Es previsible que estas iniciativas conduzcan a la aprobación de nuevas medidas legislativas en 2025. Por su posible impacto en las decisiones de tecnológicas y de inversión de las empresas merece la pena destacar:

- Propuesta legislativa para reforzar el control de las inversiones extranjeras
- Supervisión y evaluación de los riesgos de las inversiones salientes

- Control más eficaz por parte de la UE de las exportaciones de productos de doble uso
- Opciones para apoyar la investigación y el desarrollo de tecnologías con potencial de doble uso
- Aumentar la seguridad de la investigación en toda la UE

En conclusión, el marco legislativo europeo en materia de tecnología e industria es amplio y cada vez más complejo. El seguimiento de esta materia por parte de las empresas que operan en Europa deberá ser prioridad.

Por otra parte, las políticas industriales no están exentas de riesgos. Las investigaciones muestran que, aunque la ayuda estatal puede ser adecuada para lograr objetivos industriales, también puede generar efectos secundarios negativos, como pérdidas de productividad, prácticas comerciales perjudiciales y posibles medidas de represalia, actuando como aranceles de facto. Para evitarlos, la política industrial europea debería centrarse en mantener la ayuda estatal basada en la competencia y los mercados abiertos con reglas efectivas que garanticen un campo de juego nivelado, evitando tentaciones simplistas derivadas del proteccionismo y las distorsiones del mercado. También se debe minimizar el riesgo de una carrera de subsidios entre los Estados miembros. La relajación excesiva de las reglas de ayuda estatal podría conducir a un campo de juego desigual en el mercado único y a una ampliación de la brecha en las capacidades económicas y tecnológicas de los Estados miembros como alerta el informe Letta (5) publicado en la primavera de 2024.

Para mejorar su capacidad industrial, la UE requerirá además cantidades significativas de financiación pública, tanto nacional como europea. Para asegurar su disponibilidad, será importante simplificar los procedimientos administrativos, reforzar algunas de las herramientas de financiación actuales y explorar la creación de nuevas. No obstante, será igualmente crucial movilizar más financiación privada, una asignatura pendiente en Europa.

Para hacer realidad esta fase de industrialización más allá de las inyecciones económicas actuales necesitamos empresas más competitivas y clientes más innovadores. Se habla mucho de la compra pública innovadora, pero es algo que no está suficientemente desarrollado en Europa. En EE.UU. las empresas que han recibido financiación pública para innovar tienen prioridad en determinados concursos públicos, ayudando a que empresas innovadoras de base tecnológica aumenten sus posibilidades de obtener los primeros clientes y consolidarse en el mercado.

El empleo y la dificultad para contar con suficientes profesionales para introducir tecnología e innovación en el modelo productivo europeo es un aspecto que no hemos incluido en este artículo, pero que deberá ser objeto de profunda reflexión para alcanzar los objetivos propuestos en la política industrial europea.

## 4. Consecuencias para la agenda de los consejos de administración

En este contexto, las empresas y los consejos de administración deberán continuar evaluando los riesgos y oportunidades de las transformaciones antes mencionadas. Sin ánimo de ser exhaustivos, merece la pena señalar ciertos ámbitos directamente afectados por este entorno:

### a. Estrategia de marca y comunicación

En la práctica, los efectos del desacoplamiento empiezan afectando primero a la marca y a la comunicación corporativa. Las campañas contra las empresas del país antagónico son recurrentes y difíciles de gestionar en un entorno actual de mayor desconfianza hacia las multinacionales y de creciente identidad nacionalista. Algunos expertos apuntan a que en un futuro no muy lejano las empresas tendrán que mantener marcas separadas para cada bloque, con la consiguiente dificultad para defender una identidad auténtica y creíble. Renunciar a un

mercado de casi mil quinientos millones de personas no parece una opción para compañías que ya tienen un alto nivel de implantación en China y viceversa. Por tanto, el consejo deberá revisar periódicamente la estrategia de marca y comunicación corporativa para adaptarla a los diferentes mercados y países.

b. Reforzar las relaciones institucionales y con el sector público

El dialogo y la colaboración con los gobiernos serán claves y las capacidades de lobby y relaciones públicas de alto nivel se convierten en una necesidad creciente, no sólo con el objetivo de influir, si no también para disponer con antelación suficiente de información fiable para la toma de decisiones. El consejo debe asegurarse de que este ejercicio de seguimiento de tendencias legislativas y regulatorias se realiza con suficiente recurrencia para anticipar los impactos en el negocio.

c. Estrategia de innovación, inversiones exteriores y friendshoring

Las cadenas de suministro son las que se están viendo más afectadas por las sanciones y nuevas regulaciones. En el mundo de la hiperglobalización, cualquier multinacional que se implantaba en una nueva geografía arrastraba consigo a una serie de proveedores clave que conseguían más mercado a través de la internacionalización de sus clientes. La fabricación se realizaba desde el enclave más efectivo y con mejor ecosistema de talento e innovación. La primera medida proteccionista por excelencia es el "Fabricado aquí". Es decir, limitar importaciones y exigir a las empresas extranjeras implantadas en el país que utilicen más proveedores locales, especialmente si nos estamos refiriendo a tecnologías de uso dual. Con estas premisas, los ecosistemas de suministro también se desacoplarán entre bloques y el llamado "friendshoring" se convierte en una oportunidad para algunas economías de tamaño intermedio que están sabiendo definir su mapa de alianzas para dar respuesta al entorno multipolar. La agenda del consejo deberá revisar a la luz de las tensiones geopolíticas:

- El ecosistema de innovación y la procedencia de los principales bienes y servicios que adquiere la compañía para identificar si pueden existir riesgos de incremento de aranceles o de suspensión del suministro de tecnologías o elementos críticos
- La estrategia de implantación comercial y de producción valorando riesgos y oportunidades consecuencia de las relaciones entre países y el friendshoring
- La posibilidad de aprovechar las inversiones que Europa tiene previsto realizar para impulsar determinadas tecnologías estratégicas.
- La agenda de talento y la formación de la plantilla para incorporar las tecnologías clave también debería ser objeto de análisis y revisión

Ya se sabe que la necesidad es una de las principales razones para la innovación. La forma en la que se ha respondido a las sanciones en uno y otro lado del Pacífico debería enseñarnos que a este lado del Atlántico no tenemos por qué rendirnos y dejar pasar la oportunidad de recuperar capacidades tecnológicas que no deberíamos haber perdido.

## Bibliografía

1. R.L. Tung, I. Zander, T. Fang “The tech cold war, the multipolarization of the world economy, and IB research”; International Business Review, Volume 32, Issue 6, December 2023
2. J. Gaida, J. Wong-Leung, S. Robin, D. Cave, ASPI’s International Cyber Policy Centre. Policy Brief Report No. 69/2023
3. Spain’s National Office of Foresight and Strategy. Resilient EU2030. 2023.
4. ESADEGeo, Observatorio de Política Industrial Europea. Hacia una nueva política industrial de España en la Unión Europea. Junio 2024
5. Enrico Letta, “Much more than a market – Speed, Security, Solidarity Empowering the Single Market to deliver a sustainable future and prosperity for all EU Citizens”. April 2024