

El futuro de la competitividad europea

Parte B Análisis en profundidad y recomendaciones

SEPTIEMBRE DE 2024



*Eŭropo
Demokratio
Esperanto*

Documento elaborado por Pierre Dieumegard para [Europe-Democracy-Esperanto](#)

El propósito de este documento "provisional" es permitir que más personas en la Unión Europea tengan conocimiento de los documentos producidos por la Unión Europea (y financiados por sus impuestos).

Si no hay traducciones, los ciudadanos quedan excluidos del debate.

Este documento [solo existía](#) en [inglés](#), en un archivo pdf. A partir del archivo inicial, creamos un archivo odt, preparado por el software Libre Office, para la traducción automática a otros idiomas. Los resultados ya están disponibles [en todas las lenguas oficiales](#).

Es deseable que la administración de la UE se haga cargo de la traducción de documentos importantes. Los «documentos importantes» no son solo leyes y reglamentos, sino también la información importante necesaria para tomar decisiones con conocimiento de causa.

Con el fin de discutir juntos nuestro futuro común, y para permitir traducciones confiables, el idioma internacional Esperanto sería muy útil debido a su simplicidad, regularidad y precisión.

Contáctenos :

[Kontakto \(europokune.eu\)](mailto:kontakto@europokune.eu)

<https://e-d-e.org/-Kontakti-EDE>

Contenidos

Sección 1: políticas sectoriales.....	3	(1)7. Defensa.....	187
(1)1. Energía.....	4	El punto de partida.....	187
El punto de partida.....	4	Objetivos y propuestas.....	199
Objetivos y propuestas.....	32	(1)8. Espacio.....	203
(1)2. Materias primas fundamentales.....	52	El punto de partida.....	203
El punto de partida.....	52	Objetivos y propuestas.....	216
Objetivos y propuestas.....	67	(1)9. Pharma.....	219
(1)3. Digitalización y tecnologías avanzadas.....	77	El punto de partida.....	219
Introducción.....	77	Objetivos y propuestas.....	235
(1)3.1 Redes de banda ancha de alta velocidad/capacidad.....	80	(1)10. Transporte.....	240
El punto de partida.....	80	El punto de partida.....	240
Objetivos y propuestas.....	87	Objetivos y propuestas.....	255
(1)3.2 Informática e IA.....	90	Sección 2 : Políticas horizontales.....	262
El punto de partida.....	90	(2)1. Acelerar la innovación.....	263
Objetivos y propuestas.....	97	El punto de partida.....	263
(1)3.3 Semiconductores.....	102	Objetivos y propuestas.....	284
El punto de partida.....	102	(2)2. Cerrar la brecha de habilidades.....	297
Objetivos y propuestas.....	107	El punto de partida.....	297
(1)4. Industrias de gran consumo energético.....	110	Objetivos y propuestas.....	314
El punto de partida.....	110	(2)3. Mantenimiento de la inversión.....	324
La perspectiva en el futuro.....	123	El punto de partida.....	324
Objetivos y propuestas.....	125	Objetivos y propuestas.....	338
(1)5. Tecnologías limpias.....	135	(2)4. Renovación de la competencia.....	343
El punto de partida.....	135	(2)5. Fortalecimiento de la gobernanza.....	353
Objetivos y propuestas.....	159	Reorientar el trabajo de la UE.....	356
(1)6. Automoción.....	166	Acelerar el trabajo de la UE.....	361
El punto de partida.....	166	Simplificación de las normas.....	363
Objetivos y propuestas.....	180	Observaciones.....	374

Sección 1: políticas sectoriales

(1)1. Energía

El punto de partida

La energía es un motor clave de la brecha de competitividad de la Unión Europea con respecto a otras regiones del mundo. Este ha sido el caso desde principios de la década de 2000, pero la brecha se ha deteriorado recientemente como resultado de la crisis energética. Las razones estructurales están en el centro de esta brecha y se han exacerbado durante los últimos dos años.

CUADRO DE ABREVIACIONES

AAE	Exención de actividades auxiliares	JKM	Japón Corea Marcador
ACER	Agencia de Cooperación de los Reguladores de la Energía	JOGMEC	Organización Japonesa para la Seguridad de los Metales y la Energía
IA	Inteligencia artificial	KOGAS	Corporación Coreana de Gas
AMR	Reactor modular avanzado	LCOE	Costo nivelado de la electricidad
BMWK	Ministerio Federal de Economía y Acción por el Clima de Alemania	LFR	Reactor rápido refrigerado por plomo
CCfD	Contrato de carbono por diferencia	GNL	Gas natural licuado
CCUS	Captura, utilización y almacenamiento de carbono	LW-SMR	Tecnología de reactor de agua ligera
MCE	Mecanismo «Conectar Europa»	MFP	Marco financiero plurianual
CfD	Contrato por diferencia	Memorand o de Entendimi ento	Memorando de Entendimiento
CO2	Dióxido de carbono	MSR	Reactor de sal fundida
DSO	Operador del sistema de distribución	NFC	Sociedades no financieras
BCE	Banco Central Europeo	VAN	Valor actual neto
ECOFIN	Formación del Consejo de Asuntos Económicos y Financieros	OTC	De venta libre
EIA	Administración de Información Energética	PPA	Acuerdo de compra de energía
BEI	Banco Europeo de Inversiones	fotovoltaic a	Fotovoltaica
UEM	Unión Económica y Monetaria	RAA	Área de aceleración renovable
REGRT de Electricidad	Red Europea de Gestores de Redes de Transporte de Electricidad	(*ROJO*)	Directiva sobre fuentes de energía renovables
REGRT de Gas	Red Europea de Gestores de Redes de Transporte de Gas	res	Fuentes de energía renovables
ESMA	Autoridad Europea de Valores y Mercados	EAE	Evaluación ambiental estratégica
ETS	Régimen de comercio de derechos de emisión	SFR	Reactor rápido refrigerado por sodio
EV	Vehículo eléctrico	RLG	Reactor modular pequeño
HTGR	Reactor refrigerado por gas de alta temperatura	TSO	Gestor de la red de transporte
AIE	Agencia Internacional de la Energía	TTF	Mecanismo de transferencia de títulos
PIICE	Proyecto importante de interés común europeo	TYNDP	Plan Decenal de Desarrollo de Redes
ira	Ley de Reducción de la Inflación	IVA	Impuesto sobre el valor añadido

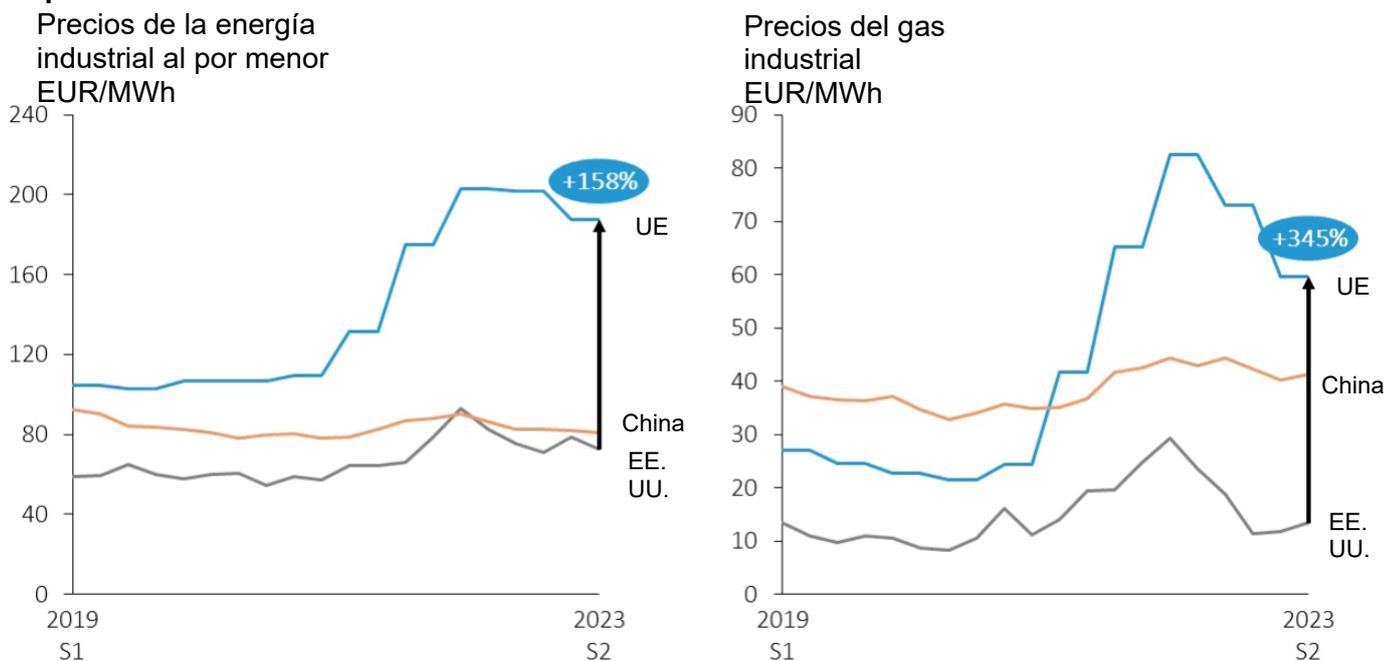
ITCO Compensación entre gestores de redes
de transporte

GAP DE COMPETITIVIDAD DE LA UE

La UE sufre una brecha importante en comparación con sus socios comerciales en términos de competitividad de los niveles de precios de la energía, que varían ampliamente entre los Estados miembros. La volatilidad de los precios también es un factor importante, que obstaculiza a las industrias de gran consumo de energía y a toda la economía.

Los precios al por menor y al por mayor del gas son actualmente entre tres y cinco veces superiores a los de los Estados Unidos, mientras que históricamente los precios en la UE han sido entre dos y tres veces superiores a los de los Estados Unidos. Los precios al por menor de la electricidad, concretamente los de los sectores industriales, son actualmente de dos a tres veces superiores a los de Estados Unidos y China. Históricamente, los precios minoristas de la electricidad en la UE han sido hasta un 80 % más altos que los de los Estados Unidos, mientras que se mueven alrededor del mismo nivel que en China.

FIGURA 1
Brecha de precios del gas y al por menor para la industria

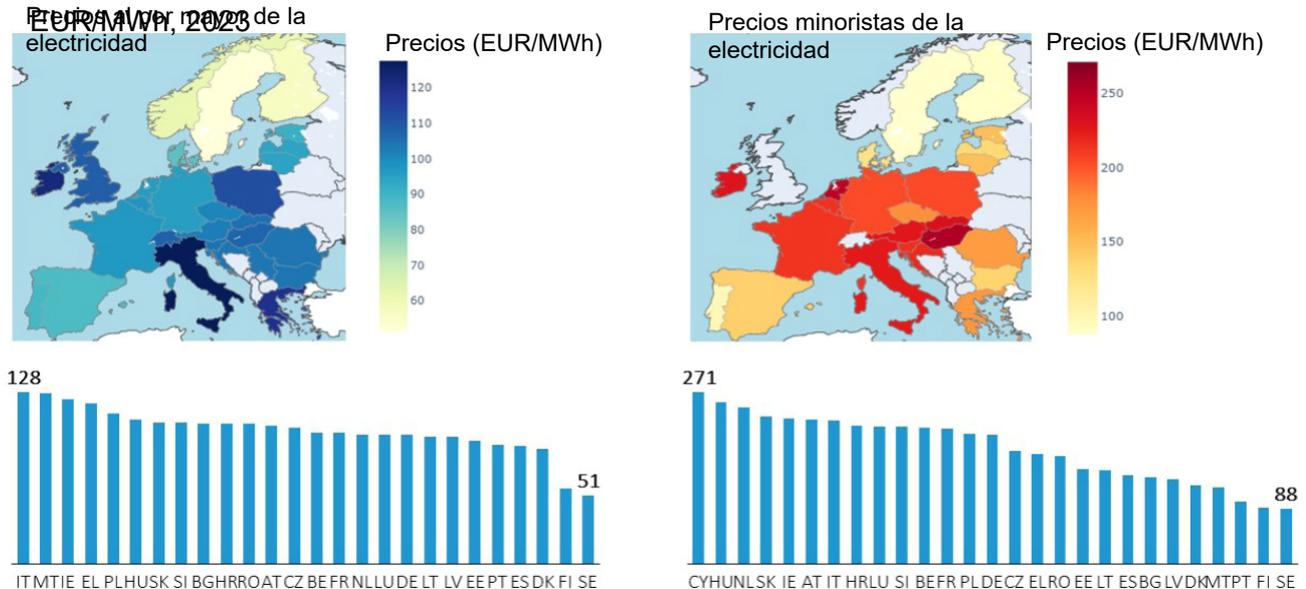


Fuente: Comisión Europea, 2024. Basado en Eurostat (UE), EIA (EE. UU.) y CEIC (China), 2024.

La crisis energética ha exacerbado las diferencias de precios entre los Estados miembros de la UE. Mientras que en el pasado los precios minoristas de la electricidad para la industria convergieron con el tiempo en la UE, la crisis energética invirtió esta tendencia. Esto se debe en gran parte a las medidas nacionales heterogéneas aplicadas por los Estados miembros para hacer frente a la crisis y al impacto desigual de la militarización por parte de Rusia del suministro energético de la UE. Estos factores también afectaron a los precios minoristas de la energía pagados por los consumidores, que oscilaron entre más de 250 EUR/MWh en algunos Estados miembros y menos de 100 EUR/MWh en otros. El diferencial entre los precios de la energía más altos y los más bajos en los Estados miembros de la UE se duplicó en 2022 y volvió a aumentar un 15 % en 2023.

FIGURA 2

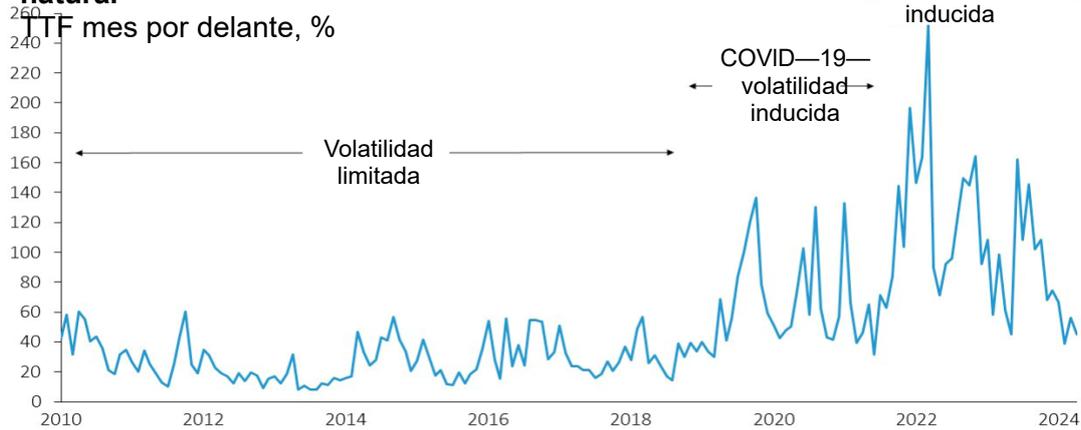
Precios de la electricidad al por mayor y al por menor industrial en todos los Estados miembros



Fuente: Comisión Europea, 2024. Basado en Eurostat, S&P Global y ENTSO-E, 2024.

La brecha de competitividad de la UE en comparación con sus socios comerciales no solo está relacionada con unos precios muy elevados, sino también con el elevado nivel de volatilidad y la imprevisibilidad de los precios en la UE en comparación con otras regiones del mundo. Tras casi una década de volatilidad limitada de los precios, a finales de 2019 y principios de 2022 la volatilidad en los mercados del gas natural aumentó significativamente, impulsada en primer lugar por la pandemia de COVID-19 y, posteriormente, por la crisis energética [véase la ilustración 3]. Esto se tradujo en una alta volatilidad en los mercados de la electricidad también afectados por la menor producción de energía hidroeléctrica y nuclear en 2022. Los elevados niveles de volatilidad de los mercados de la energía, que parecen haberse vuelto más estructurales, suponen una amenaza real para la competitividad de la UE. La alta volatilidad crea incertidumbre, aumenta el precio de la cobertura y puede ser perjudicial para las decisiones de inversión en el sector eléctrico. Esto genera una incertidumbre aún mayor, incluso desde el punto de vista de la seguridad del suministro, y aumenta el coste de la transición energética (debido a la cobertura requerida). Además, la elevada volatilidad de los mercados de la energía puede dar lugar a ingresos públicos e inversiones públicas irregulares.

GRÁFICO 3
Volatilidad de los precios del gas natural

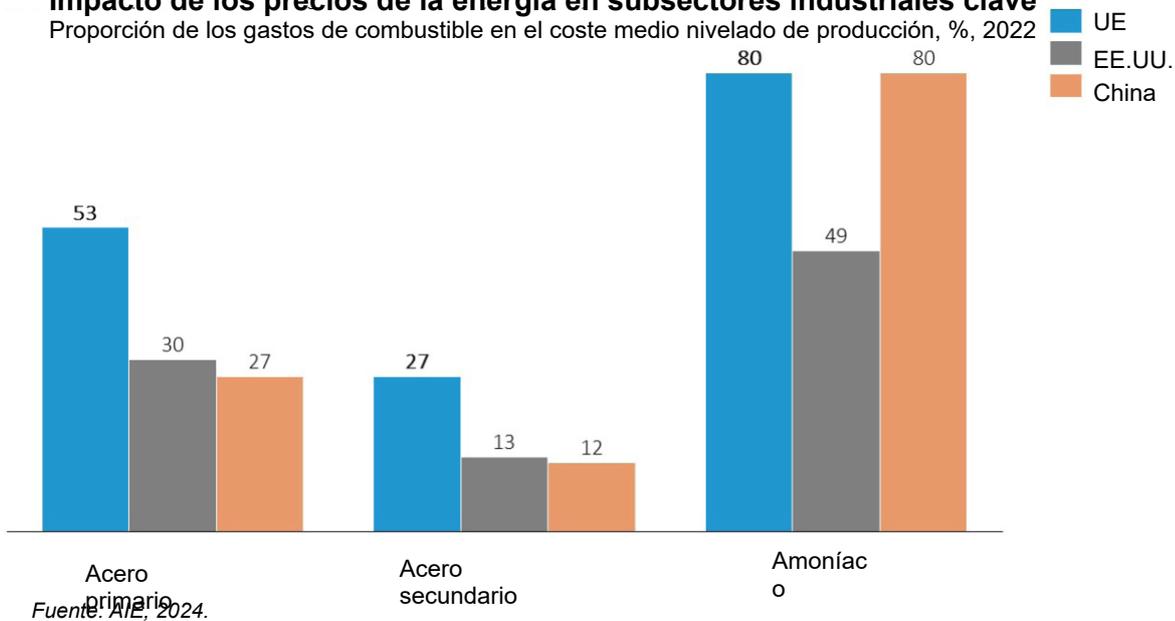


Fuente: Comisión Europea, 2024. Basado en S&P Global, 2024.

Los elevados precios de la energía repercuten en la inversión global, en cascada de forma progresiva en el conjunto de la economía. En 2023, alrededor del 60 % de las empresas europeas afirmaron que los precios de la energía constituían un obstáculo importante para la inversión, más de 20 puntos porcentuales por encima de las empresas estadounidenses.ⁱ El aumento de los precios en el período 2021-2023 tuvo un impacto importante en el bienestar público y los presupuestos. Como se muestra en la ilustración 4, los sectores industriales —en particular, las industrias de gran consumo de energía— son especialmente sensibles a los cambios en los precios del gas natural y la electricidad, ya que representan una parte sustancial del consumo [para un análisis más completo, véase el capítulo sobre industrias de gran consumo de energía]. Los costes de la energía son el factor decisivo que determina la competitividad de estas actividades en la UE en comparación con otras regiones del mundo.

FIGURA 4
Impacto de los precios de la energía en subsectores industriales clave

Proporción de los gastos de combustible en el coste medio nivelado de producción, %, 2022

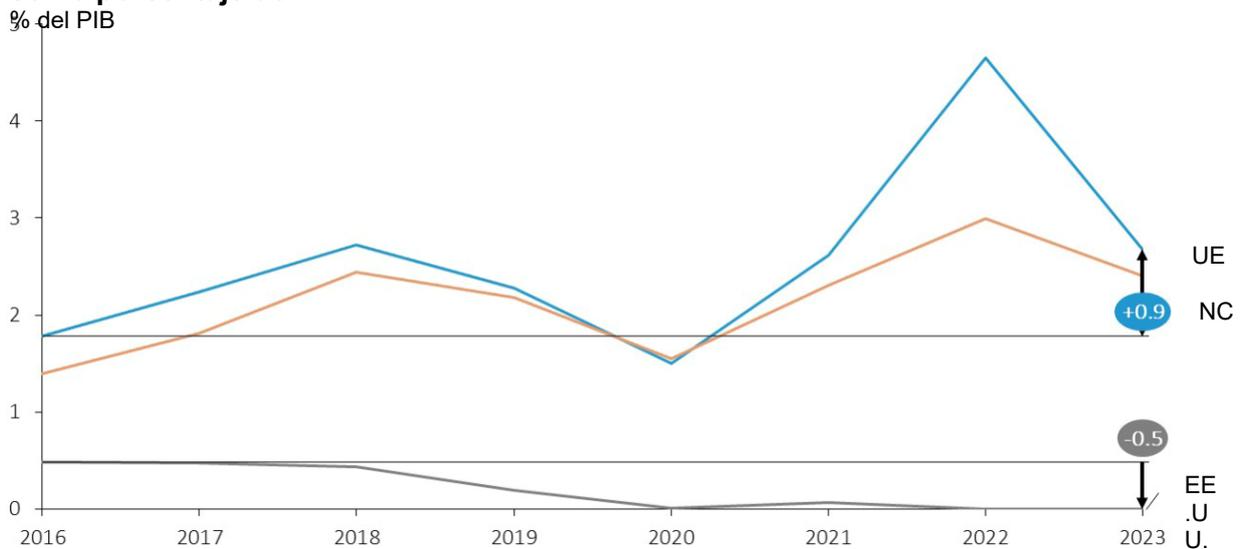


Fuente: AIE, 2024.

Por último, la combinación de un elevado porcentaje de importaciones y unos precios elevados supone un importante lastre para los recursos de la UE en comparación con sus competidores. Según la Agencia Internacional de la Energía (AIE),ⁱⁱ la factura de importación de energía procedente de

combustibles fósiles de la UE aumentó de 341 000 millones EUR en 2019 a 416 000 millones EUR en 2023 (aproximadamente el 2,7 % del PIB) [véase la ilustración 5]. La UE podría utilizar mejor estos fondos para invertir en infraestructuras, innovación, educación y otros ámbitos, que son esenciales para que las economías desarrolladas mantengan su ventaja competitiva en los mercados mundiales. En 2023, los pagos totales de la UE por combustibles fósiles importados (carbón, gas y petróleo) ascendieron a 390 000 millones EUR. Esto fue un 90 % más alto que la media histórica de 2017-2021, impulsado principalmente por los precios más altos, ya que los volúmenes aumentaron en promedio solo un 7 %. Los pagos de la UE por los combustibles fósiles noruegos superaron los 50 000 millones EUR tanto en 2022 como en 2023, aproximadamente tres veces más que la media de 2017-2021, debido principalmente a los aumentos de precios, ya que los volúmenes solo han aumentado en dos tercios. Los pagos de la UE por los combustibles fósiles rusos casi se duplicaron en 2022 con respecto a los niveles anteriores, alcanzando más de 120 000 millones EUR, antes de volver a disminuir a menos de 30 000 millones EUR en 2023 (un 60 % menos que la media de 2017-2021) como resultado de esfuerzos de diversificación sin precedentes.ⁱⁱⁱ

FIGURA 5
Importaciones netas de combustibles fósiles
como porcentaje del PIB



Fuente: AIE, 2024.

LAS CAUSAS RAÍCES DE LA BPA DE COMPETITIVIDAD DE LA UE

Múltiples cuestiones, desde la disponibilidad de recursos endógenos hasta el desarrollo de infraestructuras y las normas de mercado, constituyen el núcleo de la brecha competitiva de la UE. Las principales causas incluyen:

1. La dependencia de la UE de las importaciones de gas y la exposición a los mercados al contado.

La UE es el mayor importador mundial de gas y gas natural licuado (GNL), pero su potencial de negociación colectiva no está suficientemente apalancado.¹ Esto es notable especialmente en el caso del gasoducto, donde la posibilidad de redirigir los flujos de gas es más limitada, como lo demuestran los últimos esfuerzos infructuosos de Rusia. Las importaciones totales de gas natural de la UE disminuyeron de 334 000 millones de metros cúbicos (93 % de sus necesidades) en 2021 a 290 000 millones de metros cúbicos en 2023. Además, los flujos comerciales de gas se diversificaron para reducir la dependencia de Rusia, y las importaciones rusas en la UE cayeron del 40 % en 2021 al 8 % del total de las importaciones de gas en 2023. A pesar de ello, en la UE el gas natural es comprado por un sinnúmero de agentes públicos y privados sin aprovechar el poder de mercado de Europa.

Durante la crisis de 2022, la competencia dentro de la UE por el gas natural entre agentes dispuestos a pagar precios elevados contribuyó a un aumento excesivo (e innecesario) de los precios. Este aumento de los precios en el contexto de flujos limitados debidos a cuellos de botella en las infraestructuras no dio lugar a una oferta adicional. En el punto álgido de la crisis, los cuellos de botella internos en la red y la competencia interna dentro de la UE para comprar y almacenar gas antes del invierno impulsaron los precios mucho más altos que en Asia [en julio-agosto de 2022, el TTF promedió 40 EUR/MWh por encima del marcador de Corea del Japón (JKM)]. Si las empresas europeas tuvieran acceso a los precios vinculados al Henry Hub sobre una base de coste más, el beneficio teórico para la economía europea habría sido del orden de 50 000 millones EUR, con enormes ahorros para los presupuestos públicos y un menor impacto en la economía en general.

Como importadores netos de gas, Japón y Corea comparten similitudes con la UE, aunque existen diferencias notables. En Corea, la empresa estatal Korea Gas Corporation (KOGAS) mantiene un monopolio de facto, importando aproximadamente el 90 % del GNL del país, lo que ayuda en principio a negociar las importaciones y a minimizar los costes generados a lo largo de la cadena de valor. En Japón, la Organización Japonesa para la Seguridad de los Metales y la Energía (JOGMEC) invierte en la producción

¹ AggregateEU es un primer paso en la agregación de la demanda que permite la puesta en común de la demanda, la coordinación del uso de las infraestructuras y la negociación con los socios internacionales, fomentando una compra conjunta de la UE más centralizada para aprovechar aún más el poder de mercado de la UE.

ascendente de combustibles fósiles y minerales en todo el mundo. JOGMEC proporciona capital social y seguro de responsabilidad civil a las empresas japonesas para proyectos ascendentes y terminales receptoras de GNL, asegurando en principio el acceso seguro a la energía a precios más cercanos al costo de producción.

En la actualidad, la UE depende más de los mercados al contado para la compra de gas natural que sus competidores. Los contratos de gas a largo plazo vigentes en la UE en 2022 representaron el 82 % de sus importaciones totales de gas (frente al 91 % en 2019). Sin embargo, al considerar los contratos de GNL a largo plazo, la proporción (del total de las importaciones de GNL) alcanzó solo el 60 %.^{iv} Si bien es necesario un cambio hacia los mercados mundiales de GNL para reducir esta dependencia, corre el riesgo de someter a la UE a la volatilidad en los mercados mundiales de gas natural licuado.

Con la reducción del suministro de gasoductos desde Rusia, se está comprando más gas en los mercados al contado de GNL (ya que el GNL ha sustituido parcialmente al gasoducto) tanto en la UE como a escala mundial. En 2023, el 42 % de las importaciones de gas de la UE se importó como GNL, frente al 20 % en 2021. Tradicionalmente, los precios del GNL eran más altos que los del gasoducto en los mercados al contado (no solo debido a los costes de licuación y transporte,² sino también a la necesidad de competir con otros destinos). En 2022, los envíos de GNL de los Estados Unidos eran aproximadamente un 50 % más caros que el gas de gasoducto medio importado en la UE.^v

Incluso el gas comprado en contratos a largo plazo está indexado en gran medida a los mercados al contado. Antes y después de la crisis, las empresas no pertenecientes a la UE eran más activas en la firma de contratos a largo plazo que las empresas europeas. Una de las principales razones es la renuencia de las industrias intensivas en gas a firmar contratos a largo plazo en el mercado minorista para reducir los obstáculos en caso de deslocalización, cambio de combustible o mejora de la eficiencia energética. Esta incertidumbre lleva a los importadores de gas a confiar en el mercado al contado y a ajustar fácilmente su cartera de importaciones en relación con la demanda final de gas.

Los mercados al contado de la UE reflejan cada vez más la evolución mundial y se ven influidos por las perturbaciones de la oferta y los picos de demanda en Asia. Aunque sin impacto a corto plazo, las recientes decisiones del gobierno de los Estados Unidos de limitar el desarrollo de la capacidad de exportación de GNL podrían dar lugar a precios más bajos del gas natural en los Estados Unidos a medio plazo (debido a la abundante oferta interna) y precios más altos en los mercados globales. Esto elevaría el Henry Hub a la extensión TTF.^{vi}

Si bien la necesidad de la UE de importar gas natural disminuirá gradualmente, esto llevará tiempo. Según la AIE, se espera que la demanda de gas natural de la UE disminuya de su demanda de 330 000 millones de metros cúbicos en 2023 entre un 8 % y un 25 % de aquí a 2030.³ Sin embargo, existe una brecha entre lo que la UE ha garantizado contractualmente y lo que se importará a lo largo del tiempo.^{vii}

2. Los precios marginales del gas y la energía del carbón afectan los precios de la electricidad.

La UE tiene una proporción relativamente elevada de gas natural en su combinación energética y una proporción cada vez menor de carbón. Esto proporciona la flexibilidad y el poder firme necesarios, con disparidades entre los Estados miembros. En 2023, la UE produjo 2710 TWh de electricidad. Casi el 45% de esto provino de fuentes renovables. Los combustibles fósiles representaron el 32,5% y la electricidad nuclear más del 20% de la producción total. El gas fue el principal combustible fósil utilizado para generar electricidad (14,7%), seguido del carbón (12,7%).

Los mecanismos de mercado en la UE se basan en la fijación marginal de precios al contado. En el mercado único interconectado y que funciona correctamente de la UE, el gas natural impulsa el precio durante una proporción mucho mayor de horas en proporción a la proporción que proporciona de la combinación energética. El gas natural fijó los precios el 63 % del tiempo en 2022, a pesar de ser solo el 20 % de la cuota de la combinación eléctrica [véase la ilustración 6]. Desde el segundo semestre de 2021, se ha observado una correlación más fuerte entre los precios del gas y la electricidad. Dos efectos correlativos han dado lugar a precios más altos inducidos, en primer lugar, por la eficiencia de las centrales eléctricas de gas (centrales menos eficientes que fijan el precio más caro) y, en segundo lugar, por el hecho de que el gas es regularmente la central eléctrica marginal en la fijación de precios de la electricidad. Por lo tanto, los altos precios del gas significan altos precios de la electricidad al menos hasta mediados de la década de 2030, cuando los generadores de combustibles fósiles se desplazarán cada vez más en la combinación de energía. Si bien el gas solo afecta directamente a una parte limitada de la economía (las industrias

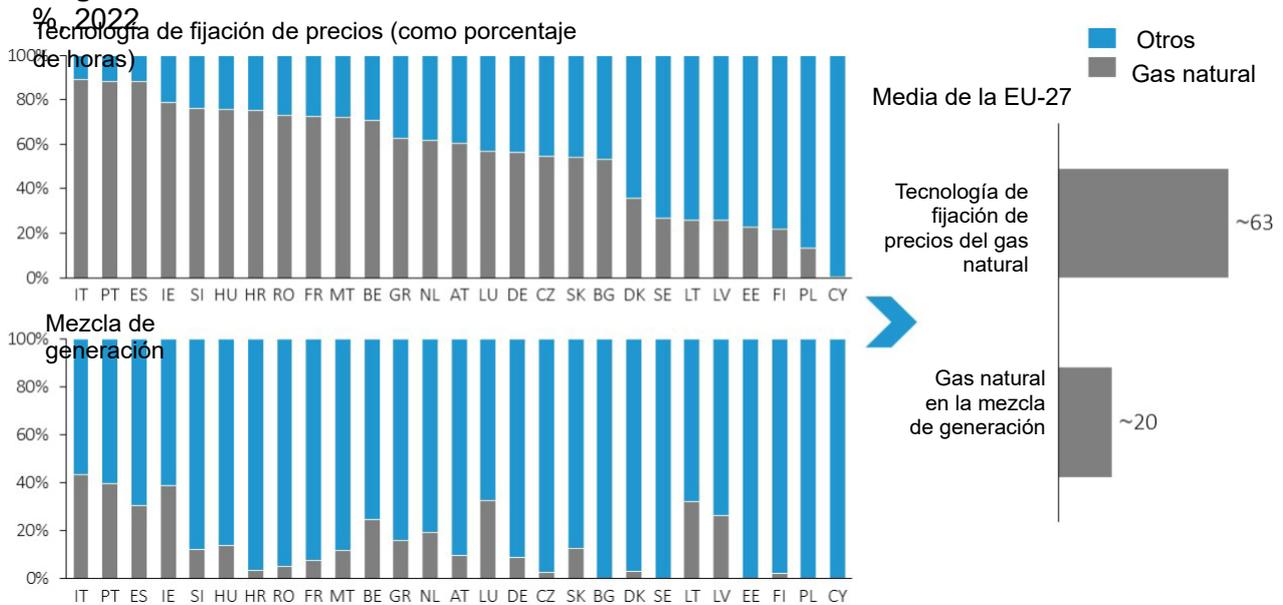
2 Teniendo en cuenta un precio final del gas de alrededor de 35 EUR/MWh importado como GNL de los Estados Unidos al noroeste de Europa, la licuefacción representa alrededor del 15%-20% del costo final, el transporte alrededor del 10%-15% y la regasificación solo un pequeño porcentaje.

3 Escenario de políticas declaradas y promesas anunciadas en World Energy outlook 2023. Demanda anualizada de gas natural 2023 basada en Eurostat.

intensivas en gas representan alrededor del 4 % del PIB total de la UE),⁴su papel en la generación de electricidad significa que los aumentos de precios del gas natural pueden afectar al conjunto de la economía.

4 Suma del valor añadido bruto de 2021 como porcentaje del total de las industrias química, de minerales no metálicos, metalúrgica y papelera. Basado en Eurostat.

FIGURA 6
Tecnología de fijación de precios por Estado miembro y su combinación de generación



Fuente: Comisión Europea, JRC, 2023.

También existen diferencias significativas en los precios mayoristas de la energía entre los Estados miembros, impulsadas en parte por la diferente combinación y la evolución de las redes. Los precios más bajos están relacionados no solo con tener más fuentes inframarginales (por ejemplo, como las energías renovables) en el sistema, sino también con agregar una generación más diversificada (en términos de diferentes tecnologías) y más barata (por ejemplo, energías renovables, hidroeléctricas, nucleares). Teniendo en cuenta las diferencias en los precios diarios entre España y Alemania en 2023, parece evidente que una combinación energética diversificada (renovables, hidroeléctricas, nucleares, capacidad de importación de GNL, etc.) puede ofrecer precios más bajos y una ventaja competitiva. Otro ejemplo ilustrativo es la comparación de los precios en Italia y Suecia durante la reciente crisis del gas, durante la cual los precios de Italia se situaron sistemáticamente entre los más altos de la UE, mientras que los de Suecia se encontraban entre los más bajos. Las regiones que sufren precios más altos también incluyen las de Europa Central y Oriental con una mayor proporción de industrias de gran consumo de energía, con disparidades a nivel mayorista que se transfieren al comercio minorista industrial.

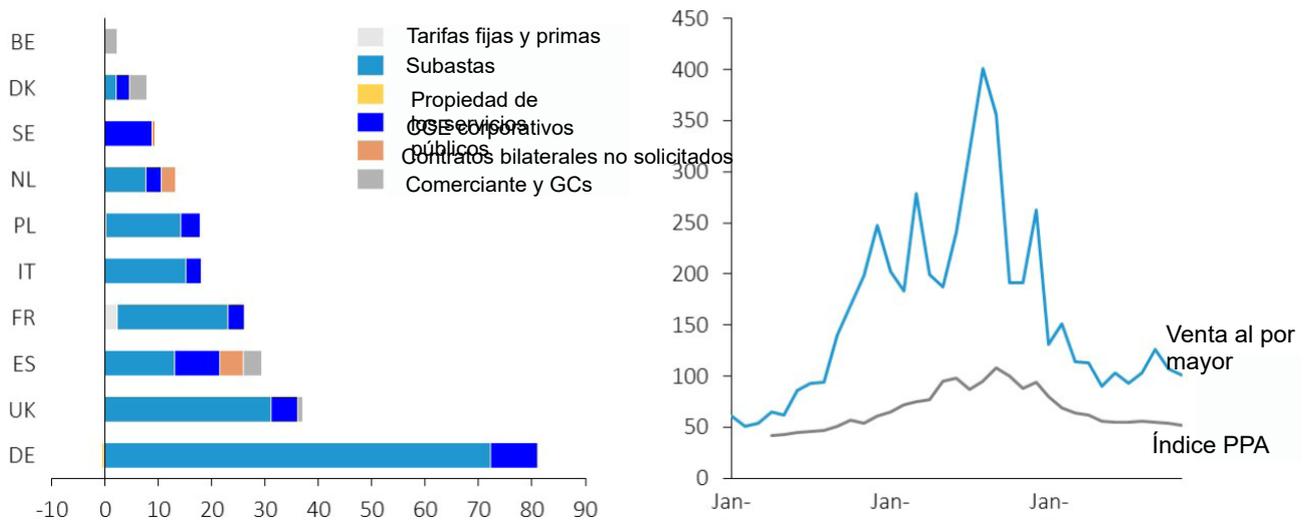
3. Las soluciones de contratos a largo plazo poco desarrolladas (como los mercados de contratos de compra de energía) obstaculizan los beneficios del aumento del despliegue de las fuentes de energía renovables (FER).

Los contratos a largo plazo más estables, como el acuerdo de compra de energía (PPA), tienen el potencial de reducir la exposición y proteger a la industria contra precios altos y volátiles, proporcionando seguridad de precios para los grandes actores industriales. Con el índice de precios de los CCE por debajo de los precios al por mayor, los CCE corporativos pueden apoyar la adquisición de electricidad renovable en muchos países europeos [véase la ilustración 7].

FIGURA 7

Adquisición de capacidad de electricidad renovable en Europa por tipo y precio mayorista europeo medio ponderado e índice de CCE

Capacidad de energía renovable, GW, 2023-2028 Precio por mayor europeo e índice de CCE, EUR/MWh



Fuente: AIE y Pexapark (Índice PPA), 2023.

Los CCE contratados aumentaron en la UE un 40 % en 2023 en⁵ comparación con 2022, con un aumento concentrado en España y Alemania, respaldado por la demanda de la industria informática.^{ix} El Banco Europeo de Inversiones (BEI) estima que el mercado comercial de CCE representará entre 140 TWh y 290 TWh de aquí a 2030.⁶ Algunos Estados miembros (por ejemplo, Suecia y España) ofrecen buenas prácticas en la UE, con fuertes oleoductos para cumplir los objetivos de energías renovables, un claro apetito del mercado por los CCE para reducir la exposición al riesgo comercial y una alta participación de diversos compradores (empresariales, de servicios públicos). Las medidas reglamentarias para impulsar la madurez en estos mercados de CCE incluyen i) la normalización de los contratos, la reducción de los costes de transacción y la ampliación del grupo de compradores, ii) la puesta en común de la oferta y la demanda, y el desarrollo de CCE híbridos (que incorporen activos de flexibilidad), permitiendo estructuras de compra más adaptadas y mitigando el riesgo de precios, y iii) la minimización de las distorsiones de los programas de ayuda estatal en el mercado de los CCE.

Sin embargo, el aumento del uso de CCE aún no se ha desarrollado significativamente en la UE. Una de las principales razones radica en las condiciones financieras. La falta de garantías financieras para el riesgo de contraparte, junto con un apetito de riesgo limitado en el mercado (incluido el precio, los costes de perfil, la liquidez, etc.), la solvencia de las empresas, la falta de normalización y la complejidad son factores que limitan el uso de los CCE en la UE. A pesar de sus beneficios previstos, solo se han contratado volúmenes marginales como CCE híbridos, CCE para la producción de hidrógeno verde y CCE multicomprador (agregación de la demanda entre agentes más pequeños), lo que exige nuevas medidas. En cuanto a las empresas que buscan y celebran CCE, la mayoría son contratadas por el sector de las tecnologías de la información, donde la energía no es un insumo primario. En el caso de las industrias de gran consumo de energía, la adopción sigue siendo incipiente.

Los EE.UU. iniciaron su mercado de CCE antes, que se encuentra en niveles sistemáticamente más altos que los de la UE. Los volúmenes acumulados de CCE siguen siendo el doble en los Estados Unidos en comparación con la UE. 2023 ha sido el primer año durante el cual hubo más capacidad en nuevos CCE en la UE en comparación con los Estados Unidos (datos de laBNEF hasta noviembre de 2023). Los agentes industriales que aumenten la cuota de consumo de electricidad cubierta por los CCE renovables también requerirán nuevas inversiones en eficiencia energética, procesos de producción más flexibles, cambio de combustible y reubicación industrial. Las pymes individualmente no consumen suficiente electricidad o tienen la visibilidad a largo plazo o las capacidades internas para firmar CCE. Pero está surgiendo un nuevo mercado para los PPA de múltiples compradores, que también puede ayudar a abordar los problemas de

5 La UE contrató 16 GW de CCE en 2023, incluidos 2 GW de industrias informáticas.

6 Esto equivale a alrededor del 10 % y el 23 % de la generación solar y eólica de 2030, respectivamente.

crédito que enfrentan tanto los desarrolladores de proyectos como los compradores para recibir acceso a la financiación.

Paralelamente, el autoconsumo está impulsando constantemente un crecimiento adicional en el despliegue de la energía solar en la UE. Las instalaciones residenciales, comerciales e industriales destinadas principalmente al autoconsumo representan dos tercios de las instalaciones de energía solar de la UE cada año.^x El autoconsumo ofrece a las empresas la oportunidad de capitalizar la asequibilidad de la energía solar para reducir sus facturas de energía. A pesar de la disponibilidad de paneles solares más baratos y de un marco legislativo de apoyo de la UE, han surgido obstáculos en el acceso limitado a la red. Si bien el área de distribución tecnológica de los autoconsumidores plantea retos de equilibrio para los gestores de redes, lo que también da lugar a costes de red adicionales que se traducen en la factura energética final, lo que da lugar a retrasos en las conexiones de red en los Estados miembros.⁷

4. Costos de carbono más altos que en otras regiones del mundo.

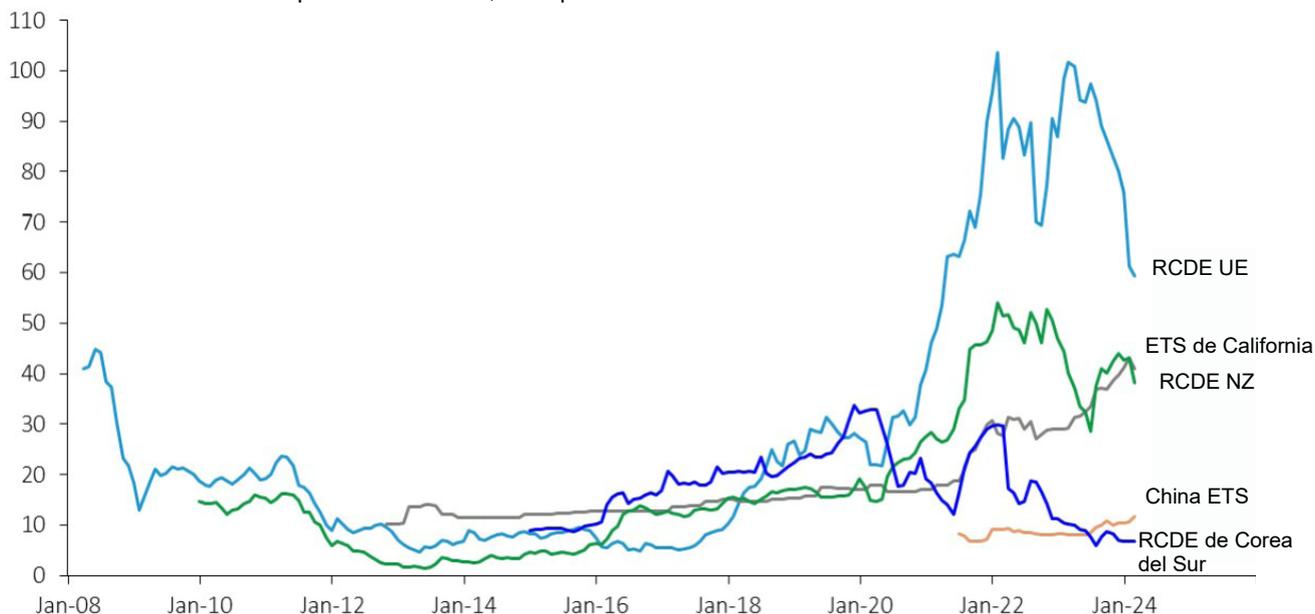
Dado que la generación de electricidad entra en el ámbito de aplicación del régimen de comercio de derechos de emisión de la UE (RCDE), su intensidad de carbono se valora en los costes de generación de electricidad. Dado que los creadores de precios marginales son a menudo una tecnología intensiva en carbono, incorporan la intensidad de carbono en el precio (que asciende a 20-25 EUR/MWh para la generación a gas en la UE⁸ [véase la ilustración 8]). Los costes del carbono representaron alrededor del 10 % del precio minorista industrial de la electricidad de la UE en 2023.

Se trata de un coste elevado y volátil en la UE. En California, este coste se sitúa en torno a los 10-15 EUR/MWh (mientras que la mayoría de los demás Estados de los Estados Unidos no cuentan con un régimen de comercio de derechos de emisión) y en menos de 10 EUR/MWh en China.⁹

FIGURA 8

Evolución de los precios mundiales del carbono

Evolución histórica de los precios del RCDE, USD por tonelada



Fuente: Rystad Energy, 2024 (en inglés).

5. Mayor volatilidad y mercados financieros no transparentes para la energía.

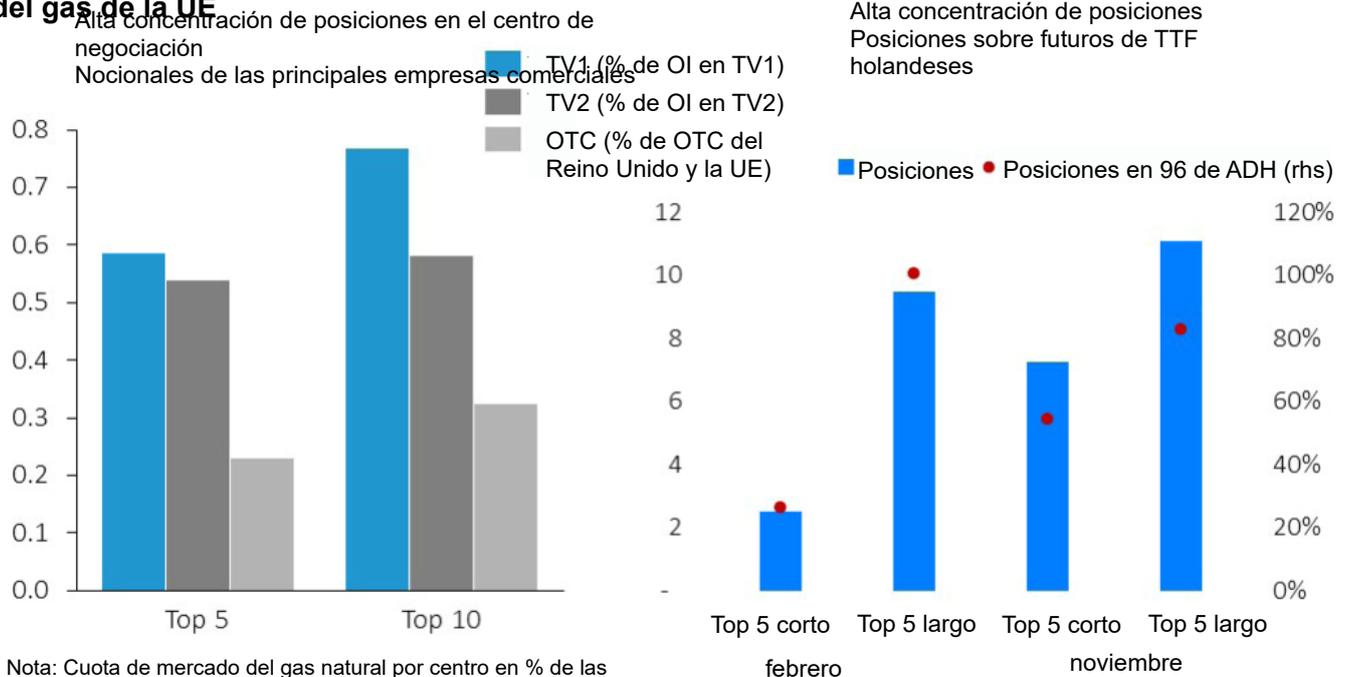
7 La falta de capacidad de la red llevó a Hungría a prohibir la conexión de los sistemas de autoconsumo a la red, revirtiendo la medida solo unos meses después.

8 Considerando una eficiencia del 55 % y un precio de 55-70 EUR/tonelada.

9 Los costos para China se estiman suponiendo que las centrales eléctricas de carbón fijan el precio utilizando una intensidad de emisiones de 0,85 tCO₂/MWh, una tasa de eficiencia de la planta del 41% y un valor calorífico de 7,58 MWh/tonelada. Los costos para California se estiman asumiendo que las centrales eléctricas de gas están fijando el precio, utilizando una intensidad de emisiones de 0.37 tCO₂/MWh y una tasa de eficiencia de la planta del 55%.

Los aspectos financieros (por ejemplo, la concentración en los mercados de negociación) y de comportamiento de los mercados de derivados del gas (por ejemplo, la negociación algorítmica) pueden, especialmente en combinación con unas condiciones de mercado más restrictivas como en la UE, exacerbar la volatilidad y amplificar el impacto de las perturbaciones de la oferta y la demanda o de las perturbaciones percibidas. Algunas sociedades no financieras (SNF) realizan la mayor parte de la actividad comercial. Pruebas recientes presentadas por la Autoridad (AEVM) sugieren que existe una concentración significativa a nivel de posición y centro de negociación y que la concentración aumentó en 2022.^{xi} Las posiciones cortas mantenidas por las cinco principales sociedades no financieras aumentaron considerablemente (casi un 200%) entre febrero y noviembre de 2022.

GRÁFICO 9 Concentración del mercado en los mercados de derivados del gas de la UE



Nota: Cuota de mercado del gas natural por centro en % de las notaciones notificadas, excluidas las ECC y los miembros compensadores. Datos a noviembre de 2022

OI: Interés abierto. TV: centro de negociación.

Fuente: Registros de operaciones [TR], Banco de Inglaterra,

AEVM Fuente: ESMA, 2023.

Nota: Los registros de operaciones de la AEVM solo cubren los datos de los operadores de la UE. Fuentes: EMIR, ESMA.

Nota: Valor absoluto de las posiciones netas en miles de millones EUR para las cinco principales contrapartes NFC largas y cortas y posiciones en % del volumen medio diario de negociación [ADV], en %rhs.

Fuentes: EMIR, ESMA.

El mercado se caracteriza por un alto grado de concentración, con unas pocas sociedades no financieras que representan la mayor parte de la actividad de negociación de derivados. La ESMA y el Banco Central Europeo (BCE) han identificado los riesgos de liquidez y concentración como una de las principales vulnerabilidades en el comercio de futuros de energía, junto con la fragmentación de los datos de transacciones y las brechas de datos. La fuerte dependencia de los instrumentos compensados de forma centralizada exige que los participantes en el mercado de derivados sobre materias primas registren un margen inicial.¹⁰ El uso de márgenes da lugar a importantes requisitos de flujo de caja para los participantes en el mercado de derivados sobre materias primas, lo que a su vez puede aumentar la concentración en dichos mercados.

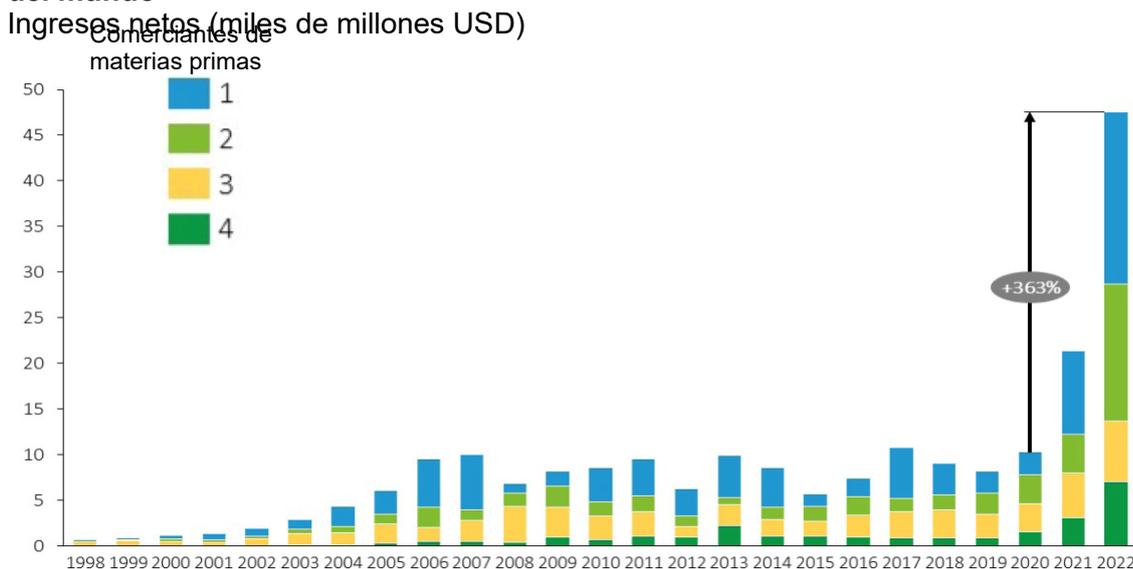
Si bien las entidades financieras reguladas (por ejemplo, bancos de inversión, fondos de inversión, participantes en el mercado de compensación) están cubiertas por normas de conducta y prudenciales, muchas entidades que negocian derivados sobre materias primas pueden acogerse a exenciones, incluida una exención de la autorización como sociedad de inversión supervisada. Esta exención se aplica siempre que la actividad de negociación de derivados de la entidad siga siendo accesoria a la actividad comercial principal de la entidad a nivel del grupo [exención de actividades auxiliares (AAE)]. Los principales beneficiarios de esta exención, especialmente en los mercados de derivados del gas natural, son tanto las empresas de servicios públicos de energía con sede en la UE como las empresas de comercio de materias primas no pertenecientes a la UE. En los últimos años, las empresas energéticas han asumido cada vez más el papel de creadores de mercado en los mercados de derivados de materias primas energéticas. Esto se combina con el alto grado de concentración del mercado, donde un puñado de empresas controla más del 50% del valor notional total de los derivados pendientes. Según el BCE, la AAE puede representar un desafío para la estabilidad financiera.

¹⁰ Estos márgenes iniciales están diseñados para mitigar el riesgo de crédito entre los participantes en la compensación central. El intercambio diario de márgenes de variación —requisitos de margen adicionales que varían en consonancia con la valoración diaria del contrato de derivados— tiene por objeto reducir las pérdidas en una posición de derivados que sufrirían las contrapartes compensadoras en caso de impago de una de ellas.

Además, la delimitación jurídica entre la vigilancia de la entrega futura y puntual de energía da lugar a una división de competencias y a la fragmentación de la supervisión entre las autoridades energéticas y financieras, así como a la fragmentación de los conjuntos de datos disponibles.

En un aumento sin precedentes, los ingresos netos de los principales operadores de materias primas experimentaron un crecimiento notable, que se duplicó en 2021 y se cuadruplicó con creces en 2022 en comparación con los niveles históricos [véase la ilustración 10]. Este extraordinario desempeño financiero subraya la naturaleza dinámica del mercado de materias primas durante este período, con los operadores capitalizando en condiciones de mercado favorables y volátiles para obtener ganancias.

FIGURA 10
Renta neta de las principales empresas de comercio de materias primas del mundo



Fuente: Bloomberg y Blas, J., 2023.

6. Los cuellos de botella físicos de la red pueden aumentar durante la transición energética.

Los cuellos de botella físicos de la red, tanto en el gas natural como en la electricidad, impiden que surja un verdadero mercado único. La integración de los mercados de la electricidad y el gas en toda Europa ha demostrado reducir la variación de precios entre los Estados miembros y generar importantes ahorros de costes para los consumidores, incluida la industria, estimados en aproximadamente 34 000 millones EUR al año solo para la electricidad.^{xii} Pero múltiples cuellos de botella siguen impidiendo que se capturen todos sus beneficios.

A modo de ejemplo, durante la crisis energética se produjo una congestión de las infraestructuras de gas. Esto siguió a la necesidad de redirigir los flujos de gas desde las rutas históricas Este-Oeste diseñadas para canalizar el gas del gasoducto ruso, hacia rutas predominantemente Oeste-Este que canalizan las importaciones de GNL. Las limitadas infraestructuras de importación de GNL y las interconexiones transfronterizas agravaron los picos de los precios del gas, lo que dio lugar a diferencias históricamente elevadas entre los diferentes mercados de la UE (por encima de 100 EUR/MWh en el verano de 2022, desde diferencias regularmente inferiores a 1 EUR/MWh en el pasado). La competencia por las capacidades escasas da lugar a costes adicionales pagados además de las tarifas de red regulares, ya que la Agencia de Cooperación de los Reguladores de la Energía (ACER) informa de que los ingresos por congestión de los gestores de redes de transporte (GRT) de la UE aumentan de 55 millones EUR en 2021 a 3 400 millones EUR en 2022.¹¹

Paralelamente, la infraestructura de la red eléctrica de la UE se enfrenta a retos nuevos y existentes impulsados por la electrificación de la economía. Las redes deben adaptarse a un sistema eléctrico más interconectado, descentralizado, digitalizado y flexible. Se espera que los costes de la red aumenten

11 ACER, [10.o informe de la ACER sobre la congestión en los mercados del gas de la UE](#), 2023.

considerablemente en la próxima década en la UE, principalmente debido al aumento de las necesidades de inversión en infraestructuras y para evitar el aumento de las pérdidas asociadas a la red. Por ejemplo, el gestor de red de transporte de TenneT espera que las tarifas de red alemanas aumenten en un 185% para 2045.^{xiii}

Si bien la energía eólica y la solar tienen perfiles de producción intermitentes relativamente complementarios,¹² el despliegue desequilibrado de las dos tecnologías en toda la UE (exacerbado por la industria eólica que se enfrenta a más dificultades) podría ejercer una presión adicional sobre la red. Además, dado que las zonas geográficas con una generación óptima de energía renovable no se alinean necesariamente con el lugar donde se encuentra la demanda, las redes se verán más limitadas e incapaces de transmitir plenamente toda la electricidad renovable disponible.

Este despliegue asimétrico puede aumentar masivamente la necesidad de redespacho (ajustando los horarios del generador para lograr un envío físicamente factible). **Se podrían reducir hasta 310 TWh de generación renovable debido a estas limitaciones en la red de aquí a 2040.** Esto es hasta diez veces más alto que en 2022. Los costes de reexpedición podrían oscilar entre 50 000 y 100 000 millones EUR de aquí a 2040, más de veinte veces superiores a los de 2022.^{xiv}

La mayor parte de las inversiones en la red se realizarán dentro de las fronteras, tanto a nivel de transporte como de distribución, pero las interconexiones también desempeñarán un papel fundamental. El «escenario de retraso de la red» de la AIE estima que un despliegue insuficiente de las redes a escala mundial limitaría la adopción de energías renovables, aumentaría las emisiones y daría lugar al doble del uso de gas y carbón de aquí a 2050.^{xv} Sería necesaria una inversión sustancial en redes de distribución y transporte, estimada por la Comisión Europea en más de 500 000 millones EUR en esta década.^{xvi} El desafío de las redes no es solo una planificación o una inversión. Hay proyectos de inversión a muy largo plazo y los complejos procesos de concesión de permisos están dando lugar a retrasos y cancelaciones de proyectos, reteniendo la inversión necesaria.

En particular, las redes de transporte deberán conectar grandes y crecientes cantidades de generación renovable intermitente con los centros de consumo. Por lo que respecta a las redes de transporte, el Plan Decenal de Desarrollo de Redes (TYNDP) de la Red Europea de Gestores de Redes de Transporte de Electricidad (REGRT de Electricidad) estima que en los próximos siete años la infraestructura de transporte transfronterizo debería duplicarse, con 23 GW adicionales de capacidad incorporados de aquí a 2025 y otros 64 GW de aquí a 2030.^{xvii}

Los interconectores son esenciales para alcanzar los objetivos de la UE en materia de energías renovables y descarbonización. Las diversas combinaciones de generación y los patrones climáticos en toda Europa crean una oportunidad para una mayor integración de las energías renovables, siempre que los Estados miembros puedan confiar en el comercio transfronterizo para mejorar la seguridad del suministro, reducir los costes generales del sistema y limitar la dependencia de las centrales de reserva y la flexibilidad.¹³ Además, el comercio transfronterizo desempeña un papel clave en la estabilización de los precios de la electricidad al mitigar la volatilidad. Durante la crisis energética resultante de la militarización por parte de Rusia del suministro energético de la UE, la volatilidad de los precios habría sido aproximadamente siete veces mayor si se hubieran aislado los mercados nacionales.^{xviii} Como proyectos importantes de interés común europeo (PIICE), los interconectores pueden optar a financiación a escala de la UE con cargo al Mecanismo «Conectar Europa» (MCE).

Abordar las necesidades del sistema conduce a una reducción de los costes de unos 9 000 millones EUR anuales en 2040, lo que supera con creces el coste de invertir en la red europea de 6 000 millones EUR anuales para 2040.^{xix} Las redes de distribución deben expandirse significativamente para modernizar y acomodar los nuevos recursos (renovables distribuidas, infraestructura de carga de vehículos eléctricos) de una manera inteligente y digitalizada. Alrededor del 40 % de las redes de distribución europeas tienen más de 40 años y deben modernizarse. Al mismo tiempo, las redes de distribución tendrán que conectar nuevos recursos añadiendo flexibilidad al sistema. Las simulaciones ponen de relieve una reducción casi duplicada (es decir, 62 TWh adicionales al año, equivalente a la energía total producida por la nueva capacidad solar creada en 2023) entre un escenario de plena flexibilidad de la red de distribución y

12 La generación de viento generalmente ocurre más en las horas nocturnas y durante el invierno, en comparación con la generación solar que ocurre típicamente durante las horas diurnas y el verano.

13 El caso de Dinamarca (donde la energía eólica representa más de la mitad de la combinación de electricidad) es ilustrativo. Una vez que Dinamarca produce suficiente electricidad con viento, la exporta a otros países. En el caso de que la energía eólica no sea suficiente, depende de la energía hidroeléctrica y nuclear de los países vecinos.

un escenario sin flexibilidad caracterizado por limitaciones de la red. La industria estima que se necesitarán entre 375 000 y 425 000 millones EUR de inversión en redes de distribución de aquí a 2030.^{xx}

La demanda de componentes de la red (por ejemplo, cables, convertidores y subestaciones) también aumentará y superará la capacidad de fabricación en Europa. Será necesario renovar más de 7 millones de km de líneas eléctricas en todos los niveles de tensión de aquí a 2050 para su distribución y transmisión, así como más de 43 000 km de cables adicionales a nivel de transmisión.^{xxi} A pesar del liderazgo mundial de la industria de fabricación de redes de la UE, los promotores de proyectos de red señalan plazos de entrega largos y crecientes para la adquisición de componentes específicos de la red, a veces de varios años, incluso para los PIICE más urgentes.^{xxii} Apoyar a la industria de fabricación de redes de la UE y abordar los obstáculos actuales (por ejemplo, la falta de normalización, el acceso a las materias primas, los riesgos para la seguridad asociados a los proveedores de terceros países) es esencial para reducir los retrasos relacionados con la cadena de suministro de los componentes de la red y permitir el despliegue adecuado de la infraestructura de la red.

7. Un largo e incierto proceso de permisos para nuevas fuentes de alimentación y redes.

La concesión de permisos representa un importante cuello de botella para el desarrollo de las infraestructuras necesarias. Tanto el desarrollo de la generación de energía (como las energías renovables) como las redes son proyectos de inversión que requieren varios años entre los estudios de viabilidad y la finalización del proyecto. En algunos Estados miembros, todo el proceso de concesión de autorizaciones para grandes proyectos de energías renovables puede durar hasta nueve años (la autorización para proyectos solares puede tardar hasta dos años por término medio y los parques eólicos pueden tardar hasta nueve). Si bien la UE ha desarrollado iniciativas para acortar los permisos (tanto en las propuestas de emergencia del artículo 122 como en la Directiva RED III), la aplicación de los permisos a nivel nacional y regional aún se enfrenta a obstáculos significativos, por ejemplo, debido a la falta de capacidad administrativa y digitalización.

La legislación medioambiental nacional y europea da lugar a requisitos complejos que retrasan la evaluación de impacto de un proyecto de construcción y explotación de instalaciones de energías renovables y de la red eléctrica. Las redes que permiten también deben avanzar en paralelo al despliegue de las energías renovables para permitir la descarbonización y evitar que se convierta en el próximo cuello de botella. Por ejemplo, la Agencia Alemana de Energía Eólica Terrestre (Fachagentur Windenergie) informa de un aumento del retraso en la conexión a la red tras la aprobación de proyectos eólicos en Alemania, de un año en el período 2011-2017 a dos años en el período 2018-2022.^{xxiii}

En lo que respecta a la concesión de permisos a las fuentes de energía renovables,^{xxiv} los procedimientos de concesión de permisos largos y complejos son un cuello de botella clave para el despliegue de las energías renovables. Existe una gran variación entre los Estados miembros, y el análisis del impacto ambiental representa una parte significativa de la duración del proceso de concesión de autorizaciones:

- En el caso de los sistemas fotovoltaicos en tejados, la duración del proceso varía entre un mes y medio en Malta y 10 meses en Bulgaria.
- En el caso de los sistemas fotovoltaicos montados en tierra, la duración notificada varía entre un año en Bulgaria y 4 años y 6 meses en Grecia, Grecia, Irlanda y España tienen procesos que duran más de tres o incluso cuatro años.

En el caso de la energía eólica terrestre, en la mayoría de los Estados miembros el proceso de concesión de permisos dura alrededor de seis años. Letonia (con 2 años y 8 meses) y Finlandia (con tres años) tienen los procesos más cortos. Los procesos más largos se notificaron en Grecia e Irlanda, con ocho y nueve años, respectivamente. Casi ningún Estado miembro consigue obtener la autorización en un plazo de dos (o tres) años, como se indica en la DFER II. Cabe destacar que las duraciones establecidas en la DFER II incluyen el tiempo necesario para resolver los retos jurídicos y completar la evaluación de impacto ambiental. Las mejores prácticas de difusión se pueden encontrar en las siguientes áreas:

- Herramientas en línea y digitalización (Países Bajos, Italia, Portugal, España)
- Evaluación de impacto ambiental (Italia, Lituania, Francia y Portugal)
- Notificación simple o fotovoltaica a pequeña escala (República Checa, Bulgaria)
- Principio de interés público superior (Alemania, República Checa, Francia)

- Áreas de uso del suelo y aceleración (Lituania, Bulgaria, Rumanía, Portugal, España)
- Silencio positivo para los proyectos de FER (Portugal, España)
- Reducción de la burocracia (Alemania)¹⁴

Sin embargo, hay algunos elementos positivos. Varios Estados miembros han experimentado aumentos de dos dígitos en el volumen de permisos expedidos para la energía eólica terrestre desde la entrada en vigor del Reglamento de emergencia 122 sobre la concesión de permisos.^{xxv}

RECUADRO 1

Permisos y Reglamento de Emergencia

La visión general de Wind Europe sobre la evolución de la capacidad mostró una evolución positiva en Francia, que durante los tres primeros trimestres de 2023 aumentó significativamente la cantidad de capacidad eólica que recibió un permiso. La Región Flamenca de Bélgica permitió 300 MW de capacidad eólica adicional en los primeros ocho meses de 2023, superando la capacidad total permitida durante 2022. Durante los nueve primeros meses de 2023 se expidieron en Alemania 5,2 GW de nuevos permisos para la energía eólica terrestre y se añadieron 2,44 GW de nueva capacidad⁸. En este sentido, Alemania ha indicado que se espera que el volumen de proyectos eólicos en tierra permitidos este año crezca un 75% en comparación con el año pasado. El ahorro de tiempo a nivel de proyecto asciende a aproximadamente dos años.

Además, en el caso de las redes, el impacto del Reglamento de emergencia en la concesión de permisos ha sido significativo. Desde la aplicación nacional del Reglamento de emergencia, solo en Alemania se aprobaron 440 km de redes de transporte durante el segundo y tercer trimestres de 2023. Para junio de 2024, se habrá aprobado un total de 1.772 km.

8. Impuestos y subsidios más altos y no homogéneos.

Los precios minoristas de la energía en la UE para la industria se ven afectados por impuestos, gravámenes y gravámenes. Cada uno de ellos sirve para fines distintos.¹⁵ Cuando se combinan, pueden representar una parte sustancial del costo final pagado por los consumidores y son más altos en relación con otras regiones.

En 2022, se recaudaron en la UE aproximadamente 200 000 millones EUR de impuestos y tarifas de acceso a la red totales de todos los consumidores de electricidad y gas (aproximadamente 40 000 millones EUR del sector industrial). De esta cantidad, aproximadamente 85 000 millones EUR correspondían a impuestos recaudados dentro de la UE de todos los consumidores de electricidad y gas (con aproximadamente 18 000 millones EUR procedentes del sector industrial, incluidos 13 000 millones EUR procedentes únicamente del consumo de electricidad industrial).¹⁶

14 El Ministerio Federal de Economía y Acción por el Clima (BMWK) de Alemania ha establecido los «controles de la realidad» como instrumento para lograr una reducción notable de la burocracia. En el marco de un «control de la realidad», se mantiene un estrecho diálogo con expertos de las empresas y administraciones afectadas para identificar obstáculos y posibles soluciones para escenarios individuales y proyectos de inversión. El primer proyecto piloto de 2022 sobre «Instalación y funcionamiento de sistemas fotovoltaicos» señaló que, entre otros aspectos, la multitud de reglamentos y su interacción se perciben principalmente como una carga, se necesita una inclusión más sistemática de expertos de las prácticas comerciales y las autoridades encargadas de hacer cumplir la ley, y las reducciones notables de la burocracia requieren una reducción de obstáculos a nivel intersectorial e interdepartamental (es decir, no solo cambios selectivos en las disposiciones legales).

15 Los gravámenes son impuestos aplicados al consumo de energía. Las tarifas de red cubren los costes de mantenimiento y explotación de las infraestructuras energéticas. Los impuestos ambientales y renovables tienen como objetivo promover la adopción de fuentes de energía más limpias. El impuesto sobre el valor añadido (IVA) no es pertinente, ya que, por regla general, las empresas pueden recuperarlo.

16 Estimaciones basadas en datos de Eurostat, multiplicando el tipo impositivo no recuperable para la industria por el consumo global no doméstico y el tipo impositivo total para el consumo de los hogares con el consumo asociado. En el caso de las tarifas de acceso a la red, el consumo de los hogares, la industria y las empresas se multiplicó por el coste medio de la red respectivo. La estimación industrial de gas incluye generadores de energía de gas.

En particular, los costes de las materias primas (incluidos los costes de CO2 pagados por los productores de electricidad intensiva en carbono) representaron el 55 % de los precios minoristas totales de la electricidad doméstica en 2022 y el 78 % de los precios industriales. Excluyendo los costes de CO2 pagados por los productores (que se estima que oscilan entre el 15 % y el 20 % de los costes de las materias primas en 2022), el coste de generación oscila entre el 45 % para los hogares y el 65 % de los precios industriales al por menor. Los costes residuales se repartieron aproximadamente a partes iguales entre la red y los impuestos.

Existe una variación significativa entre los Estados miembros en lo que respecta a los impuestos, que superan el 30 % en el extremo más alto, mientras que algunos Estados miembros aplican gravámenes inferiores al 5 %, o incluso gravámenes negativos [véase la ilustración 11]. Los impuestos medioambientales y renovables para la electricidad y el gas en toda la UE son donde se observan las mayores disparidades entre los Estados miembros.

Además, el enfoque fragmentado de la UE con respecto a las ayudas estatales corre el riesgo de socavar el mercado único y perjudicar a los Estados miembros más pequeños que no pueden permitirse participar en una carrera de subvenciones. A finales de 2022, se concedieron a empresas de la UE 93 500 millones EUR de medidas de ayuda estatal de crisis principalmente relacionadas con la energía, de los cuales el 76 % fueron concedidos por Alemania, el 9 % por España y el 5 % por los Países Bajos.^{xxvi}

A diferencia de la UE, los EE.UU. no recaudan ningún impuesto federal sobre el consumo de electricidad o gas natural, sino que tienen tarifas de red más elevadas. El precio medio de la electricidad industrial en los Estados Unidos fue de 80 EUR/MWh en 2022, y se estima¹⁷ que el coste de las materias primas representa el 62 % del precio minorista total y las tarifas de red para el 38 % restante (los Estados Unidos no recaudan ningún impuesto federal sobre los precios de la electricidad y el gas industriales, pero podrían incorporar algunas tarifas locales en las tarifas de red),^{xxvixxxviii}. Con la Ley de Reducción de la Inflación (IRA), Estados Unidos también ofrece exenciones fiscales a largo plazo para apoyar las inversiones en tecnologías limpias y la autogeneración, lo que lleva a una reducción general de la carga fiscal sobre la industria.

RECUADRO 2

Desglose de la brecha de precios industriales entre la UE y los EE. UU.

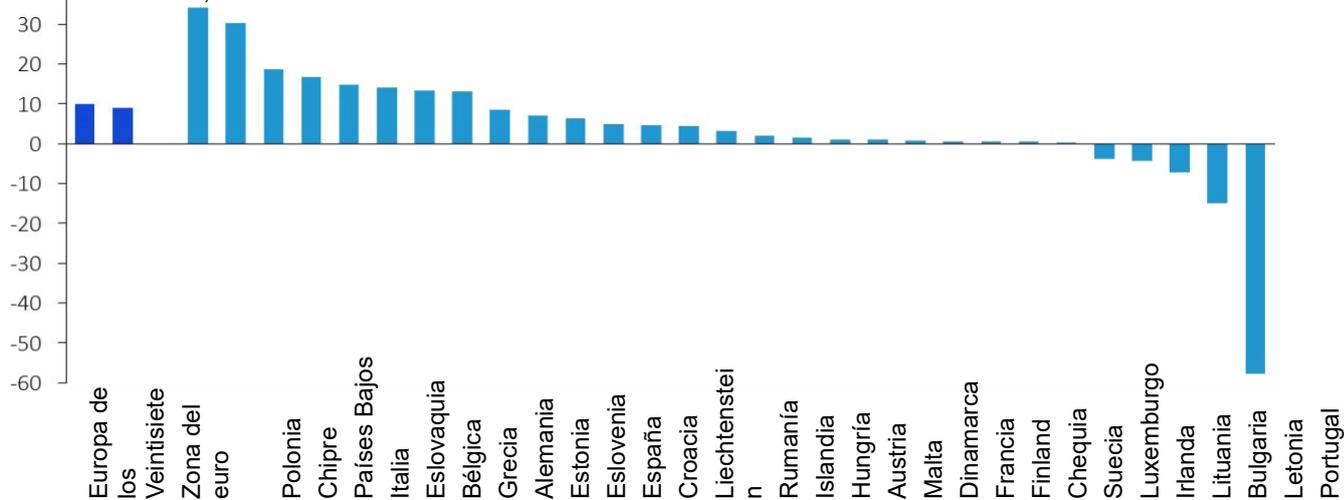
Los precios industriales al por menor de la electricidad en la UE son más de dos veces superiores a los de los Estados Unidos. Según un análisis de la AIE, la prima de costo se explica principalmente por los costos adicionales de generación de energía (combustible, operación y mantenimiento, inversión), lo que explica casi la mitad de la brecha. Otras diferencias de costos consisten en impuestos, sin impuestos pagados por la industria en los Estados Unidos, y costos de CO2, que no existen en los precios minoristas en los Estados Unidos. Si bien la proporción de la brecha de precios vinculada a los costes de red, minoristas y de transporte parece comparable entre la UE y los EE. UU., esto se debe principalmente a estos últimos costes, ya que las tarifas de red son más bajas en la UE. La diferencia restante se explica por otras diferencias de costes y tarifas integradas en los precios de la electricidad, como los costes repercutidos a los clientes debido a la congestión de la red, el alquiler mayorista adicional y los acuerdos contractuales.

¹⁷ Basado en datos oficiales de la EIA de los Estados Unidos para todo tipo de consumidores (incluidos los residenciales e industriales). No se dispone de datos oficiales para el desglose de las facturas de electricidad por componente solo para clientes industriales. El porcentaje específico de las tarifas de acceso a la red para los consumidores industriales puede ser ligeramente inferior si los costes relacionados con las redes de distribución son más limitados.

GRÁFICO 11

Diferencias en la proporción de impuestos y gravámenes sobre la electricidad

Porcentaje de impuestos y gravámenes pagados por los consumidores no domésticos por la electricidad, primer semestre de 2023, %



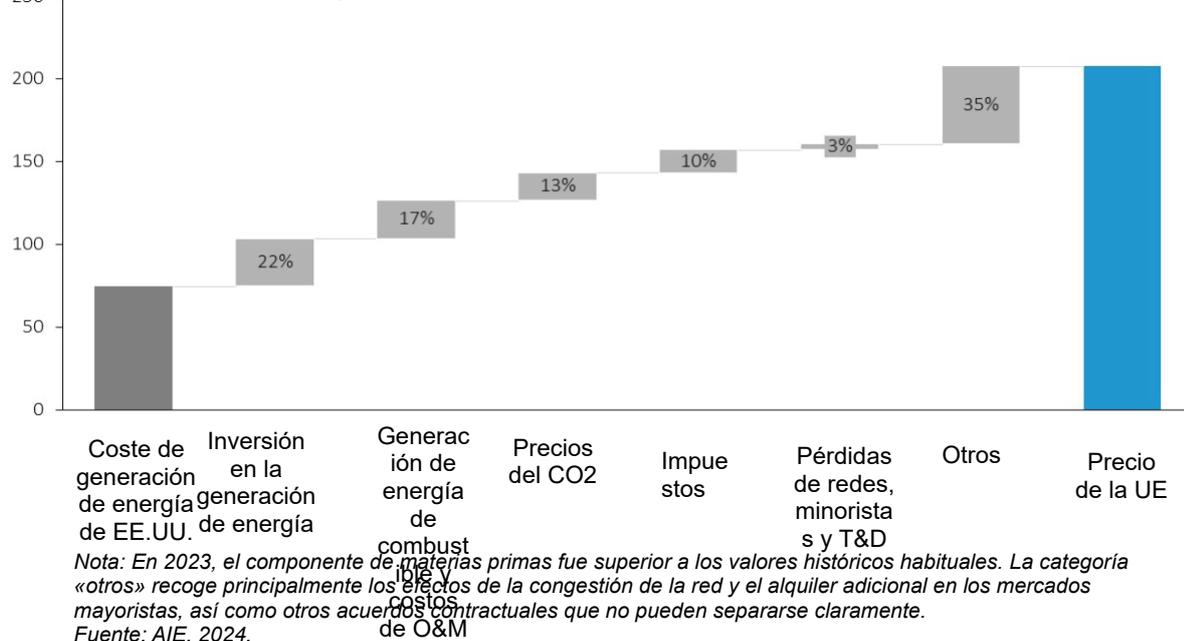
Nota: Las diferencias negativas se deben a las subvenciones y los subsidios en el Estado miembro respectivo. Estos «impuestos negativos» podrían proceder de diversos incentivos fiscales, como la devolución de impuestos que reciben los consumidores.

Fuente: Eurostat, 2023

GRÁFICO 12

Desglose de la brecha de precios de la electricidad industrial en comparación con los Estados Unidos

EUR/MWh, % de la brecha de precios, 2023



EL DESPLAZAMIENTO PERSPECTIVA

Sin una actuación adecuada, se espera que la brecha de competitividad de la UE persista o aumente, impulsada por la falta de combustibles nacionales baratos y unos recursos fiscales limitados. La descarbonización del sistema energético es una oportunidad para que la UE reduzca su dependencia de los combustibles fósiles a fin de garantizar su competitividad, la asequibilidad y la seguridad del suministro. Sin embargo, llevará tiempo cosechar todos los beneficios de la transición energética. Las futuras crisis pueden afectar a la UE de diferentes maneras que la crisis energética de 2022-2023. Si bien esta crisis fue impulsada por la militarización del suministro de combustibles fósiles por parte de Rusia, las crisis futuras podrían provenir de la necesidad de lidiar con los cuellos de botella en la electrificación y la intermitencia del sistema que plantea los costos del sistema. Por lo tanto, la UE debe estar preparada para hacer frente a un sistema energético que puede ser menos flexible, requiere una inversión masiva para evitar cuellos de botella y puede experimentar precios más altos y volátiles en el futuro.

RECUADRO 3

Vías de descarbonización y costes del sistema

La descarbonización energética de la UE se caracteriza por un cambio de la energía intensiva en carbono y fósil a tecnologías más limpias, incluida la electrificación del consumo de uso final, un aumento de la cuota de energías renovables en la combinación total y nuevas moléculas hipocarbónicas para lograr la neutralidad climática de aquí a 2050. Según la modelización de la Comisión Europea, se espera que la proporción de energía limpia en la combinación energética total aumente de alrededor del 30 % en la actualidad a alrededor del 75 % en 2040.^{xxx}

La vía de descarbonización de la UE no sigue un enfoque de «talla única».^{xxx} Los Estados miembros aplican diversos enfoques adaptados a sus sistemas energéticos específicos. Francia, por ejemplo, depende en gran medida de la energía nuclear. Se espera que dos tercios de la cuota de su combinación energética total provengan de energías renovables para 2040 y una cuarta parte de la energía nuclear. Por el contrario, se prevé que Alemania dependa más de las energías renovables, incluido un mayor uso de hidrógeno, CCUS y almacenamiento de energía.

Independientemente de los enfoques individuales de los Estados miembros, surge un conjunto común de retos relacionados con la rápida electrificación de la economía. Cuestiones como la integración de la red y el sistema, la flexibilidad, el almacenamiento, el redespacho y la flexibilidad de la demanda son consideraciones cruciales.

La transición energética dará lugar a un cambio en la estructura de costes totales del sistema eléctrico. Si bien se prevé que los costes variables disminuyan (debido a la menor cantidad de combustibles fósiles en el sistema), el CAPEX anualizado y el OPEX fijo aumentarán debido a la sustitución de la generación basada en combustibles fósiles por energías renovables y activos de flexibilidad limpia, la electrificación de la economía y la adopción de infraestructuras y redes.

Las decisiones políticas no deben basarse únicamente en el coste nivelado de la electricidad (LCOE) asociado a cada proyecto o tecnología, sino que deben tener en cuenta el aumento del coste global del sistema asociado a la descarbonización de la economía. La generación de energía renovable variable por sí sola no representa energía firme, y se necesitan inversiones significativas en redes y flexibilidad para acomodar una integración eficiente en los sistemas de energía. Las comparaciones de costes para las decisiones políticas deben basarse, como tales, en la potencia empresarial equivalente,^{xxx1} promoviendo un ecosistema energético equilibrado y resiliente y minimizando al mismo tiempo los costes globales del sistema.

La descarbonización del sistema energético y la transición ecológica podrían mejorar la competitividad de la UE de dos maneras. En primer lugar, tiene el potencial de disminuir radicalmente la dependencia de las importaciones. El Plan del Objetivo Climático para 2040 indica entre 190 000 y 240 000 millones de metros cúbicos de importaciones de gas de aquí a 2030, frente a los 334 000 millones de metros cúbicos de 2021. En segundo lugar, podría fomentar el despliegue masivo de fuentes de energía limpia con bajos costos marginales de generación, como las energías renovables y la energía nuclear.

RECUADRO 4

La pertinencia de la «nueva energía nuclear» para el futuro del sistema energético

En la actualidad, doce Estados miembros¹⁸ utilizan la energía nuclear para producir electricidad con bajas emisiones de carbono en 100 unidades de reactores de potencia (96 GW de capacidad neta instalada total). Esto representó alrededor del 23 % de la producción total de electricidad de la UE en 2023. Esta cifra fue del 34% en 2004. Las centrales nucleares de la UE están envejeciendo y las nuevas construcciones se han ralentizado significativamente.

La energía nuclear puede contribuir, junto con el despliegue generalizado de las energías renovables y otras tecnologías, a cumplir los objetivos climáticos de la UE y reforzar la seguridad del suministro. Al mismo tiempo, el despliegue de la energía nuclear contribuye a garantizar un suministro fiable y a promover el liderazgo de la UE en la industria nuclear. La energía nuclear tiene la ventaja de ser una fuente de energía neutra en la producción de gases de efecto invernadero, no intermitente y con ciclos largos en sus cadenas de suministro que limitan los riesgos de dependencia. La «nueva energía nuclear» podría seguir desempeñando un papel en los sistemas energéticos integrados con una alta penetración de las energías renovables proporcionando una generación flexible.¹⁹ Además, la nueva generación de tecnologías nucleares puede contribuir a construir una cadena de suministro tecnológico competitiva en la UE.

Al analizar el papel de la energía nuclear, deben distinguirse tres esferas de acción diferentes:

- **Ampliar la vida útil de la flota existente de reactores para mantener un suministro con bajas emisiones de carbono, siempre que pueda demostrarse el caso de seguridad.**
- **Construcción de nuevos reactores nucleares utilizando tecnologías ya establecidas.** Para hacer de la energía nuclear una fuente de energía rentable, los costos deben mantenerse bajo control (el LCOE de la energía nuclear ha aumentado en un 46 %, pasando de USD 123/MWh en 2009 a USD 180/MWh en 2023, según datos de Lazard y BNEF, por encima del LCOE de otras fuentes de energía limpia más comunes).

18 Bélgica, Bulgaria, la República Checa, Finlandia, Francia, Hungría, los Países Bajos, Rumanía, Eslovaquia, Eslovenia, España y Suecia, siendo Francia responsable de casi el 50 % de la generación total de la UE.

19 El escenario REF2020 de la Comisión Europea estima que la contribución de la energía nuclear a un sistema de energía de cero emisiones netas en 2050 será del 11,8 %.

- **La introducción en el mercado de una nueva generación de reactores nucleares, incluidos los reactores modulares pequeños.**²⁰ Esto solo tendría un impacto en la oferta a medio plazo, ya que la mayoría de los planes de despliegue en Europa se esperan a partir de la próxima década.

Existe un creciente interés en el desarrollo de SMR a nivel mundial con más de 80 diseños de SMR en diferentes etapas de desarrollo en 18 países de todo el mundo. Países como los Estados Unidos, el Reino Unido, Canadá, Japón y la República de Corea están desarrollando activamente sus propios diseños. Rusia y China ya conectaron sus primeros RLG a la red en 2019 y 2021, respectivamente.^{xxxii} En la UE, varios Estados miembros expresaron su interés en el despliegue de tecnologías SMR y pidieron una acción colaborativa para apoyar sus esfuerzos. En comparación con las grandes centrales nucleares tradicionales, los SMR pueden ofrecer una economía de números, en lugar de una economía de escala, y varios beneficios potenciales:

- La fabricación de componentes idénticos, estandarizados y en serie permite a la industria SMR predecir y optimizar la eficiencia de los costes de despliegue.
- Una potencia más pequeña da a estos reactores una huella ambiental reducida y levanta algunas restricciones de ubicación implícitas en los grandes reactores.
- Algunos diseños de resistencia a los antimicrobianos también pueden permitir la generación de calor a altas temperaturas, apoyando la descarbonización de los sectores industriales.

La fusión nuclear es una tecnología disruptiva que tiene el potencial de revolucionar el panorama energético en la segunda mitad de este siglo. La fusión requiere que los átomos de hidrógeno ligeros se calienten a una temperatura extremadamente alta, obligándolos a fusionarse y liberar grandes cantidades de energía. Podría desempeñar un papel fundamental como solución energética hipocarbónica, respetuosa con el clima, asequible y segura basada en un suministro abundante y accesible de material combustible.²¹ El proyecto ITER, con sede en Francia, fue iniciado en 2006 por la UE en colaboración con socios internacionales (China, India, Japón, Corea, Rusia y Estados Unidos). Ha impulsado a la UE al frente de la investigación mundial sobre la fusión, invirtiendo miles de millones de euros en la cadena de suministro y la investigación de la industria. A pesar de los notables avances en la investigación global de la fusión, su despliegue práctico sigue estando a varias décadas de distancia, lo que requiere un mayor esfuerzo concertado e inversión para llevar esta fuente de energía revolucionaria al mercado.

Tomará tiempo antes de que veamos un importante efecto a la baja en los precios de la energía jugado por la descarbonización. A corto plazo, el reto al que se enfrentará Europa es que todos los beneficios de la transición limpia para la competitividad de la UE solo se materializarán cuando las energías renovables combinadas con la energía nuclear fijen regularmente los precios y se completen (y amorticen) las inversiones pertinentes en redes, almacenamiento y flexibilidad, de modo que el sistema pueda gestionarse de manera rentable. A medio plazo, las energías renovables deben desplazar significativamente la generación de combustibles fósiles de la combinación de fuentes de energía, en combinación con una inversión adecuada en infraestructura, flexibilidad y soluciones de almacenamiento para tener un impacto beneficioso en los precios.

De aquí a 2030, incluso si se espera que la cuota de energías renovables aumente del 46 % al 67 % en la combinación de generación de electricidad de la UE, se espera que las horas durante las cuales la generación basada en combustibles fósiles fije el precio sigan siendo en gran medida las mismas que en 2022.^{xxxiii} Mientras tanto, las energías renovables ayudarán a reemplazar progresivamente las centrales eléctricas de gas más caras, que contienen precios altos. Sin embargo, a medida que se despliega más generación renovable, las expectativas sobre una mayor canibalización²² de los precios y la volatilidad

20 Los reactores modulares pequeños (SMR) se definen en términos de su producción eléctrica que, por definición, está por debajo de 300 MW, mientras que los diseños de reactores actuales alcanzan salidas eléctricas entre 900 MW y 1700 MW.

21 La mayoría de los conceptos de reactor de fusión en desarrollo utilizarán una mezcla de deuterio y tritio, dos isótopos de hidrógeno. El deuterio se puede extraer a bajo costo del agua de mar y el tritio se puede producir potencialmente a partir de la reacción de neutrones generados por fusión con litio naturalmente abundante.

22 La canibalización de precios se produce cuando la abundante generación de energía renovable, como la eólica o la solar, conduce a una disminución del precio a corto plazo de la electricidad y reduce los ingresos de mercado de los generadores renovables.

de los precios pueden disuadir las inversiones en energías renovables y ralentizar la transición energética. Por lo tanto, es fundamental que la adopción de las energías renovables vaya acompañada de inversiones adecuadas en redes, flexibilidad y almacenamiento.

Las necesidades de flexibilidad aumentarán significativamente de aquí a 2050. Estas necesidades equivaldrían al 30 % de la demanda eléctrica total de la UE en 2050, frente al 24 % en 2030 y el 11 % en 2021.^{xxxiv}

Al mismo tiempo, el cambio a un sistema energético descarbonizado también afectará a otros componentes de la factura energética, como las tarifas de acceso a la red que financian las actualizaciones masivas de la red necesarias para la transición ecológica, las tarifas de flexibilidad y los impuestos y gravámenes que financian la inversión pública en energías renovables, el almacenamiento y el refuerzo de la seguridad del suministro.

Por último, las crisis y los retos futuros podrían ser diferentes de los de la última crisis energética. En el futuro, se espera que disminuyan las tensiones en el mercado del gas natural. Según las últimas previsiones de la AIE, se espera que el suministro mundial de GNL crezca un 25 % entre 2022 y 2026. Se prevé que el 70 % del aumento de la oferta se concentre en los años 2025-2026.^{xxxv} Al mismo tiempo, se prevé que la demanda de gas natural en la UE disminuya debido a los esfuerzos de descarbonización a 190 000 millones de metros cúbicos de aquí a 2030, aplicando una presión a la baja sobre los precios. Si bien puede haber un suministro abundante de gas en la segunda mitad de esta década, con un aumento de la capacidad mundial de GNL previsto, la UE no debería detener su transición, sino acelerarla con esta oportunidad. Por lo tanto, la UE debe aprender las lecciones de la reciente crisis energética, ya que podrían aparecer tensiones en los mercados de la energía impulsadas por otras razones, como los cuellos de botella en la electrificación de la economía y los costes del sistema.

Las energías renovables deben mantenerse al día con la demanda de electrificación, a pesar de los problemas de permisos, el aumento del coste del capital y los posibles desafíos de la cadena de suministro. Según las estimaciones de la industria,^{xxxvi} el coste de la construcción de parques eólicos marinos aumentó un 40 % (en 2023) en la UE a lo largo de los dos últimos años. El aumento de los tipos de interés también afecta negativamente a las inversiones, con un aumento del 3,2 % de los tipos de interés que se estima que aumentará el coste de los proyectos extraterritoriales en un 25 %.^{xxxvii}

El despliegue acelerado de las energías renovables no aportará los beneficios esperados si la red se convierte en el próximo cuello de botella. Además, las redes, la flexibilidad y las soluciones de almacenamiento deben avanzar en paralelo para permitir la descarbonización. Por cada euro gastado en energía limpia en Europa durante el período 2022-2040, se necesitarán 0,9 EUR de inversión en la red para alcanzar las ambiciones climáticas de la UE.^{xxxviii} Las inversiones masivas necesarias (solo las inversiones en redes requerirán alrededor de 90 000 millones EUR cada año entre 2031 y 2040) pueden aumentar la factura para los hogares y las empresas, a menos que se desarrollen modelos adecuados de planificación y financiación.

La inteligencia artificial (IA) tiene un enorme potencial para acelerar la transición de la UE hacia un sistema energético más limpio y descentralizado, mejorando al mismo tiempo la eficiencia energética y la fiabilidad del sistema. A medida que los sistemas energéticos se vuelven más complejos e integrados entre los vectores energéticos y los sectores de uso final, existe una mayor necesidad de herramientas más potentes para planificar y operar los sistemas energéticos a medida que siguen evolucionando. Sin embargo, el despliegue de la IA conlleva desafíos, por ejemplo, desde una perspectiva de seguridad y un aumento significativo de la demanda de energía. Solo los centros de datos son responsables del 2,7 % de la demanda de electricidad de la UE (hasta 65 TWh en 2022). Para 2030, se espera que su consumo aumente un 28 %.^{xxxix}

RECUADRO 5

Casos de uso y retos de la IA en el sector energético

- **Las soluciones de IA ya proporcionan más de 50 casos de uso en los sistemas energéticos actuales, desde el mantenimiento de la red hasta la previsión de la carga, lo que pone de relieve la versatilidad y el impacto potencial de la tecnología.** Con estimaciones del valor de mercado de las aplicaciones de IA en el sector energético de hasta 13 000 millones USD,^x el sector energético es uno de los sectores con mayor potencial para beneficiarse de la capacidad de la IA para impulsar la eficiencia y acelerar la innovación.

- **Los algoritmos predictivos pueden utilizarse para pronosticar la generación y la demanda de energía, mejorando la integración de las energías renovables en el sistema energético.** El aprendizaje automático ayuda a alinear la oferta variable con la demanda fluctuante, equilibrar la generación de energía y las cargas, y optimizar el valor de las energías renovables y la integración de la red. Además, los conocimientos basados en la IA permiten a las empresas cambiar los tiempos de consumo máximo, reduciendo la dependencia de fuentes de energía externas y promoviendo el cambio de carga y las prácticas de «afeitado de picos».
- **Los algoritmos de IA pueden apoyar la planificación, la optimización y el mantenimiento predictivo de las redes, los activos y el uso de la energía.** La IA ayuda a los operadores de la red a determinar las necesidades del sistema en función de las previsiones del despliegue de activos adicionales de generación y demanda, así como de las ubicaciones óptimas para la nueva infraestructura eléctrica. Los esquemas habilitados para IA pueden monitorear continuamente e identificar preventivamente posibles fallas en los activos de energía, así como predecir las necesidades de mantenimiento basadas en datos históricos de rendimiento. Las tecnologías de IA también pueden integrarse en sistemas de gestión de edificios que optimicen el uso de energía en los edificios y la industria, proporcionando una mejor experiencia general a los consumidores a través de servicios energéticos personalizados.
- **La IA puede mejorar las decisiones empresariales en materia de energía, el comercio y las relaciones con los clientes.** Las compañías de energía pueden usar algoritmos de IA para procesar datos de precios en tiempo real, tendencias de oferta y demanda, lo que les permite tomar decisiones comerciales informadas y rentables. Las soluciones de IA pueden seguir recopilando y analizando datos de consumo para diseñar productos mejor centrados en el consumidor, como las tarifas inteligentes. Además, puede facilitar la respuesta de la demanda, así como capacitar a los consumidores para mejorar su gestión de la energía (doméstica), por ejemplo, proporcionando recomendaciones personalizadas sobre el uso de la energía o mejoras de la eficiencia energética.

Sin embargo, para aprovechar aún más el poder de la IA, pueden ser necesarios varios factores y medidas clave para apoyar la adopción de soluciones en las redes eléctricas y en el sector de la energía en general:

- **Abordar los retos intrínsecos que plantean las tecnologías de IA, especialmente cuando se aplican en infraestructuras críticas, como la energía.** Los retos incluyen las preocupaciones sobre la privacidad de los datos, los riesgos de ciberseguridad, la manipulación del mercado, la falta de rendición de cuentas cuando algo sale mal, la trazabilidad de la toma de decisiones, la falta de transparencia y el riesgo de posible pérdida de control. La Ley de IA de la UE representa un primer paso para abordar estas cuestiones.
- **El uso generalizado de la IA conlleva un aumento significativo del consumo de energía.** En la UE, se espera que los centros de datos (incluidos los necesarios para la IA) representen más del 3 % de la demanda total de energía de aquí a 2030 A medida que estas tecnologías sigan avanzando, la demanda de electricidad aumentará considerablemente para alimentar los centros de datos que almacenan grandes cantidades de datos y facilitan cálculos complejos, lo que indica una creciente necesidad de cartografiar los efectos del uso de energía de la IA y los impactos medioambientales más amplios. Hoy en día, solo las grandes empresas tecnológicas están invirtiendo en potencia informática para manejar las cargas de trabajo de IA, principalmente utilizando energía renovable, pero también otras fuentes y soluciones bajas en carbono como microrredes o software avanzado que gestiona la demanda de energía.^{xli}
- **Deben abordarse los factores que podrían obstaculizar el despliegue de soluciones de IA en el ámbito de la energía.** La digitalización del sistema energético es un requisito previo para un mayor uso de la IA La integración de la IA en la infraestructura energética obsoleta actual es una tarea muy compleja Formación Los modelos de IA requieren acceso a los datos a través de la interoperabilidad y la normalización Además, los trabajadores y los consumidores necesitarán un nuevo conjunto de capacidades para beneficiarse plenamente de las tecnologías de IA Por último, debe establecerse un ecosistema de innovadores, desarrolladores e implementadores que funcione correctamente para garantizar la adopción de soluciones de IA

La producción y las importaciones de hidrógeno tendrán que desempeñar un papel específico en la descarbonización de sectores difíciles de reducir, como el transporte, las industrias química y

metalúrgica, así como para permitir a la industria obtener hidrógeno de regiones ricas en energías renovables. La UE se enfrenta al reto polifacético de aprovechar todo el potencial de la energía del hidrógeno. Primero, los costos nivelados impulsados por el CAPEX del electrolizador y los precios de la energía son muy altos, lo que actualmente hace que el caso económico sea desafiante sin subsidios. En segundo lugar, el transporte de hidrógeno es costoso. Es necesario seguir desarrollando la infraestructura y crear agrupaciones industriales competitivas.

La participación ciudadana es esencial para el éxito de la transición. Sin un apoyo específico, las desigualdades sociales podrían aumentar, ya que el coste de la transición puede afectar de manera desproporcionada a los hogares de bajos ingresos y a un aumento de la pobreza energética, aumentar la alienación de los ciudadanos y crear perturbaciones en las pymes. Por ejemplo, el Plan del Objetivo Climático para 2040 muestra que la evolución de los costes de la energía para los hogares se caracteriza por un aumento de los costes relacionados con el capital en la compra de aparatos más eficientes y la mejora del aislamiento energético de las viviendas, lo que ilustra cómo la falta de programas de apoyo podría ralentizar el ritmo de la transición y correr el riesgo de dejar a raya a los hogares, las industrias y los territorios vulnerables. Por lo tanto, unos marcos de apoyo bien diseñados son fundamentales para garantizar que la transición energética sea justa e inclusiva, así como económicamente beneficiosa, ya que el aumento de las inversiones permite ahorrar en las compras de energía más adelante.

RECUADRO 6

Medidas recientes para aumentar la seguridad y limitar los precios elevados

Tras la crisis energética, se han tomado medidas significativas para abordar el impacto de los precios de la energía en la competitividad de las empresas europeas. Entre ellas figuran las siguientes:

- Reducciones temporales de los impuestos sobre la energía, subvenciones estatales, límites máximos de precios, límites máximos de ingresos, regulación de los mercados financieros y esfuerzos para reducir la demanda.
- Esfuerzos para abandonar los combustibles fósiles rusos: los paquetes de sanciones y el plan REPowerEU han establecido un camino claro para eliminar gradualmente la dependencia de la UE de los combustibles fósiles rusos.
- Lanzamiento de la agregación de la demanda de gas a través de la Plataforma de Energía de la UE como primer paso para aprovechar el poder de mercado de la UE para garantizar el suministro a precios más baratos de los limitados vendedores mundiales.
- Reforzar los datos y los parámetros de referencia con el establecimiento del parámetro de referencia para el GNL de la ACÉR.
- Promover el almacenamiento con un marco que exija objetivos de llenado obligatorio.
- Garantizar precios más estables para los consumidores y flujos de ingresos para los inversores. Para lograrlo, se está promoviendo el uso de contratos a largo plazo como motor del despliegue de las energías renovables. Se ha introducido la obligación de utilizar contratos bidireccionales por diferencia (CfD) para el apoyo directo a los precios y se está promoviendo el uso de contratos de compra de energía (PPA) en el diseño del mercado de la electricidad.
- Mejorar la concesión de permisos con la revisión de la Directiva sobre fuentes de energía renovables y el Reglamento de emergencia para acelerar los procedimientos.
- Desarrollar el Plan de acción europeo sobre la red eléctrica.
- Promover la flexibilidad permitiendo que las soluciones de flexibilidad de los combustibles no fósiles, como la respuesta de la demanda y el almacenamiento, compitan mejor con la generación de electricidad a partir de gas natural.

A pesar de estas medidas prometedoras, serán necesarios mayores esfuerzos para hacer frente a los efectos de los elevados precios de la energía en la UE y en la competitividad de las empresas.

Objetivos y propuestas

Para hacer frente a los retos de competitividad a los que se enfrenta la UE, deben perseguirse paralelamente dos objetivos:

- En primer lugar, debe reducirse el coste de la energía para el usuario final. Los beneficios en términos de costes de la descarbonización deben preverse y transferirse a todos los consumidores.
- En segundo lugar, debe acelerarse la descarbonización. Para lograrlo, todas las tecnologías y soluciones disponibles (por ejemplo, energías renovables, energía nuclear, hidrógeno, baterías, respuesta a la demanda, despliegue de infraestructuras y eficiencia energética y tecnologías CCUS) deben aprovecharse adoptando un enfoque tecnológicamente neutro y desarrollando un sistema global rentable.

Las propuestas contempladas en la presente sección tienen por objeto: i) maximizar los recursos endógenos de bajo coste; ii) garantizar un abastecimiento competitivo y el potencial de diversificación; iii) mantener incentivos adecuados para atraer los recursos financieros necesarios; iii) revisar la segmentación de los mercados y pasar a estructuras de precios más cercanas a los costes; iv) armonizar el trato (por ejemplo, impuestos, recargos y ayudas estatales), en particular para los sectores expuestos a la competencia internacional.

Las propuestas se organizan en tres grupos: propuestas para el gas natural, el sector de la electricidad y propuestas «horizontales».

PROPUESTAS DE GAS NATURAL

Las propuestas clave en los sectores del gas natural permitirán un mayor aprovechamiento del poder de mercado de la UE para traducir los beneficios a los consumidores y la transición a los gases verdes de una manera rentable.

GRÁFICO 13

CUADRO RESUMEN –

ENERGÍA: PROPUESTAS DE GAS NATURAL		HORIZONTE DEL TIEMPO ²³
1	Establecer asociaciones con socios comerciales fiables y diversificados, reforzando también los contratos a largo plazo.	ST
2	Fomento un alejamiento progresivo del abastecimiento vinculado al punto.	MT
3	Reforzar la adquisición conjunta.	ST
4	Seguir desarrollando infraestructuras estratégicas selectivas de importación y mejorar la coordinación de la gestión del almacenamiento en toda Europa.	MT
5	Mejorar la calidad de los datos y pronósticos.	ST
6	Limitar la posibilidad de comportamientos especulativos: límites a la posición financiera, límites dinámicos, un reglamento comercial de la UE y la obligación de comerciar en la UE.	ST
7	Descarbonizar progresivamente el paso al H2 y los gases verdes en la industria cuando sea rentable.	LT
8	Asegurar que los mecanismos de formación de precios del gas natural reflejen mejor los costos de las diferentes condiciones de abastecimiento.	MT
9	Facilitar a las industrias expuestas a la competencia internacional el acceso a fuentes de energía competitivas	ST

²³ El horizonte temporal es indicativo del tiempo necesario para la aplicación de la propuesta. Corto plazo (ST) se refiere a aproximadamente 1-3 años, mediano plazo (MT) 3-5 años, largo plazo (LT) más allá de 5 años.

1. Establecer asociaciones con socios comerciales fiables y diversificados, reforzando también los contratos a largo plazo.

Los primeros pasos importantes para actuar de manera coordinada a nivel de la UE serían:

- **Desarrollar una estrategia global a escala de la UE, coordinarse con los Estados miembros sobre cómo gestionar el gas natural durante la transición y sobre cómo garantizar el gas natural (desde dónde, volúmenes y condiciones) durante los próximos veinte años.** Durante la crisis energética, los Estados miembros intercambiaron sus estrategias de gas natural en el Grupo de Coordinación del Gas y en el Grupo de Coordinación de la Electricidad, respectivamente. Estos debates se centraron principalmente en la evolución de la crisis a corto plazo. No existe una estrategia clara y explícita a escala de la UE sobre dónde debe obtenerse gas durante la transición energética y cómo hacer frente a los volúmenes restantes de gas ruso importado. El concepto de seguridad del suministro de la UE debe desarrollarse a largo plazo. Es necesario revisar el marco de seguridad del suministro teniendo en cuenta la nueva exposición en los mercados mundiales, junto con un enfoque coordinado de la UE sobre las inversiones en seguridad del suministro. En términos de gobernanza, el Consejo de Ministros de Energía estaría bien situado (como hace el ECOFIN para la gobernanza económica) para gestionar esta situación.
- **Establecer asociaciones con socios comerciales fiables y diversificados, incluidos acuerdos a largo plazo que cubran las cantidades básicas para reducir progresivamente las necesidades de importación de aquí a 2050.** Esto ayudaría a reducir la exposición a los mercados al contado mundiales (privilegiando el gas de gasoducto para las moléculas finales) Tras el trabajo realizado en el marco de REPowerEU, debe desarrollarse una relación estratégica más estrecha para garantizar las fuentes de suministro a largo plazo, la diversificación y un nuevo enfoque de la seguridad del suministro (incluida la ciberseguridad y la protección de la comunicación entre los GRT). Las importaciones futuras se concentrarían en primer lugar en el gas de gasoducto seguro y asequible, que sería más barato si se obtiene a «coste de producción más recargo», al tiempo que se mantiene la flexibilidad y la opción de abastecerse de GNL. Deben explorarse acuerdos a largo plazo con socios (por ejemplo, Noruega) para garantizar precios fijos preferenciales y volúmenes garantizados durante varios años que serán contratados por empresas privadas. Es importante que estos contratos sean firmados por aquellas empresas que están más cerca de tratar con el flujo final de usuarios y que las industrias físicas (ya sea un aumento real de los precios de los GRT) puedan adaptarse para garantizar que los volúmenes asociados puedan importarse y distribuirse en toda la Unión.
- **La producción nacional también podría desempeñar un papel clave para garantizar la seguridad del suministro y evitar verse afectada por la evolución geopolítica, suministrando las últimas moléculas de gas en las décadas de 2040 y 2050.** La producción nacional de la UE ha disminuido rápidamente en los últimos años, se ha reducido a la mitad en los últimos diez años y se ha reducido un 7 % interanual solo en 2022. A pesar de ello, es importante que los Estados miembros evalúen el papel que desempeña el suministro interno en relación con la seguridad del suministro y la estabilización de los precios de la UE.

2. Fomente un alejamiento progresivo del abastecimiento vinculado al punto.

- **Para reducir la exposición de la UE al volátil mercado al contado y aprovechar las posibles presiones a la baja sobre los precios, sería beneficioso promover la firma de contratos a largo plazo por parte de empresas europeas que incorporen fórmulas de fijación de precios que reflejen una menor indexación al contado.** Si no se desarrollan políticas de mitigación, la exposición de Europa al mercado al contado podría permanecer en los próximos años. Los mercados mundiales de GNL pueden experimentar ciclos periódicos de sobreoferta y escasez, dependiendo de las incertidumbres del mercado, como la evolución de la demanda de gas en las economías emergentes, los ciclos de inversión en los países de producción o los acontecimientos geopolíticos, lo que hace aconsejable conservar la diversidad, ya sea en los precios, el período contractual o las fuentes. En cuanto a los precios, las medidas podrían incluir:
 - **La indexación de los contratos debería pasar a fórmulas más próximas a un coste fijo predeterminado,** en lugar de apostar por la estabilidad del mercado al contado durante las próximas dos décadas.
 - **Sobre la base de un análisis en profundidad que proporcione una mayor transparencia sobre los costes de producción de gas por parte de los países socios y las tarifas de transporte**

estándar, una recomendación de la Comisión podría proponer avanzar hacia un enfoque coordinado de la UE de «coste de producción más margen» para las industrias de la UE cuando negocien contratos con terceros países. La recomendación también podría ofrecer claridad a las industrias sobre cómo asegurar contratos a largo plazo directamente con los exportadores para evitar (en la medida de lo posible) intermediarios y compras al contado en el mercado.

RECUADRO 7

Formación de precios del GNL estadounidense en gas natural en la UE

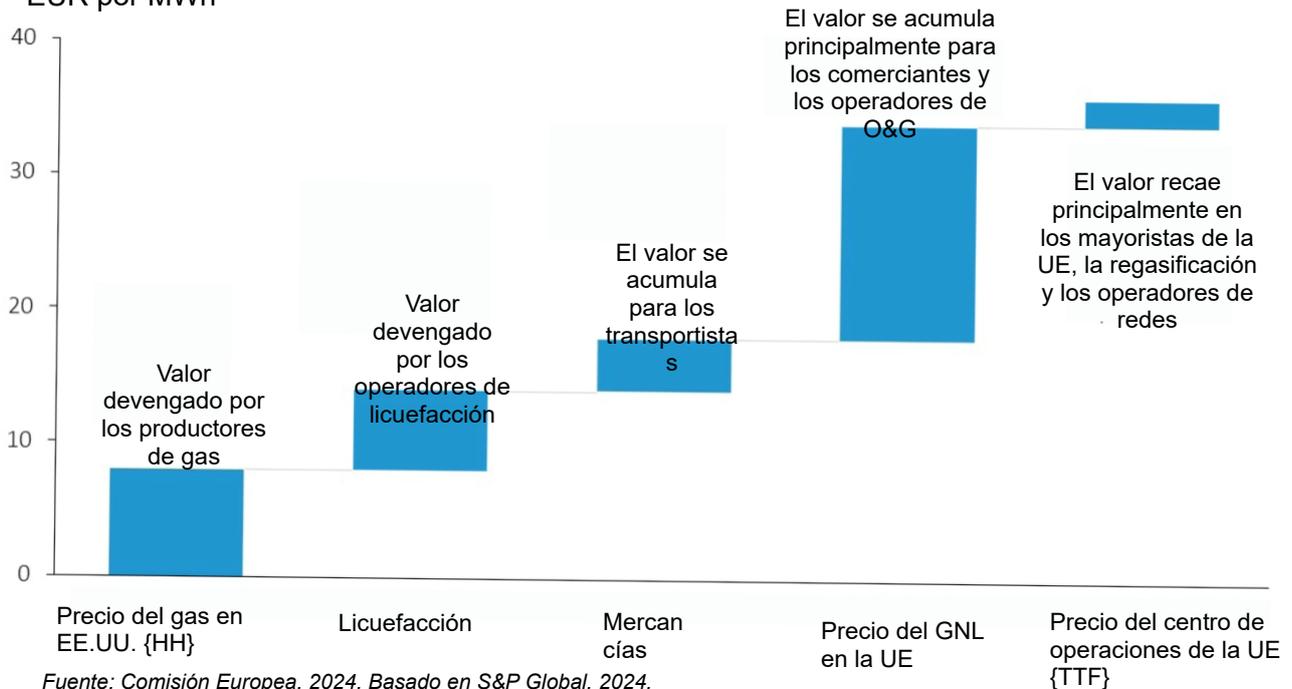
El GNL estadounidense sale de los Estados Unidos con un precio en relación con el Henry Hub, pero se vende en gran medida en Europa a un precio vinculado al precio mucho más alto del TTF. La carga adquiere un gran valor en el viaje de América del Norte a Europa. Este coste lo pagan los consumidores europeos, lo que beneficia principalmente a los comerciantes y los importadores.

Según la AIE, la Unión Europea ahorró 70 000 millones USD a lo largo de una década debido a que sus importaciones se alejaron gradualmente del precio del petróleo y se dirigieron hacia el TTF.^{xiii} Pero los precios observados en 2021 y en 2022 han cambiado esto. En diciembre de 2023, los precios del gas de Henry Hub eran inferiores a una cuarta parte de los precios europeos del gas. Incluso teniendo en cuenta los costos de transporte de GNL a Europa, el precio seguía siendo alrededor de la mitad del precio del gas europeo. Esto muestra que la prima de costes vinculada a la indexación al contado es aproximadamente la mitad de los precios de los costes de producción y transporte. Este margen se acumula principalmente a las grandes empresas de energía y los comerciantes de productos básicos gestionan el transporte de gas de los EE.UU. a Europa.

FIGURA 14

Cadena de valor del GNL estadounidense vendido a Europa en diciembre de 2023

EUR por MWh



3. Reforzar la adquisición conjunta.

La Plataforma Energética de la UE podría desarrollar instrumentos financieros (subvenciones, préstamos y garantías):

- **Apoyar la compra conjunta a través de la contratación pública.** En el futuro, la Plataforma de Energía de la UE podría ir un paso más allá y garantizar la adquisición conjunta de gas. Una única entidad compradora de la UE (apoyada financieramente y que actúe en nombre de las empresas de la UE) podría comprar gas de gasoducto y/o GNL (indexado al Henry Hub, por ejemplo) para cantidades de base y realizar subastas para sus volúmenes a precios fijos predeterminados («coste de producción más margen») a empresas de la UE, respetando la competencia interna de la UE. Estos contratos serían la aplicación concreta de los memorandos de entendimiento con gobiernos extranjeros. La agregación de perfiles de demanda (e.g., vinculada a la demanda de la industria intensiva en energía), facilitaría la gestión de las fluctuaciones a corto plazo en el mercado. La búsqueda de dicho modelo podría hacer que los riesgos de la transición energética (disminución de los volúmenes de demanda de gas en algunos países en comparación con otros, contratos a largo plazo) fueran más gestionables.
 - **Proporcionar un seguro contra las fluctuaciones del mercado.** La Plataforma podría desarrollar un mecanismo de cobertura respaldado por el gobierno para proteger a las empresas que firman contratos a largo y medio plazo de la volatilidad extrema del mercado. Las empresas podrían pagar una tarifa para acceder a este instrumento. A cambio, cualquier gas comprado en virtud de este instrumento podría venderse a los consumidores finales en Europa sobre una base de coste más elevado. Un riesgo importante para cualquier empresa europea que firme un contrato a largo plazo es que el gas podría no ser necesario al final (o no puede venderse con beneficios a otra persona). Los productos financieros respaldados por el sector público podrían desarrollarse para proteger a los compradores de estos riesgos (por ejemplo, un cambio en los precios de las materias primas más allá del horizonte en el que sea posible la cobertura, o una caída de la demanda que deje a las empresas pagando una multa por no comprar gas que han contratado para hacerlo). Una garantía colectiva de los Estados miembros podría respaldar estos productos. Los costes para los Estados miembros solo se materializarían si se produjeran eventos extremos como estos. Este sistema podría reducir los precios rápidamente y proteger la economía de la UE.
- 4. Seguir desarrollando infraestructuras estratégicas selectivas de importación y mejorar la coordinación de la gestión del almacenamiento en toda Europa.**
- **Los Estados miembros podrían seguir coordinando el llenado estratégico del almacenamiento de gas natural para los próximos inviernos a fin de evitar que los operadores de la UE compitan entre sí.** La coordinación del llenado del almacenamiento (al menos, una parte estratégica de su almacenamiento) entre los Estados miembros debe hacerse de manera que limite el riesgo de llenado simultáneo y las posibilidades de que los proveedores aprovechen objetivos rígidos y abiertos para inflar los precios.
 - **Proporcionar contragarantías estatales para reducir el riesgo del almacenamiento de gas en Ucrania y complementar las soluciones de almacenamiento de gas de la UE.** Ucrania posee una capacidad de almacenamiento de gas significativa y competitiva que podría seguir utilizando la UE (alrededor del 10 % de la capacidad de almacenamiento de la UE). La UE podría aprovechar aún más la capacidad disponible en Ucrania para satisfacer sus necesidades de almacenamiento reduciendo el riesgo de los activos sobre la base de las contragarantías estatales. Una mayor capacidad de almacenamiento ayudaría a la UE a equilibrar la variación estacional de la demanda y tranquilizar a los mercados sobre los riesgos de escasez durante el invierno, lo que ayudaría a reducir y estabilizar aún más los precios.
 - **Desarrollar una infraestructura de importación estratégica selectiva.** Con el desarrollo de la infraestructura de importación de GNL (70 000 millones de metros cúbicos de nueva capacidad de regasificación desplegada entre 2022 y 2024) y los flujos inversos, los principales riesgos que se produjeron en el mercado debido a la drástica reducción del suministro de gas ruso parecen haberse mitigado en gran medida. Sin embargo, es posible que aún se necesiten algunas infraestructuras adicionales para diversificar aún más el suministro de la UE.²⁴ Además, es posible que las infraestructuras estratégicas de importación deban reconvertirse en el futuro para utilizar o procesar combustibles emergentes de transición energética.²⁵ La financiación debe estar sujeta a un enfoque de valor de opción que tenga en cuenta los escenarios de inversión y su probabilidad (por ejemplo, que la infraestructura se reconvierta en algún momento), en lugar de utilizar un enfoque de valor actual neto (VAN).

24 Hasta 30-40 bcm principalmente de unidades de regasificación adicionales.

25 es decir, gases, combustibles y precursores renovables, como el biogás, el hidrógeno, el amoníaco y el metanol.

- Seguir desarrollando una estrategia clara para optimizar la reconversión, la readaptación y el desmantelamiento de las infraestructuras existentes. Dada la interacción entre los mercados de la electricidad y el gas natural, el desarrollo de la red debe considerarse de manera integrada. Esto podría ayudar a evitar activos obsoletos, mantener la flexibilidad y satisfacer las necesidades de infraestructura para gases renovables e hipocarbónicos alternativos para la transición ecológica (por ejemplo, para el hidrógeno, el biometano y la generación de electricidad mediante CCUS), incluidas las mejores prácticas necesarias sobre los niveles de financiación.

5. Mejorar la calidad de los datos y pronósticos.

Existe un margen significativo para mejorar la calidad, la interoperabilidad, la difusión y la disponibilidad oportuna de datos y estadísticas sobre energía a fin de que la UE pueda ofrecer una mayor seguridad del mercado durante la transición energética. La disponibilidad de datos confiables y consistentes representa un elemento central para lograr una transición energética exitosa.

- Mapear y abordar las necesidades y lagunas relativas a los datos energéticos para que los responsables políticos puedan apoyar la transición energética, así como el seguimiento de la seguridad del suministro y la asequibilidad.

Centralizar todas las fuentes públicas y abiertas de datos energéticos (por ejemplo, la REGRT de Gas, la REGRT de Electricidad, la ACER y Eurostat) en un centro o plataforma común de datos energéticos. Esto podría proporcionar una mayor accesibilidad y difusión de los datos públicos de calidad existentes para apoyar una mejor comprensión de los mercados de la energía por parte de las industrias. También estimularía una mejor armonización de los datos de la UE y una mayor cobertura por parte de los agentes informadores. La Administración de Información de Energía de los Estados Unidos podría proporcionar un plan para estos esfuerzos.

6. Seguir regulando los mercados financieros de la energía con arreglo a un único código normativo comercial de la UE y limitar la posibilidad de comportamientos especulativos: límites de la posición financiera, límites dinámicos y obligación de comerciar en la UE.

- **Seguir integrando el marco regulador y de supervisión de los mercados financieros de la energía.** El objetivo de la supervisión integrada del mercado es garantizar que la negociación de derivados energéticos pueda soportar los mayores niveles previstos de volatilidad de los precios (lo que dará lugar a ajustes de márgenes más elevados y frecuentes) sin pérdida de volúmenes de negociación (preservación de liquidez), y aumentar la resiliencia global de la negociación de la energía. A tal fin, como primer paso, la cooperación entre la ACER y la AEVM debe seguir profundizándose sobre la base de los intercambios de información y la normalización del seguimiento y la supervisión.
- **En el futuro, un organismo de coordinación compuesto por reguladores de los mercados de la energía y los derivados a escala europea (ACER y AEVM) debería coordinar la supervisión integrada de los mercados de la energía y los derivados energéticos.** El colegio de supervisores eliminaría cualquier posible solapamiento o duplicación de la supervisión entre los reguladores energéticos y financieros, y también podría eliminar los niveles de supervisión intermedia a nivel nacional y, a veces, regional. Este colegio de supervisores tendría los poderes de investigación y políticos necesarios para prevenir, detectar y perseguir conductas anticompetitivas, abuso de mercado y otras prácticas que perturben el comercio ordenado de energía.

Además, la supervisión integrada del mercado permitiría un mejor seguimiento de las señales de precios en los distintos mercados de negociación de la energía, incluido un enfoque armonizado para compartir los datos del mercado. También aumentaría la transparencia de las operaciones y posiciones, y garantizaría la aplicación de medidas de salvaguardia organizativas y operativas similares para los mercados al contado y de futuros. Además, ampliaría los requisitos básicos de la «normativa de negociación» de la MiFID a los mercados al contado, anticiparía patrones de negociación inusuales y permitiría adoptar medidas correctoras más rápidas y eficientes.

Otros poderes de coordinación de políticas y supervisión a nivel de la UE incluyen:

- **La facultad de revisar las normas sobre límites de posición financiera (por ejemplo, imponer límites más estrictos, prever diferentes límites en función del tipo de operadores, ampliar los límites de posición a los derivados liquidados físicamente, etc.) u otras medidas de gestión de posiciones necesarias para apoyar la fijación ordenada de precios, la compensación y la liquidación de futuros energéticos.** Los límites de posición se establecen para evitar el abuso de mercado o la manipulación del mercado (p. ej., un gran titular de una posición «esquinando el mercado»). Su objetivo es apoyar unas condiciones ordenadas de fijación de precios y liquidación, incluida la prevención de posiciones que distorsionan el mercado, y garantizar la convergencia entre los precios de los derivados en el mes de entrega y los precios al contado de la materia prima subyacente. Los límites de posición en la UE no se aplican al mercado al contado de la materia prima subyacente al derivado. En los Estados Unidos, los productos energéticos sujetos a límites de posición junto con los productos agrícolas incluyen los contratos de gas natural, gasolina y petróleo crudo de Henry Hub. Mientras que en la UE existen límites de posición para los derivados financieros, los derivados liquidados físicamente

negociados en un sistema de negociación organizado, a diferencia de los Estados Unidos, no están sujetos a límites de posición.

- **La facultad de revisar la normativa vigente sobre límites de precios** (p. ej., imponer límites más estrictos, menos discrecionalidad para que los centros de negociación fijen límites, actualización más o menos frecuente del período de retrospectiva, etc.). Estas medidas podrían garantizar un rango máximo de precios (ya sea al alza o a la baja con respecto al precio de liquidación del día anterior) para un contrato de futuros determinado en cada sesión de negociación.
- **La facultad de iniciar o aprobar requisitos adicionales de liquidez y gestión de riesgos con respecto a los participantes no regulados en los mercados de derivados energéticos compensados de forma centralizada.** Como mínimo, todos los participantes en el mercado (independientemente del domicilio) deben notificar sus operaciones (y posiciones) a los reguladores de la UE.
- **La facultad de exigir y recopilar datos de operaciones y posiciones relacionados con derivados energéticos extrabursátiles (OTC), como contratos a plazo o swaps de energía de todos los participantes en el mercado de futuros.** Los reguladores de la UE no tienen una visión de las posiciones OTC que los participantes en las bolsas de futuros reguladas tienen abiertas en un momento dado (lo que implica que estas posiciones OTC no se agregan a ningún control de gestión de posiciones o, en última instancia, al cálculo de los límites de posición).
- **La facultad de iniciar o aprobar límites dinámicos que tengan en cuenta circunstancias de niveles de precios extremos, especialmente en situaciones en las que los precios al contado de la energía o de los derivados de la UE divergen significativamente de los precios mundiales de la energía (sobre la base de la experiencia del mecanismo de corrección del mercado).**²⁶ Durante la crisis energética, en agosto de 2022 los precios del gas natural de la UE divergieron de los precios mundiales del gas (alcanzando un diferencial de 100 EUR/MWh). Esto no estaba justificado, ya que el suministro estaba limitado y los agentes de la UE que pagaban fondos adicionales no aumentaban los volúmenes de gas en la UE.
- **Revisión de la «exención relativa a las actividades auxiliares».** Los beneficiarios de la exención de las actividades auxiliares operan tanto en los mercados al contado como en los de derivados.²⁷ Las entidades no financieras (normalmente energéticas) pueden negociar derivados energéticos sin estar autorizadas como sociedades de inversión (la denominada «exención por actividades auxiliares»). Por lo tanto, no están sujetos al mismo nivel de supervisión ni a requisitos estrictos. Si bien los precios en los mercados de futuros de gas al contado y derivados están intrínsecamente vinculados por las carteras de órdenes de diferenciales y el arbitraje, también hay momentos en que, por diversas razones, los mercados al contado y de futuros pueden divergir. Durante la crisis, surgieron preocupaciones sobre la conducta potencialmente distorsionadora de algunos grandes actores. Su inclusión en el ámbito de aplicación de la regulación financiera puede aumentar la transparencia del mercado y reducir el riesgo de conducta indebida.

7. Descarbonizar progresivamente el paso al H2 y los gases verdes en la industria cuando sea rentable.

La demanda de energía industrial depende de los combustibles fósiles para proporcionar calor y como materia prima para producir productos químicos, fertilizantes y plásticos. En la medida de lo posible, la electrificación directa es la forma más eficiente desde el punto de vista energético y económico de sustituir el consumo de combustibles fósiles, por ejemplo en lo que respecta a las necesidades de calefacción. El biometano o el hidrógeno limpio pueden ofrecer opciones descarbonizadas para reemplazar los combustibles fósiles como calor o materias primas a alta temperatura. No se espera que la producción a gran escala de hidrógeno limpio y su despliegue para reemplazar los combustibles fósiles se conviertan en energía o rentables a medio plazo. Como se analiza en el capítulo relativo a las industrias de gran consumo de energía, se necesita apoyo político para permitir a los compradores industriales proporcionar niveles

26 En diciembre de 2022, la UE adoptó el mecanismo de corrección del mercado como límite dinámico vinculado a los precios mundiales activado en caso de precios extremos del gas natural. El hecho de que los precios estén vinculados a la evolución mundial tiene por objeto garantizar que la UE no pague más de lo necesario para atraer el gas natural. El mecanismo se prorrogó de nuevo en diciembre de 2023 por un año más, y podría prorrogarse en el futuro para evitar la amplificación de las perturbaciones externas de la oferta en la UE.

27 Si bien Estados Unidos también tiene exenciones para el sector energético, se basan en el tipo de transacción en lugar del tipo de negocio.

mínimos de hidrógeno y permitirles tomar las decisiones de inversión necesarias para descarbonizar sus procesos industriales durante esta década.

Para apoyar la producción y el despliegue tempranos del hidrógeno, los Estados miembros podrían utilizar los ingresos procedentes de los derechos de emisión del RCDE para seguir descarbonizando. Los ingresos del RCDE ya se están utilizando para promover el hidrógeno y el despliegue de CCUS en el marco del Fondo de Innovación, que proporciona subvenciones para ambas tecnologías. Además, la prima verde ofrecida por el Banco del Hidrógeno ya se está desplegando con este fin para promover la producción de hidrógeno.

El desarrollo de infraestructuras de hidrógeno que conecten a los compradores industriales con los productores también será fundamental. Las refinerías y las plantas de fertilizantes ya son grandes consumidores de hidrógeno. Sin embargo, el hidrógeno que consumen se produce utilizando gas natural (en su mayoría local). La sustitución de este suministro de hidrógeno basado en combustibles fósiles requeriría normalmente electrolizadores a gran escala (escala de gigavatios, la capacidad equivalente de una central nuclear), lo que requeriría varios gigavatios de potencia. Por lo tanto, es fundamental que la infraestructura de hidrógeno esté disponible para los compradores industriales.

Esto es importante por dos razones. En primer lugar, la disponibilidad de infraestructura permitirá la producción de hidrógeno en lugares donde las energías renovables son abundantes y es más barato de producir. En segundo lugar, permitirá un mercado más líquido y competitivo que ofrezca precios más bajos a los productores y consumidores, respectivamente.

8. Asegurar que los mecanismos de formación de precios del gas natural reflejen mejor los costos de las diferentes condiciones de abastecimiento.

- **Los precios europeos del gas, que reflejan el coste de las diferentes condiciones de abastecimiento, son esenciales para fomentar la competitividad de la UE, dadas las disparidades de precios entre las diferentes fuentes.** Durante la crisis energética de 2022, la UE creó un valor de referencia del GNL basado en entregas reales que aproximan el coste real del GNL en la UE basándose en el valor de referencia de la ACER, que ofrece una referencia creíble del precio del GNL de la UE para las estrategias de indexación y cobertura de contratos, nuevos valores de referencia sobre los precios de importación de los gasoductos de la UE y sobre los precios de compra de la industria de la UE podrían ayudar a garantizar mecanismos de formación de precios que reflejen mejor las condiciones de abastecimiento. Esto también podría apoyar una indexación más competitiva de los contratos de gas, estrategias de cobertura y mejorar el poder de negociación (promoviendo la transparencia) para la industria de la UE y otros consumidores de gas. Una mayor transparencia en relación con los precios de compra de la industria y los precios de importación por tuberías también apoyaría políticas más adaptadas y compras conjuntas.
- **Permitir plenamente la armonización de las normas para mejorar la capacidad de reflejar los costes de las tarifas de red.** En la actualidad, el comercio transfronterizo de gas entre agentes del mercado situados en diferentes Estados miembros se cobra varias veces (en el momento de la inyección, la retirada y también en las fronteras de la zona de entrada o salida), en función del número de fronteras políticas o de red que se considere que el gas cruza. Esto da lugar al denominado «panqueo» de las tarifas de red. La implementación de nuevos mecanismos, similares al mecanismo de compensación entre GRT (ITC) para la electricidad, podría reflejar mejor los verdaderos costos de la red.^{xliii}
- **Seguir investigando las medidas antimonopolio en el marco de la política de competencia de la UE (por ejemplo, una investigación sectorial) en los mercados de la electricidad y el gas, así como en relación con las importaciones de energía de la UE.** Esto podría ayudar a disuadir los comportamientos anticompetitivos y la colusión tácita entre empresas.

9. Facilitar a las industrias expuestas a la competencia internacional el acceso a fuentes de energía competitivas.

- **Desarrollar herramientas de comparación de precios que hagan referencia a los precios industriales al por menor ofrecidos por diferentes minoristas en los Estados miembros para aumentar la transparencia y la competencia en el mercado minorista.** Una mayor transparencia en los contratos ofrecidos por los minoristas podría aumentar la competitividad de los agentes industriales que no se abastecen directamente de gas natural y mejorar las decisiones informadas sobre las oportunidades de descarbonización. Los minoristas pueden tener mayores incentivos para repercutir

una caída en los precios al por mayor para proteger su cuota de mercado en mercados más competitivos y transparentes.

PROPUESTAS DE ELECTRICIDAD

Las propuestas clave en los sectores de la electricidad deberían contribuir a acelerar el suministro de fuentes de generación de energía más baratas (permitiendo el desarrollo de energías renovables, manteniendo y ampliando al mismo tiempo el suministro de energía nuclear e hidroeléctrica). Además, estas propuestas ayudarían a disociar la remuneración de las energías renovables y la energía nuclear de la generación de combustibles fósiles (como el gas natural) a través de contratos a largo plazo (por ejemplo, CCE y CFD bidireccionales) para limitar el impacto de las variaciones de los precios de los combustibles fósiles en los precios de la electricidad. Además, apoyarían el desarrollo de las redes y la infraestructura de flexibilidad necesarias para evitar cuellos de botella o intermitencia que conduzcan a un aumento de los precios de la energía, minimizando al mismo tiempo los costes globales del sistema.

FIGURA 15

CUADRO RESUMEN –

ENERGÍA: PROPUESTAS DE ELECTRICIDAD		HORIZONTE DEL TIEMPO ²⁸
1	Simplificar y racionalizar los procesos administrativos y de concesión de permisos para acelerar el despliegue de energías renovables, infraestructuras de flexibilidad y redes.	ST/MT
2	Fomentar las mejoras de la red y las inversiones en redes para hacer frente a la electrificación de la economía y evitar cuellos de botella.	ST/MT/LT
3	Reducir la remuneración de las fuentes de energía renovables y la energía nuclear procedente de la generación de combustibles fósiles mediante contratos a largo plazo (PPA y CfD bidireccionales) para limitar el impacto del gas natural en los precios de la electricidad.	ST/MT
4	Soporte de PPAs para usuarios industriales.	ST
5	Fomentar la autogeneración por parte de usuarios intensivos en energía.	ST
6	Refuerce la integración del sistema, el almacenamiento y la flexibilidad de la demanda para mantener los costos totales del sistema bajo control con una adopción competitiva de las energías renovables.	ST/MT
7	Facilitar a la industria expuesta a la competencia internacional el acceso a fuentes de energía competitivas de la UE.	ST
8	Mantener el suministro nuclear y acelerar el desarrollo de la «nueva energía nuclear» (incluida la cadena de suministro nacional).	ST/MT/LT
9	Promover el papel de las tecnologías de captura, utilización y almacenamiento de carbono como una de las herramientas necesarias para acelerar la transición ecológica de la UE.	MT/LT

1. Simplificar y racionalizar los procesos administrativos y de concesión de permisos para acelerar el despliegue de energías renovables, infraestructuras de flexibilidad y redes.

A corto plazo, mediante la aplicación de las disposiciones actuales y el refuerzo de la capacidad administrativa de los Estados miembros, estos deben:

- **Transponer y aplicar la legislación vigente sobre permisos de energías renovables..** Es necesario prestar mayor atención a la digitalización de los procesos nacionales de concesión de permisos en toda la UE y a apoyar el despliegue de la formación para las autoridades nacionales que conceden permisos en materia de energías renovables.

²⁸ El horizonte temporal es indicativo del tiempo necesario para la aplicación de la propuesta. Corto plazo (ST) se refiere a aproximadamente 1-3 años, mediano plazo (MT) 3-5 años, largo plazo (LT) más allá de 5 años.

- **Abordar la falta de recursos de las autoridades que autorizan las energías renovables.** Por ejemplo, deben reforzarse las tasas administrativas de los procedimientos para garantizar que las autoridades que conceden los permisos tengan las capacidades adecuadas (por ejemplo, personal) para conceder rápidamente los permisos de los proyectos.
- **A medio plazo, pueden adoptarse medidas legislativas más enérgicas a escala de la UE para acelerar la concesión de permisos para proyectos de infraestructura y flexibilidad conexos y las redes necesarias para integrar capacidades adicionales de fuentes de energía renovables en el sistema energético.** Será necesario mejorar los permisos para las redes a nivel de transporte, pero también a nivel de distribución, donde existe una clara debilidad a nivel de la UE (es decir, no hay plazos claros de planificación o autorización).
- **La UE debería hacer de las zonas de aceleración de las energías renovables y de las evaluaciones medioambientales estratégicas la norma para la expansión de las energías renovables (en sustitución de las evaluaciones medioambientales individuales por proyecto).** La UE desarrollaría legislación para que, cuando se realice una evaluación macroambiental en una región específica de la UE, todos los proyectos que se apliquen en la región reciban luz verde en un plazo más corto (excepto en las regiones Natura 2000).
- **La UE debería considerar otras actualizaciones específicas de la legislación medioambiental pertinente de la UE (es decir, la Directiva sobre la evaluación del impacto ambiental, la Directiva sobre aves, hábitats, marco del agua y, potencialmente, la Directiva EAE) para las instalaciones y redes de energía renovable.** Considerar la posibilidad de incluir exenciones limitadas (en el tiempo y el perímetro) en las directivas medioambientales de la UE (por ejemplo, la Directiva sobre hábitats y la Directiva sobre aves) hasta que se logre la neutralidad climática. Los requisitos de exención deben cumplirse en determinadas condiciones (por ejemplo, las instalaciones no ponen en peligro a la población y las medidas de mitigación).
- **La legislación revisada debería designar autoridades nacionales de último recurso para garantizar la autorización de proyectos en caso de que las autoridades locales no respondan después de un plazo predeterminado (por ejemplo, 45 días).**
- **Podría ampliar las medidas de aceleración de la Directiva sobre fuentes de energía renovables y la regulación de emergencia a las redes de calor, los generadores de calor, la infraestructura de hidrógeno (incluido el almacenamiento) y la infraestructura de CCUS.**
- **Subastas a escala de la UE para la flexibilidad transfronteriza y la capacidad de energías renovables.** Debido a su tamaño, algunos proyectos (por ejemplo, grandes proyectos eólicos marinos en el Mar del Norte) podrían solicitar un procedimiento de la UE, sin tener en cuenta los proyectos a nivel local. Un vigésimo octavo régimen para los grandes proyectos, los sistemas transfronterizos de contratación de flexibilidad y las subastas transfronterizas conjuntas de los Estados miembros para las energías renovables podrían reducir significativamente los costes y mejorar la eficiencia de los flujos transfronterizos de electricidad.

2. Fomentar las mejoras de la red y las inversiones en redes para hacer frente a la electrificación de la economía y evitar cuellos de botella.

- **Desarrollar una estrategia global a escala de la UE coordinada con los Estados miembros para las necesidades estratégicas de desarrollo de infraestructuras (por ejemplo, interconectores dentro y fuera de la UE, proyectos marinos híbridos) y la financiación relacionada con la importación de electricidad y otras fuentes de energía limpia fuera de la UE.** Esto ayudaría a promover el acceso a fuentes de energía asequibles y a un sistema energético de la UE más diversificado. Dada la interacción entre la energía y otros vectores energéticos (como el gas natural, el hidrógeno, el calor y el carbono), el desarrollo de la red debe considerarse de manera integrada. Podría desarrollarse un ejercicio de planificación a escala de la UE sobre las necesidades de red y flexibilidad, previendo lo que debe construirse en los próximos veinte años, sobre la base del plan decenal de la REGRT de Electricidad. Dada la magnitud del reto relacionado con la electrificación, habría que reforzar los actuales planes decenales de la REGRT de Electricidad aplicados a nivel nacional.
- **Dirigir una coordinación más profunda entre los operadores de redes nacionales y transfronterizas y los planificadores de redes** para garantizar la eficiencia de las inversiones, incluida una mayor armonización de los planes de desarrollo de redes. La coordinación debe incluir previsiones de inversión anticipadas para evitar la duplicación de esfuerzos y garantizar que las inversiones se pongan en línea

de manera oportuna, sin crear cuellos de botella, así como garantizar resultados eficientes al menor coste.

- **Simplificar los permisos para facilitar la construcción de redes, en particular digitalizando los procedimientos locales y nacionales de concesión de permisos.**

En cuanto a las interconexiones pertinentes de la UE, la UE podría:

- **Establecer un vigésimo octavo régimen para las interconexiones.** Podría desarrollarse un procedimiento único para los proyectos importantes de interés común europeo (PIICE), acortando la duración de los procedimientos nacionales y locales integrándolos en un único proceso. En el caso de las redes marítimas, que deben expandirse significativamente, deben explorarse enfoques novedosos, como la designación de entidades regionales específicas para desarrollarlas.
- **Establecer un coordinador europeo permanente encargado de asistir en la obtención y/o entrega de los permisos necesarios.** El coordinador también sería responsable de supervisar los avances en el proceso de concesión de autorizaciones y facilitar la cooperación regional para garantizar el respaldo político a las infraestructuras transfronterizas de todos los Estados miembros afectados.
- **Reforzar la herramienta presupuestaria de la UE dedicada exclusivamente a las interconexiones.** La entrega de interconexiones requiere mecanismos de entrega de la UE. Los proyectos de interconexión pertinentes de la UE también se han desarrollado con el apoyo del Mecanismo «Conectar Europa» (MCE), financiando aproximadamente el 30 % de las infraestructuras incluidas en el MCE, por un total de aproximadamente 6 9 000 millones EUR de cofinanciación de la UE.^{xliv} En el contexto del próximo marco financiero plurianual (MFP), la UE debería reforzar este mecanismo. Los fondos desembolsados a Estados miembros específicos en lugar de a proyectos concretos no siempre conducen al resultado deseado. Los proyectos de interconexiones apoyados por el MCE deben beneficiarse de un vigésimo octavo régimen regulador que permita procedimientos simplificados y permisos y evite la posibilidad de que los proyectos sean bloqueados por intereses nacionales individuales. También debería ser necesario desarrollar la gobernanza a escala de la UE para llevar a cabo proyectos de interés común europeo que aporten bienes públicos europeos a fin de evitar el estancamiento actual de las interconexiones en varias regiones europeas.
- **Garantizar una distribución equitativa de los costes en los marcos de inversión colaborativa para realizar proyectos de infraestructura transfronterizos** cuyos beneficios puedan extenderse más allá de los Estados miembros que acogen físicamente los proyectos. Estas inversiones deben ser justas, basadas en un principio de distribución equitativa de los costes, mientras que los análisis de costes y beneficios, así como las actividades de reparto y asignación de costes, deben basarse en cálculos técnicos sólidos. En el caso de los nuevos proyectos de interconectores híbridos marinos, basarse en las orientaciones sobre los marcos de inversión colaborativa para los proyectos de energía marina a^{xlv} fin de garantizar que los Estados miembros, las autoridades reguladoras nacionales y los gestores de redes alcancen acuerdos de reparto de costes para alcanzar los objetivos regionales de energías renovables marinas de los países de la UE.
- **Desarrollar modelos de financiación innovadores y mecanismos competitivos para apoyar la adopción del despliegue de la red y los interconectores que no se traduzca directamente en un aumento de los precios para el consumidor (mecanismos de reembolso).** Dado que las redes son inversiones a largo plazo con una amortización muy larga (una vida económica media de 20-50 años), su carácter definido por los monopolios naturales y la entrega de bienes públicos europeos, las convierten en un candidato natural para los mecanismos de financiación que utilizan la deuda a largo plazo. Junto con el BEI y los bancos nacionales de fomento, la Comisión debe desarrollar instrumentos financieros que movilicen capital privado para inversiones en la red a fin de limitar la medida en que sus costes se traduzcan en precios más elevados para los consumidores o en una mayor financiación con cargo a los presupuestos públicos. Estos instrumentos podrían incluir:
 - Garantías públicas para reducir el riesgo de los préstamos a largo plazo para inversores de capital privado y hacer frente a los riesgos de refinanciación asociados a la larga vida económica de los activos de la red.
 - Un producto financiero específico proporcionado, por ejemplo, por el BEI para apoyar las inversiones en la red (préstamos sindicados que diluyen el riesgo de financiación privada a largo plazo).

- Financiación de capital o cuasicapital como tipo adicional de solución financiera. La implementación de un modelo con una mayor participación privada requiere cambios en la legislación, redefiniendo las responsabilidades entre diferentes entidades, como los organismos reguladores y las empresas de transmisión y distribución, para limitar los riesgos asociados a la infraestructura crítica de propiedad privada.
 - Deben buscarse todas las vías para una mayor distribución de los costes entre los Estados miembros que beneficien directamente al despliegue de la red, a fin de que los nuevos interconectores sean viables desde el punto de vista financiero.
- **Fomentar la normalización de los componentes clave de la red para reducir su coste, acelerar el despliegue y aumentar la producción de los fabricantes fomentando las economías de escala y la interoperabilidad.** Sobre la base del Plan de Acción Europeo de la Red, las partes interesadas pertinentes (GRT, GRD y fabricantes) deben desarrollar normas comunes sobre equipos de red que se implanten en toda la UE para hacer frente a los retrasos y las ineficiencias resultantes de la falta de normalización en la contratación actual relacionada con la red en la UE.
- 3. Reducir la remuneración de las fuentes de energía renovables y la energía nuclear procedente de la generación de combustibles fósiles mediante contratos a largo plazo (APP y CFD bidireccionales) para limitar el impacto del gas natural en los precios de la electricidad.**
- **Reducir la remuneración de las fuentes de energía renovables y la energía nuclear procedente de la generación de combustibles fósiles** basándose en las herramientas introducidas en el nuevo diseño del mercado de la electricidad (por ejemplo, utilizando CCE y CFD bidireccionales). Además, desarrollar un marco propicio para ampliar progresivamente los CCE y los CFD a todas las energías renovables y los activos nucleares de manera armonizada. Garantizar mecanismos competitivos a largo plazo (cuando sea posible) para contratar recursos, de todos modos más cerca de los costos.
 - **Mantener el sistema de precios marginales para garantizar el equilibrio eficiente del sistema energético.** Esto ayudaría a enviar señales de precios precisas que impulsarían la generación y el consumo en el momento y la ubicación adecuados a corto plazo.
 - **Durante los períodos de crisis, prever un tope de los ingresos de mercado para los inframarginales** como el introducido durante la crisis con un reglamento en virtud del artículo 122. Al mismo tiempo, debe garantizarse que el nivel máximo preserve la rentabilidad de los operadores y no obstaculice la inversión en energías renovables.
- 4. Soporte de PPAs para usuarios industriales.**
- **El BEI y los bancos nacionales de fomento podrían ofrecer contragarantías y productos financieros específicos a los CCE de los usuarios industriales.** Los pequeños consumidores o proveedores a menudo tienen un acceso limitado a los CCE. Tienen dificultades sin una calificación crediticia adecuada para demostrar su capacidad bancaria y su capacidad para cumplir sus obligaciones. Por lo tanto, es fundamental aumentar la disponibilidad de garantías para el riesgo de contraparte financiera.
 - **Aumentar la disponibilidad de garantías frente al riesgo de contraparte financiera.** Cuando los conjuntos diversificados de proveedores y las condiciones contractuales ayuden a minimizar el riesgo de incumplimiento o impago, las garantías podrían beneficiar aún más a los compradores al reducir los riesgos de crédito.
 - **Garantizar mecanismos competitivos a largo plazo (cuando sea posible) y desarrollar plataformas de mercado nacionales para contratar recursos y poner en común la demanda entre productores y compradores.** El mercado de los CCE tiene la desventaja de ser menos transparente que los mercados organizados. Los Estados miembros pueden abordar esta cuestión creando plataformas de mercado nacionales y poniendo en común la demanda y la oferta de CCE entre los productores y los compradores, que actualmente tienen poco acceso al mercado de los CCE. Cuando sea necesario, esto puede combinarse con las garantías anteriores para cubrir el riesgo de contraparte financiera de los CCE introducidos a través de dichas plataformas. Además, apoyar las inversiones iniciales de los compradores de CCE podría limitar el recurso de los productores a los préstamos, reduciendo significativamente el coste del proyecto, especialmente en un contexto de altos tipos de interés.
 - **Fomentar la puesta en común de la demanda de energía renovable por parte de los consumidores industriales** para reducir los costes de explotación a través de los CCE corporativos, por ejemplo, bajo la supervisión de un organismo público que actúe como comprador y vendedor único para las empresas

participantes, mitigando los costes de adecuación de la demanda industrial a los perfiles variables de generación renovable.

- **La adaptación de los CCE al perfil de consumo de los compradores y su carácter bilateral restringe la reventa de los contratos de CCE y limita la aceptación de los mercados en los que pueden comprarse y venderse CCE.** Más allá de los contratos normalizados voluntarios de CCE, la UE podría elaborar normas para los CCE a fin de permitir la aceptación de los mercados de CCE. Los esfuerzos también deben centrarse en permitir la adopción de un mercado europeo de CCE mediante la normalización de los contratos entre los Estados miembros y la eliminación de los obstáculos a los flujos transfronterizos.

5. Fomentar la autogeneración por parte de usuarios intensivos en energía.

- **Los Estados miembros deben transponer y aplicar la legislación, las orientaciones y las recomendaciones existentes.** Los Estados miembros también deben seguir promoviendo y eliminando los obstáculos al autoconsumo, tal como se prevé en la Directiva sobre fuentes de energía renovables y en el Reglamento sobre la configuración del mercado de la electricidad.
- **Desarrollar un marco propicio destinado a adaptar las tarifas de red para la autogeneración a fin de reflejar con mayor precisión el coste global del sistema.** Las tarifas de red deben garantizar que la autogeneración reciba una remuneración justa para fomentar su desarrollo, dados sus beneficios para la red y la descarbonización de la UE. Paralelamente, las tarifas de red deben garantizar que mantienen un incentivo financiero reflejando el coste global del sistema. Esto ayudará a fomentar el autoconsumo de energía producida (incluso a través de iniciativas de uso compartido de energía),^{xlvi} en lugar de su inyección en la red, lo que podría dar lugar a un aumento de los costes de equilibrio para los consumidores.
- **Fomentar un marco propicio para un acuerdo de conexión flexible en virtud del cual los gestores de redes puedan conectar a los consumidores industriales incluso cuando la red carezca de capacidad suficiente para cubrir su pleno consumo.** Bajo este sistema, los actores industriales planearían cubrir su propio suministro a través de la autogeneración y el almacenamiento en momentos en que su consumo exceda la capacidad de su conexión a la red. El marco debe garantizar que los agentes industriales reciban una compensación adecuada por las limitaciones asociadas a las conexiones flexibles, ofreciendo tarifas de red más bajas y acortando los retrasos en las conexiones, reduciendo sus costes totales de energía.

6. Refuerce la integración del sistema, el almacenamiento y la flexibilidad de la demanda para mantener los costos totales del sistema bajo control con una adopción competitiva de las energías renovables.

- **Garantizar una planificación integrada entre las energías renovables, la flexibilidad, las baterías, el almacenamiento, el hidrógeno y otros agentes energéticos para evitar inversiones ineficientes.**
- **Garantizar procedimientos de licitación competitivos para las subastas de energías renovables,** incluidos criterios no relacionados con el precio que mejoren la integración del sistema. Las subastas competitivas de energías renovables deben garantizar el despliegue rápido, eficiente y sostenible de las energías renovables, reforzando la competitividad del sector. Las subastas bien diseñadas y, en particular, la inclusión de criterios no relacionados con el precio que recompensen la calidad y la integración del sistema pueden apoyar a una industria competitiva, manteniendo al mismo tiempo los costes del sistema bajo control.
- **Elaborar un inventario de las necesidades de flexibilidad de la UE y una estrategia que fomente la inversión en activos de flexibilidad.** Paralelamente, la adopción de las energías renovables debe coordinarse de modo que se pueda tener en cuenta el aumento significativo de su generación, limitando al mismo tiempo el impacto de los requisitos de flexibilidad en los precios finales de la electricidad. Eliminar las barreras a la flexibilidad, tanto a corto plazo como estacional, y estimular la adopción de tecnologías emergentes, como la respuesta a la demanda, las soluciones de almacenamiento avanzadas y la digitalización de la red. Las empresas pueden ser incentivadas (por ejemplo, a través de pagos) a producir principalmente cuando hay suficiente suministro y los precios de la electricidad son más bajos. En comparación con otros mercados de todo el mundo, la participación de las industrias de gran consumo de energía en la flexibilidad y la respuesta de la demanda en la UE sigue estando poco desarrollada. En un entorno de mercado dominado por las energías renovables volátiles, su participación tiene el potencial de reducir significativamente la exposición a los precios.
- **Crear un mecanismo estándar de compensación de la flexibilidad de la demanda industrial para impulsar financieramente la competitividad de la industria de la UE.** La respuesta de la demanda industrial puede reducir los costos generales del sistema energético, beneficiar la integración de las energías renovables y mejorar la flexibilidad general de la red, al tiempo que reduce los costos de energía para la industria. Si bien algunos Estados miembros han introducido mecanismos en este sentido, estos no están normalizados y el precio de mercado de la «flexibilidad voluntaria de la demanda» no está claro desde la perspectiva del mercado único.
- **Acelerar el proceso de autorización de los mecanismos de capacidad y los instrumentos de flexibilidad y garantizar que el diseño de estos mecanismos sea un componente estructural**

normalizado del mercado de la electricidad. Esto incluye garantizar la existencia de incentivos financieros y requisitos reglamentarios adecuados para incentivar soluciones de flexibilidad, como las baterías y la reducción de la demanda. El aumento de la capacidad limpia y flexible y la asequibilidad fomentarán una mayor adopción de fuentes de energía renovables, permitirán el almacenamiento de energía, equilibrarán la oferta y la demanda y garantizarán la estabilidad de la red.

- **Seguir desarrollando progresivamente señales de precios de²⁹localización** en los mercados de la electricidad que reflejen el valor local de la energía. En el futuro, la formación de precios de la electricidad debería reflejar mejor las limitaciones subyacentes de la red, en lugar de las fronteras nacionales. Las proyecciones del mercado muestran que unas señales de precios de localización más fuertes pueden reducir el coste de explotación de los futuros sistemas eléctricos europeos. Los participantes en el mercado deberían disponer de información sobre los costes de los precios de localización, que podría orientar las decisiones relativas a la oferta, la demanda (por ejemplo, la industria) y las inversiones en infraestructuras. La introducción progresiva de señales de precios de ubicación en los sistemas de energía reduciría gradualmente la necesidad de reducir la generación renovable al tiempo que activaría la costosa generación de combustibles fósiles para el redespacho. Un paso en esta dirección podría ser la introducción de estas señales de localización en las subastas de energías renovables y en el diseño de las tarifas de acceso a la red. Un cambio más amplio hacia la fijación de precios de localización tendría que combinarse con las disposiciones transitorias necesarias para gestionar el impacto en regiones específicas que actualmente todavía sufren de estrangulamientos de generación e infraestructura insuficientes.
- **Incentivar (por ejemplo, mediante el mecanismo de compensación correcto para los consumidores) el despliegue a gran escala de la carga bidireccional para vehículos eléctricos.** Esto ayudará a garantizar que la creciente flota de vehículos eléctricos de la UE se convierta en un activo de flexibilidad para la red, reduciendo los costes generales del sistema.

7. Facilitar a la industria expuesta a la competencia internacional el acceso a fuentes de energía competitivas de la UE.

- **Exigir a los proveedores que suministren una pequeña parte predefinida de su producción subvencionada públicamente a través de CCE a «coste de producción más margen» a industrias específicas expuestas a la competencia internacional.** Esto también podría presentarse como una versión de CfDs.
- **Desarrollar herramientas de comparación de precios que hagan referencia a los precios minoristas industriales de la electricidad ofrecidos por diferentes minoristas en los Estados miembros.** Esto podría contribuir a aumentar la transparencia y la competencia en el mercado minorista.

8. Mantener el suministro nuclear y acelerar el desarrollo de la «nueva energía nuclear» (incluida la cadena de suministro nacional).

- **A corto plazo, adoptar un enfoque rentable para la ampliación de los activos nucleares (respetando plenamente las preocupaciones en materia de seguridad y protección).** La gran mayoría de los activos nucleares ya se han construido y amortizado. Por lo tanto, puede tener sentido extender su vida útil para beneficiarse de menores costes de generación en la combinación de energía. En otros casos, la ampliación de los activos requeriría un esfuerzo de inversión significativo. Este esfuerzo debe ser proporcional a los beneficios esperados para la economía, por ejemplo, su potencial para mejorar la seguridad del suministro y reducir los precios de la energía.
- **A medio y largo plazo, desarrollar cadenas de valor industriales de la UE para el despliegue rentable de tecnologías nucleares establecidas y «nuevas nucleares» (RLG y RAM), en los casos en que los Estados miembros deseen aplicar estas tecnologías.** En 2024, la Comisión puso en marcha la Alianza Industrial Europea sobre Reactores Modulares Pequeños para facilitar y coordinar la cooperación de las partes interesadas a escala de la UE para el desarrollo, la demostración y el despliegue de los SMR como solución tecnológica viable y competitiva para descarbonizar el sistema energético europeo. Se espera que los primeros proyectos se entreguen en la década de 2030.

29 Las señales de precios de ubicación reflejan las condiciones de la oferta y la demanda y ayudan a orientar las inversiones y localizar la demanda y la oferta. La introducción debe ser progresiva e incluir medidas de mitigación en diferentes ámbitos expuestos a diferentes dinámicas de precios.

- **Asignar apoyo financiero adicional a la I+M+i en nuevas tecnologías nucleares como los SMR, incluido el BEI.**
- **Facilitar y coordinar las futuras necesidades de investigación e innovación, en particular en materia de resistencia a los antimicrobianos.** Esto debe lograrse en el marco del Programa de Investigación y Formación de Euratom y mediante la creación de una academia de competencias nucleares.
- **Apoyar a los reguladores nacionales de la seguridad nuclear, en particular mediante el desarrollo de un marco propicio para la normalización y para los espacios controlados de pruebas.** Esto garantizaría un proceso de concesión de licencias fluido y sólido, y ayudaría a reducir los costes específicos del emplazamiento, así como los riesgos para los inversores.

9. Promover las tecnologías de captura, utilización y almacenamiento de carbono (CAUC) como una de las herramientas necesarias para acelerar la transición ecológica de la UE.

En los próximos años, será esencial evitar el bloqueo de la flota de generación de electricidad a partir de combustibles fósiles de la UE en el sistema energético de la UE.

- **Esto podría lograrse mediante la adaptación, aumentando al mismo tiempo la flexibilidad del sistema energético para atender a una proporción cada vez mayor de la generación de energías renovables.** En el caso de la bioenergía, podrían incluso preverse centrales eléctricas de «emisiones negativas». Sin embargo, para que esta solución se desarrolle a escala, se requiere un mayor apoyo para que la bioenergía sea competitiva en costes.
- **Los ingresos del RCDE podrían ayudar a apoyar el desarrollo de soluciones de CCUS en los sectores incluidos en el ámbito de aplicación del RCDE, incluida la generación de electricidad.** Los ingresos del RCDE podrían utilizarse para proporcionar ayudas de capital o pagos de primas con el fin de colmar la actual brecha de competitividad con respecto al precio de mercado sin recurrir a la CCUS.

PROPUESTAS HORIZONTALES

Otras propuestas consideran la fiscalidad, los sistemas de apoyo a los precios, la innovación y la gobernanza del sector energético desde una perspectiva «horizontal».

FIGURA 16

CUADRO RESUMEN –

ENERGÍA: PROPUESTAS HORIZONTALES		HORIZONTE DEL TIEMPO ³⁰
1	Reducir y nivelar las condiciones de competencia en materia de fiscalidad de la energía y el uso estratégico de medidas fiscales para reducir el coste de la energía.	ST/MT
2	Armonizar las reducciones de precios y evitar distorsiones en el mercado único.	ST/MT
3	Fomentar la innovación en el sector energético.	MT/LT
4	Desarrollar la gobernanza necesaria para una verdadera Unión de la Energía.	MT

1. Reducir y nivelar las condiciones de competencia en materia de fiscalidad de la energía y el uso estratégico de medidas fiscales para reducir el coste de la energía.

- **Proponer un nivel máximo común de recargos (incluidos los diferentes impuestos, gravámenes y tarifas de acceso a la red) en toda la UE.** La reforma legislativa en este ámbito está sujeta a la

30 El horizonte temporal es indicativo del tiempo necesario para la aplicación de la propuesta. Corto plazo (ST) se refiere a aproximadamente 1-3 años, mediano plazo (MT) 3-5 años, largo plazo (LT) más allá de 5 años.

unanimidad, pero también puede considerarse la cooperación entre un subconjunto de Estados miembros u orientaciones sobre fiscalidad de la energía.

- **Proponer créditos fiscales adaptados vinculados a la adopción de soluciones de energía limpia por parte de la industria o regímenes de amortización acelerada para tales inversiones.** Un marco legislativo armonizado de la UE abordaría las preocupaciones en materia de ayudas estatales de tal medida. Al hacer que estos créditos fiscales sean transferibles (como se hace en los Estados Unidos), se volverían aún más atractivos para las empresas y los inversores.

2. Armonizar la reducción de los precios y evitar distorsiones en el mercado único

- **Las intervenciones nacionales en los mercados de la energía deben ser limitadas.** Durante la crisis energética, todos los Estados miembros introdujeron medidas nacionales para apoyar a sus ciudadanos y a la economía, y mitigar los riesgos para la seguridad del suministro. La ACER calcula que durante el período 2021-2023 se adoptaron más de 400 medidas de emergencia, tanto para la electricidad como para el gas.^{xlvii} Las intervenciones de los Estados miembros durante la crisis energética se realizaron en su mayor parte de forma unilateral y no coordinada. La evaluación de la ACER de las medidas de emergencia en los mercados de la electricidad puso de manifiesto que las intervenciones de los Estados miembros en los mercados minorista y mayorista tienen un impacto negativo en la integración del mercado.

Estas medidas descoordinadas de los Estados miembros aumentaron artificialmente la divergencia de precios y alteraron los patrones de comercio transfronterizo (por ejemplo, reorientando artificialmente los flujos de electricidad a través de las fronteras) como resultado de los cambios en los factores que impulsan los precios al por mayor o la escasez. En algunos casos, las intervenciones en el mercado minorista han reforzado el papel de los operadores tradicionales dominantes y reducido las posibilidades de elección de los consumidores. La crisis energética ha puesto de manifiesto que los enfoques descoordinados de los Estados miembros pueden afectar a la resiliencia del sistema eléctrico, también en los países vecinos. Por lo tanto, es necesaria la coordinación y la colaboración en los enfoques de las medidas de emergencia y, en última instancia, una arquitectura de gobernanza conexas, para evitar efectos contraproducentes e involuntarios en los Estados miembros vecinos.

- **La Comisión debe elaborar directrices sobre ayudas estatales que armonicen el tipo de apoyo que se permite prestar a través de las ayudas estatales, de modo que no distorsione el mercado único.** Esto debe aplicarse en particular a los activos existentes inframarginales en consonancia con la propuesta revisada de configuración del mercado de la electricidad. Cuando los instrumentos mencionados no sean suficientes para garantizar precios competitivos a corto plazo, debe darse a los Estados miembros la oportunidad de intervenir y ofrecer un alivio de los precios. Las condiciones para este alivio de los precios deben armonizarse a escala de la UE para garantizar la igualdad de condiciones entre los Estados miembros (evitando la deslocalización debido a la desigual capacidad de gasto de los Estados miembros o a un enfoque poco claro de lo que permiten las directrices sobre ayudas estatales). Las normas de la UE sobre ayudas estatales tendrían que modificarse para proporcionar apoyo a los precios.³¹ Para evitar consecuencias presupuestarias negativas, el alivio de los precios debe dirigirse a los sectores económicos más expuestos a la competencia internacional. Habría que establecer una lista sectorial a escala de la UE, que refleje dos criterios: i) la intensidad del comercio fuera de la UE como medida de la exposición del sector a la competencia internacional; y ii) la intensidad energética como medio para identificar los sectores en los que la energía representa la mayor parte de su valor añadido. En la legislación de la UE ya existen ejemplos de listas sectoriales similares. El alcance de la posible reducción de los precios debe ser limitado y de carácter temporal. Los Estados miembros no deben poder garantizar un precio final para su industria, sino que deben ofrecer un porcentaje de descuento sobre el precio normal de mercado. Esto garantizará que se preserven las diferencias de precios relativos entre los diferentes mercados nacionales. La reducción de precios debe diseñarse para preservar los incentivos para la flexibilidad necesaria de la demanda industrial y las inversiones en eficiencia energética.
- **Proponer orientaciones para armonizar las metodologías tarifarias de la red eléctrica dentro de la UE a fin de lograr un mayor grado de armonización y limitar las distorsiones a la igualdad de**

31 En la actualidad, estas intervenciones se limitan principalmente a la reducción de las tasas de las FER y a la compensación de los costes indirectos del RCDE.

condiciones para las industrias y las nuevas tecnologías (por ejemplo, baterías y electrolizadores) dentro de la UE. Con el aumento previsto de las tarifas de red debido a la electrificación de la economía, las diferencias en las estructuras tarifarias nacionales afectarán aún más a la igualdad de condiciones a lo largo del tiempo, lo que exigirá un mayor grado de armonización sobre la naturaleza y las condiciones de las exenciones arancelarias de la red y las estructuras tarifarias decrecientes.

3. Fomentar la innovación en el sector energético.

Según la AIE, el 35% de las reducciones de gases de efecto invernadero necesarias para mantener el escenario de 1,5 °C provendrán de tecnologías no disponibles actualmente en el mercado.

- **Concentrar, aumentar y acelerar la I+M; financiación con cargo al presupuesto de la UE para tecnologías clave que proporcionen energía más asequible para alcanzar una mayor escala.** Deben explorarse sinergias entre las misiones y las asociaciones en el marco del programa sucesor de Horizonte Europa, junto con la financiación privada. Se trataría, en particular, de:
 - Baterías a gran escala. Los avances en la tecnología de las baterías son cruciales para la transición a las energías renovables. La mejora de la capacidad y la asequibilidad de las baterías (por ejemplo, a través de las baterías de frente a metro) fomentará un despliegue más amplio de las energías renovables. Se espera que la capacidad de los sistemas de almacenamiento de energía de las baterías se quintuple de aquí a 2030.^{xlviii}
 - Producción de hidrógeno de bajas emisiones y captura de carbono.
 - Las tecnologías de red innovadoras permiten aumentar la utilización de la red y ayudan a alcanzar los objetivos de construcción de la red, aumentando la capacidad de las líneas eléctricas individuales, proporcionando una mejor comprensión de las condiciones en tiempo real de las líneas eléctricas, dirigiendo activamente los flujos de energía en la red y proporcionando una mejor comprensión de la estabilidad en tiempo real del sistema eléctrico. Suponiendo una cobertura razonable de tecnologías innovadoras, las estimaciones muestran que la capacidad/longitud de línea de la red más amplia podría, por ejemplo, mejorarse entre un 20 y un 40 %.^{xlix} Sin embargo, a través de diferentes estructuras de costes, las tecnologías de red innovadoras siguen enfrentándose a barreras en comparación con las tecnologías de red convencionales, lo que requiere una actualización de los incentivos y soluciones regulatorias para fomentar el despliegue de la innovación y proporcionar importantes beneficios al sistema.
 - Tecnología de energías renovables más baratas (por ejemplo, para la energía eólica y solar), incluido el desarrollo de turbinas más grandes, parques eólicos marinos a gran escala y tecnología de energía eólica marina flotante.
 - Energía marítima.
- **Promover la innovación en los procedimientos de licitación pública para las subastas de energías renovables,** incluidos los criterios no relacionados con el precio que promuevan la innovación, ya sea incremental o disruptiva, fomentando el desarrollo de nuevas soluciones que puedan reducir los costes de la energía o reforzar la posición competitiva.
- **Desarrollar una estrategia internacional global en materia de propiedad intelectual e industrial y proteger las patentes prometedoras y la innovación de interés para la UE.**
- **Ayudar a introducir soluciones innovadoras en el mercado con mayor rapidez mediante el despliegue de espacios controlados de pruebas.** Los espacios controlados de pruebas permiten probar tecnologías innovadoras en un entorno controlado, en particular apoyando la investigación de tecnología profunda por parte de empresas emergentes de energía y energías limpias.
- **Aprovechar el potencial de la inteligencia artificial (IA) para impulsar la doble transición ecológica y digital del sistema energético de la UE.** Mediante el uso de soluciones de IA, el sistema energético adquiriría nuevas capacidades ofrecidas por las tecnologías digitales emergentes y podría obtener beneficios adicionales acelerando la descarbonización y la descentralización del sistema energético de la UE.
- **Desarrollar una estrategia global de innovación de la UE para la energía de fusión nuclear y apoyar la creación de una asociación público-privada para promover su comercialización rápida y económicamente viable.** La asociación debe aspirar a crear un ecosistema estable y predecible para la innovación industrial, aprovechando el proyecto ITER, garantizando al mismo tiempo una hoja de ruta

clara para el desarrollo tecnológico. El despliegue de la energía de fusión requerirá inversiones públicas y privadas para actuar en sinergia.

4. Desarrollar la gobernanza necesaria para una verdadera Unión de la Energía.

- **Revisar la gobernanza del mercado único de la energía para garantizar que las decisiones y las funciones de mercado de importancia transfronteriza se tomen y lleven a cabo de forma centralizada.** Una gobernanza insuficiente provoca retrasos injustificados en la transición y genera costes adicionales para los consumidores y las empresas de electricidad. El marco actual para la gobernanza del mercado interior de la energía ha evolucionado a partir de un sistema en el que los reguladores nacionales supervisaban sus respectivos sistemas sin que sus decisiones reguladoras tuvieran un impacto directo en los Estados miembros vecinos. Muchas competencias y decisiones reguladoras siguen dependiendo de organismos establecidos a nivel nacional. Sin embargo, el creciente grado de integración del mercado y los crecientes desafíos que plantea la transición energética ya demuestran las limitaciones de este sistema. La creciente integración del mercado necesaria para la transición ecológica en los próximos años (por ejemplo, ayudar a colmar lagunas cruciales en las infraestructuras comunes transfronterizas) exacerbará estas limitaciones. En el futuro, dado el papel de la energía como bien público europeo, será necesario desarrollar un sistema de gobernanza más integrado para aumentar la eficiencia en las decisiones de compensación de inversiones, por ejemplo, para la integración de las energías renovables, las redes y el almacenamiento para garantizar una energía firme y reducir los costes totales del sistema.
- Esto podría inspirarse en la Unión Económica y Monetaria (UEM) de la UE. Este nuevo marco puede tener los siguientes componentes:
 - **Supervisión reguladora central de todos los procesos y decisiones de importancia transfronteriza directa.** Un marco institucional más sólido y robusto implicaría reforzar los poderes de supervisión, investigación y toma de decisiones a escala de la UE, con la posibilidad de proporcionar una supervisión reguladora plena de todas las decisiones y procesos de impacto transfronterizo directo que afecten a los Estados miembros.
 - **Tipide que las autoridades reguladoras se encarguen de la reglamentación .** El sistema actual sigue reservando una serie de tareas y responsabilidades de carácter reglamentario a organismos privados con intereses comerciales. Esto se debe en gran medida a razones históricas debido a la forma en que el mercado de la energía liberalizado actual ha surgido de una serie de sistemas nacionales plenamente regulados. Todas las tareas de naturaleza reguladora deben ser realizadas por agencias reguladoras que actúen en interés público. Un buen ejemplo es la forma en que el requisito reglamentario vinculante de garantizar que el 70 % de la infraestructura de transporte se utilice para el comercio transfronterizo se controla actualmente con la participación directa de la REGRT de Electricidad, un organismo que representa a los diferentes propietarios y operadores de infraestructuras de transporte a nivel nacional.
 - **Las funciones centrales deben realizarse de forma centralizada.** Varias funciones clave para el funcionamiento de un mercado europeo integrado siguen siendo desempeñadas actualmente por una serie de organismos nacionales. Un buen ejemplo es el funcionamiento del algoritmo subyacente al acoplamiento del mercado de la electricidad de la UE, que actualmente es gestionado por varios operadores del mercado establecidos en diferentes Estados miembros de la UE de forma continua. Esto no solo limita la velocidad a la que se pueden realizar los cambios necesarios en este algoritmo, sino que también hace que la supervisión regulatoria adecuada sobre una función tan clave sea muy difícil en la práctica. Por consiguiente, la reforma debe garantizar que las funciones centrales de mercado pertinentes para un mercado integrado se lleven a cabo de forma centralizada y estén sujetas a una supervisión reglamentaria adecuada.

(1)2. Materias primas fundamentales

El punto de partida

Las materias primas fundamentales son esenciales para acelerar la transformación necesaria de la economía de la UE. El rápido crecimiento de la demanda está poniendo en peligro el equilibrio entre la oferta y la demanda a escala mundial, con retos adicionales planteados por la limitada diversificación de los suministros y un alto nivel de dependencia en las cadenas de suministro de la UE.

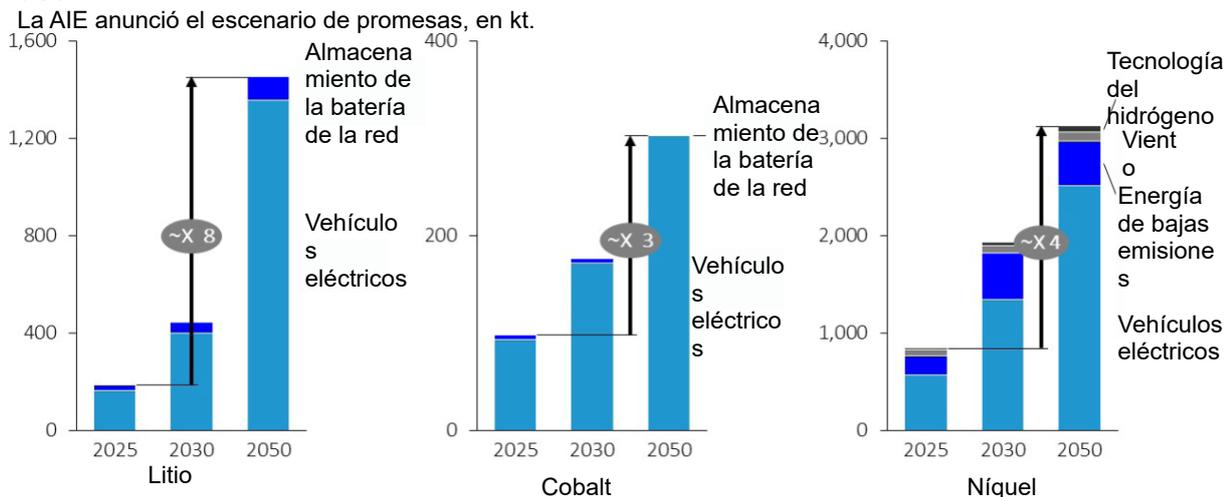
MÚLTIPLES DESAFÍOS QUE DEBEN ABORDARSE

Las materias primas son fundamentales para una amplia gama de productos. Estos materiales son necesarios para ofrecer tecnologías de energía limpia para la transición ecológica (por ejemplo, litio, cobalto y níquel para producir baterías, entre otras tecnologías de energía limpia; véase la ilustración 1), tecnologías avanzadas para la transición digital (por ejemplo, galio para semiconductores) y aplicaciones de defensa y espaciales (por ejemplo, titanio y wolframio). Por ejemplo, un teléfono inteligente puede contener hasta 50 metales diferentes.

CUADRO DE ABREVIACIONES

CAGR	Tasa de crecimiento anual compuesta	JOGMEC	Organización Japonesa para la Seguridad de los Metales y la Energía
CRMA	Ley de Materias Primas Fundamentales	KOMIR	Corporación Coreana de Rehabilitación de Minas y Recursos Minerales
BERD	Banco Europeo de Reconstrucción y Desarrollo	LME	Bolsa de Metales de Londres
BEI	Banco Europeo de Inversiones	LREE	Elemento de tierras raras ligeras
TLC	Tratado de Libre Comercio	MSP	Asociación para la Seguridad de los Minerales
G7	Grupo de los Siete	OCDE	Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos
HREE	Elemento de tierras raras pesadas	ETI	Instrumento de Apoyo Técnico
AIE	Agencia Internacional de la Energía		
ira	Ley de Reducción de la Inflación		
IROPI	Razón imperiosa de interés público de primer orden		

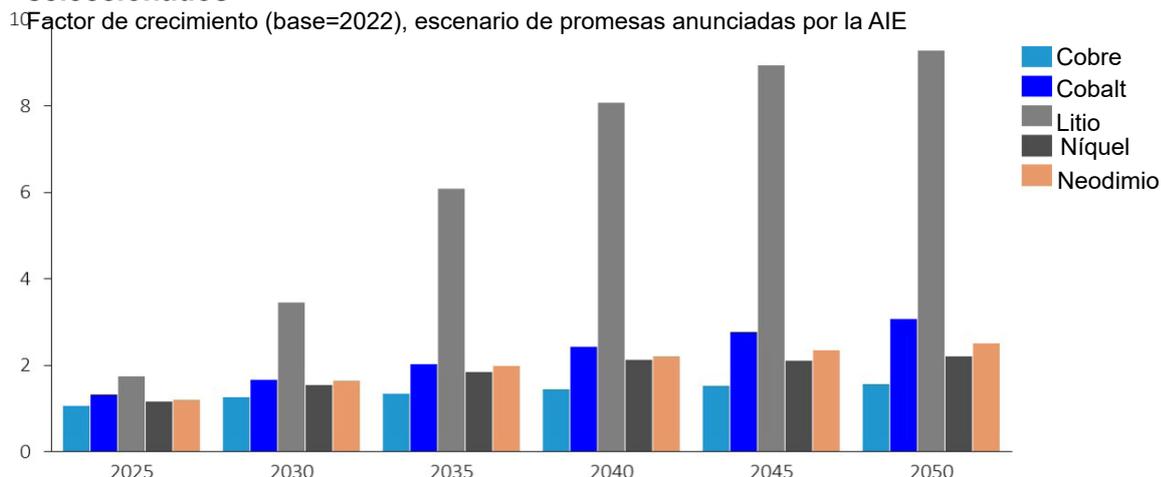
FIGURA 1
Demanda de minerales críticos y estratégicos seleccionados por uso



La demanda de estos minerales ha aumentado significativamente en los últimos años impulsada por la demanda de vehículos eléctricos y otras aplicaciones de tecnologías limpias. Se espera que la demanda continúe creciendo a un ritmo muy alto. El tamaño del mercado de minerales críticos para la transición energética ya se ha duplicado durante los últimos cinco años, alcanzando los 300 000 millones EUR en 2022, según la Agencia Internacional de la Energía (AIE).¹ El despliegue récord de tecnologías de energía limpia (por ejemplo, baterías y paneles solares) está impulsando un crecimiento sin precedentes de la demanda. De 2017 a 2022, el mercado mundial ha visto triplicarse la demanda de litio, un aumento del 70% en la demanda de cobalto y un aumento del 40% en el níquel. En 2022, el porcentaje de demanda de estos materiales para aplicaciones de energía limpia alcanzó el 56 % para el litio, el 40 % para el cobalto y el 16 % para el níquel (frente al 30 % para el litio, el 17 % para el cobalto y el 6 % para el níquel hace cinco años).

En diferentes escenarios, según la Agencia Internacional de la Energía, la demanda de tecnologías de energía limpia se multiplicará entre dos y tres veces de aquí a 2030. Esto impulsará el crecimiento de la demanda total de minerales críticos seleccionados del 25% a más del 300%. Se espera que la demanda de minerales para tecnologías de energía limpia aumente específicamente con un factor de 4 a 6 para 2040.

FIGURA 2
Crecimiento relativo de la demanda de minerales críticos y estratégicos seleccionados



Fuente: Comisión Europea (basada en la AIE), 2023.

La inversión está aumentando, pero la oferta adecuada dista mucho de estar garantizada. Para hacer frente a la demanda, la inversión en el desarrollo de minerales críticos está aumentando en todo el mundo, principalmente fuera de la UE. La inversión mundial aumentó un 30 % en 2022, tras un aumento del 20 % en 2021.ⁱⁱ Si bien una serie de proyectos recientemente anunciados indican que el suministro se está poniendo al día con las ambiciones de los países en materia de energía limpia, un suministro mundial futuro adecuado dista mucho de estar garantizado. Incluso con un equilibrio global entre la oferta y la demanda, la calidad de los productos no está garantizada (en lo que respecta a las baterías, existe una distinción importante entre los productos de grado tecnológico y los productos de grado de batería). Finalmente, la nueva minería a menudo viene al principio con mayores costos de producción, empujando hacia arriba los costos marginales y los precios.

Está surgiendo una nueva dependencia de las materias primas fundamentales concentrada en un puñado de proveedores con el potencial de ralentizar el progreso de las transiciones ecológica y digital de la UE o hacerlas más costosas. En general, el suministro de cadenas de valor de minerales está muy concentrado, especialmente para el procesamiento y el refinado (por ejemplo, en China). La cadena de suministro de materias primas fundamentales tiene diferentes etapas, desde la exploración y la minería hasta el procesamiento y el refinado, que terminan con el reciclaje. Todos están sujetos a concentración.

En algunos casos, la UE depende en gran medida de uno o dos países. China ocupa una posición predominante en la extracción mundial de tierras raras, representando el 68% del mercado mundial [ver Figura 3]. Además, China mantiene un papel dominante en la producción de grafito, representando el 70% de la producción mundial. La mayor parte de la producción de cobalto, alrededor del 74%, se concentra en la República Democrática del Congo. Del mismo modo, Indonesia aporta una parte significativa de la producción mundial de níquel, que representa el 49 % del mercado mundial, mientras que Australia representa el 47 % de la producción mundial de litio.ⁱⁱⁱ

En los últimos años se ha avanzado poco en la diversificación de las fuentes mundiales de suministro. En comparación con la situación de hace tres años, la proporción de los tres principales productores en 2022 se mantiene sin cambios o ha aumentado aún más, especialmente en el caso del níquel y el cobalto.

En cuanto a las operaciones de refinado, el mercado se ha concentrado aún más con el tiempo (por ejemplo, China posee la mitad de todas las plantas químicas de litio planificadas, Indonesia posee casi el 90% de las instalaciones de refinación de níquel planificadas, las empresas chinas poseen 15 de las 19 minas de cobre y cobalto en la República Democrática del Congo).

La colusión podría convertirse en motivo de preocupación en el futuro. Si bien todavía no existe una organización de países exportadores de materias primas fundamentales equivalente a la OPEP, en caso¹ de que los países exportadores coordinen el poder de mercado (por ejemplo, en materia de precios o comercio), puede suponer un riesgo significativo para los importadores altamente dependientes, como la UE o Japón.

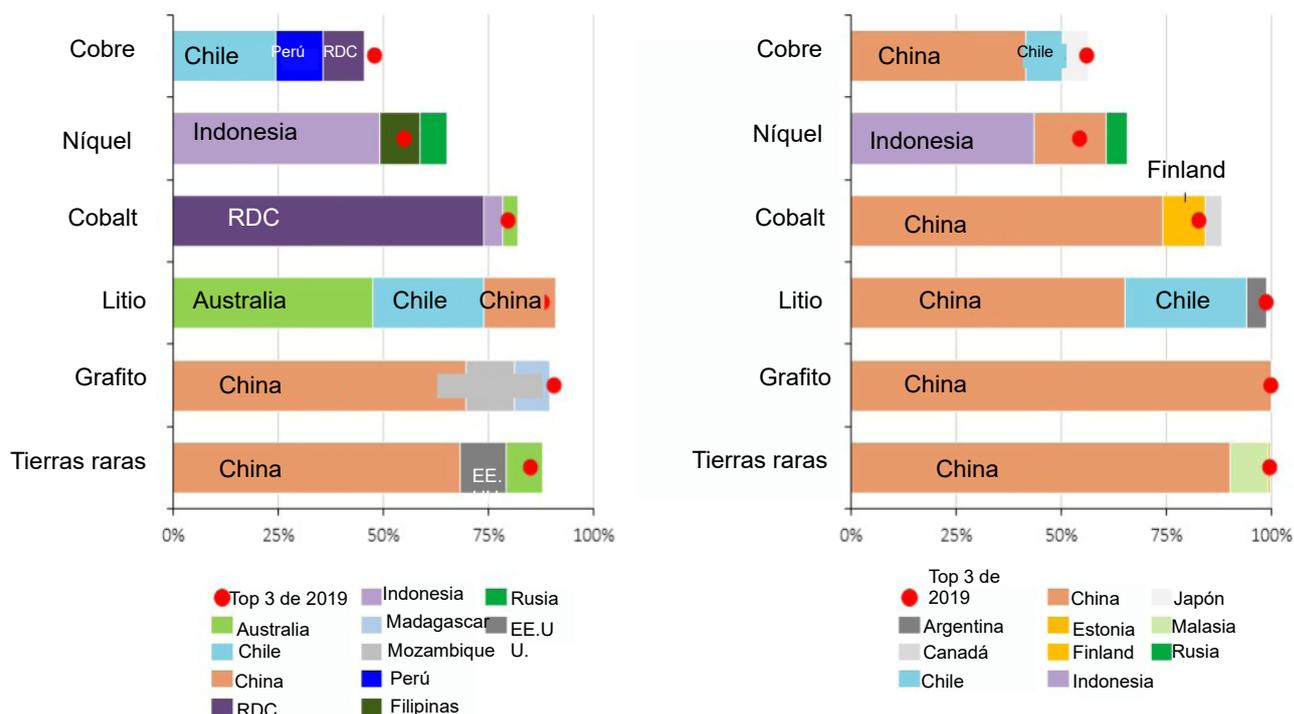
La concentración del mercado y la diversificación limitada son especialmente críticas en el contexto de las restricciones a la exportación. A medida que las materias primas fundamentales se posicionan en las fases iniciales de la cadena de suministro internacional, se han introducido restricciones a la exportación para apoyar a los sectores nacionales en las fases posteriores. Las restricciones del mercado se han quintuplicado a nivel mundial desde 2009 y alrededor del 10 % del valor mundial de las exportaciones de materias primas fundamentales se ha topado recientemente con al menos una medida de restricción de las exportaciones. Por ejemplo, el estaño, el titanio, el platino y el cobalto se han identificado como materias primas fundamentales que se enfrentan a importantes restricciones a la exportación. Los países con mayor incidencia de restricciones a la exportación son China, India, Rusia, Argentina y la República Democrática del Congo. Cabe destacar el aumento sustancial del número de restricciones por parte de China, que aumentó en un factor de nueve entre 2009 y 2020, estableciéndose como el país con la gama más amplia de restricciones a la exportación de materias primas fundamentales.

1 La OPEP es una organización intergubernamental de 12 países exportadores de petróleo.

GRÁFICO 3

Concentración de la extracción y el procesamiento de recursos críticos

Porcentaje de los tres principales países productores en la producción total de recursos y minerales seleccionados, 2022



AIE. Basado en S&P Global, USGS, Mineral Commodity Summaries y Wood Mackenzie, 2024.

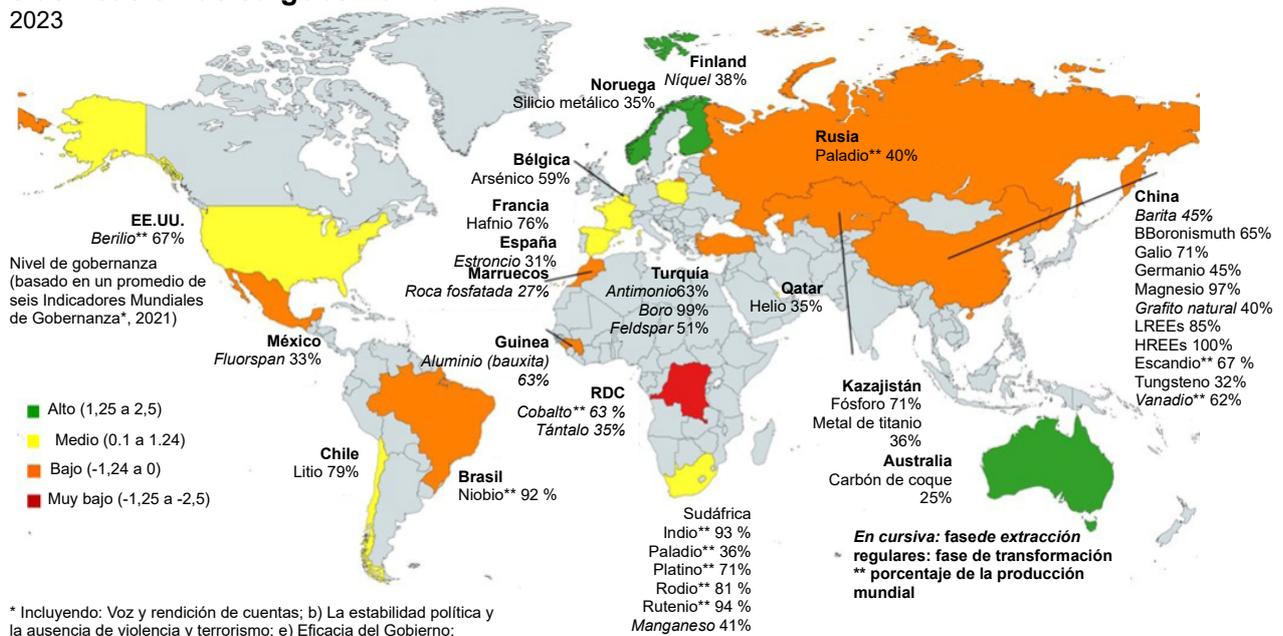
Otros retos contribuyen a la vulnerabilidad² de las cadenas de suministro.ⁱⁱⁱ Como se muestra en la ilustración 4, la mayoría de las importaciones a la UE dependen de países con una clasificación de gobernanza baja (la gobernanza incluye aspectos sobre estabilidad política, eficacia gubernamental, Estado de Derecho, control de la corrupción y voz y rendición de cuentas), lo que indica un mayor riesgo potencial de interrupciones del suministro. Mientras que en el caso de los combustibles fósiles, las reservas de petróleo y el almacenamiento de gas desempeñan un papel importante a la hora de amortiguar las perturbaciones del mercado, no existe un equivalente similar para las materias primas fundamentales. Por ejemplo, los niveles de acciones en la Bolsa de Metales de Londres³ (LME) se mantienen en mínimos históricos para metales como el cobre y el níquel.

Además, si bien las restricciones comerciales a las materias primas a menudo implican prohibiciones, cuotas o impuestos a la exportación, las medidas recientes aplicadas al galio, el germanio y el grafito ahora operan con permisos de exportación caso por caso, incluidos los requisitos para el usuario industrial final en el extranjero. Un sistema de autorizaciones de exportación individuales significa que los posibles efectos distorsionadores podrían ser más difíciles de rastrear, aumentar la fragmentación del mercado y hacer que las medidas específicas sean más probables.

2 A partir de la definición de la lista de materias primas fundamentales, la Comisión Europea proporciona un indicador de la vulnerabilidad de la UE en su suministro de materias primas mediante la evaluación de 87 materias primas individuales, incluidos los elementos de tierras raras pesadas (HREE), los elementos de tierras raras ligeras (LREE) y el platino, en función de su criticidad.

3 La Bolsa de Metales de Londres es una bolsa de materias primas con sede en Londres, Reino Unido. Es el mercado de referencia para los metales básicos, con más del 80% de las operaciones globales, ofreciendo a los participantes del mercado opciones estandarizadas y contratos futuros para mitigar los riesgos de precios. El intercambio también ofrece contratos sobre metales ferrosos y preciosos.

FIGURA 4
Principales proveedores de materias primas fundamentales de la UE y
clasificación de su gobernanza
 2023



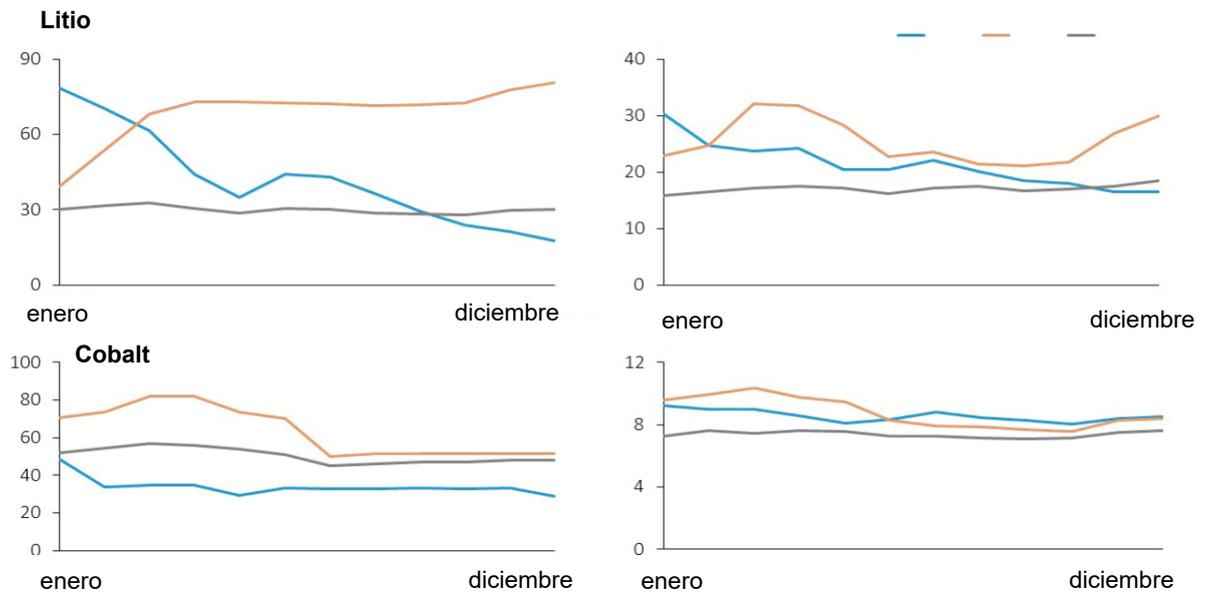
* Incluyendo: Voz y rendición de cuentas; b) La estabilidad política y la ausencia de violencia y terrorismo; e) Eficacia del Gobierno; Estado de Derecho; Control de la corrupción

Fuente: Comisión Europea, 2023.

Como resultado, el mundo está entrando en una era más volátil con respecto al precio de estos materiales, con riesgos de precios más altos sostenidos y volatilidad. Muchos minerales críticos, en particular el litio, pero también el cobalto, el níquel, el cobre y el aluminio, ya experimentaron aumentos significativos de precios entre 2021 y 2022. Los aumentos de precios se han atribuido a una combinación de aumento de la demanda, cadenas de suministro interrumpidas y preocupaciones sobre el endurecimiento de la oferta. Los aumentos de precios se volvieron más moderados a finales de 2022 y disminuyeron a los niveles de 2021 este año. Sin embargo, el aumento de los precios ha sido un factor importante para revertir, al menos temporalmente, la trayectoria de disminución de los costos de algunas tecnologías de energía limpia como los paneles solares y las tecnologías de energía eólica.

Según diferentes escenarios, los metales seleccionados pueden alcanzar picos históricos de precios y una elevada volatilidad durante un período sostenido sin precedentes que podría descarrilar la doble transición ecológica y digital.^{iv} La excesiva volatilidad reciente en los mercados de materiales representa una grave preocupación para todas las inversiones a lo largo de la cadena de suministro de minerales. Las compañías mineras son generalmente tomadores de precios y consumidores de carga base, lo que las empuja a absorber cualquier choque en los precios para seguir siendo competitivas. La alta volatilidad crea incertidumbre y puede ser perjudicial para el crecimiento. Corre el riesgo de convertirse en un reto clave para la inversión en el sector en la UE, con el riesgo de paralizar la inversión a lo largo de la cadena de valor, desde las nuevas operaciones mineras hasta la financiación en la industria manufacturera. El caso del litio es extremo, con precios que se multiplican por doce en dos años antes de volver a caer más del 80 %, y los bajos niveles de precios impiden ahora la apertura de nuevas minas competitivas en la UE. Si bien los precios de las baterías y los paneles solares parecen estabilizarse, la volatilidad dificulta las decisiones de inversión y puede crear una mayor concentración en el mercado.^{iv}

FIGURA 5
Evolución de los precios de determinados minerales y metales
 Miles de USD/tonelada



Fuente: Bloomberg, BNEF, 2024.

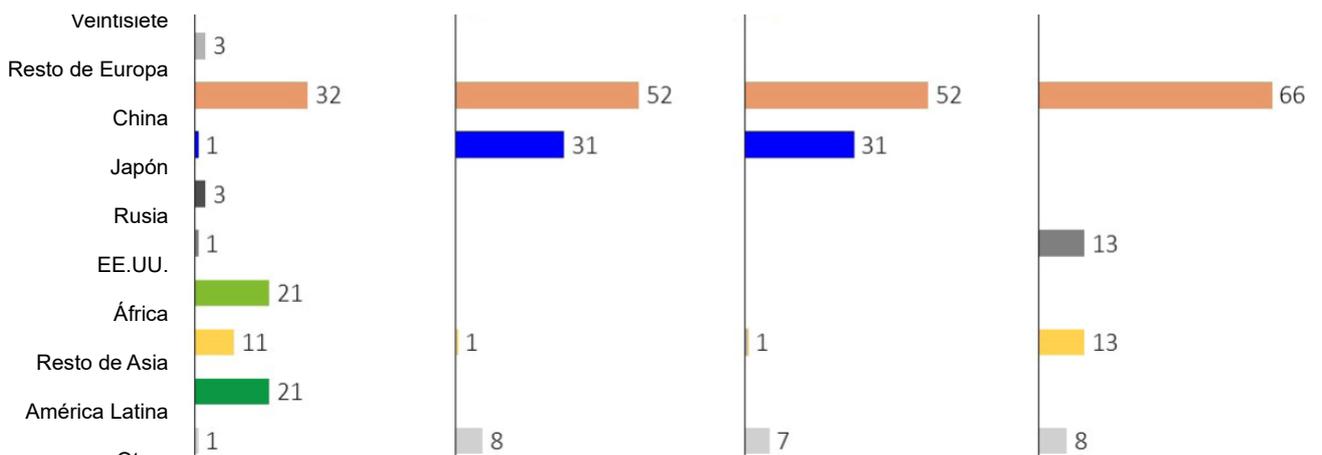
RECUADRO 1

Posibles desafíos para los suministros de litio

El litio se utiliza en varias aplicaciones industriales, por ejemplo, en las industrias del acero, el vidrio y la cerámica. La industria de las baterías es el mayor consumidor de litio como componente crítico en baterías recargables para teléfonos móviles, computadoras portátiles, cámaras digitales y vehículos eléctricos.

Para 2027, S&P Global Market Intelligence anticipa que podrían surgir déficits globales de litio. En Europa, la amenaza de déficits de suministro se ve agravada por un mercado creciente de vehículos eléctricos con batería, que se prevé que crezca a una tasa de crecimiento anual compuesto (CAGR) del 27 % entre 2023 y 2027.^{vi}

FIGURA 6
Baterías de iones de litio: una visión general de los riesgos de suministro, los cuellos de botella y los agentes clave a lo largo de la cadena de suministro;
 %



Fuente: Comisión Europea, 2020.

GAP DE COMPETITIVIDAD DE LA UE

Una doble dependencia tanto de la minería como del refinado puede poner en peligro las transiciones ecológica y digital. Históricamente, la UE ha basado su economía en un modelo de suministro de materias primas, en el que las materias primas se extraen de países ricos en recursos en economías en desarrollo, se procesan en otros países (por ejemplo, en China) y luego se importan como producto refinado o en bienes finales.

La cuota de la UE en la producción mundial de la mayoría de las materias primas fundamentales es inferior al 7 %. A diferencia de los combustibles fósiles, en los que hasta hace poco la UE dependía únicamente de la materia prima, pero no del refinado, la UE muestra una dependencia más amplia de la transformación, el refinado y la fabricación de materias primas fundamentales. A lo largo de la cadena de suministro, la vulnerabilidad general de la UE disminuye progresivamente, con una cuota del 28 % en la producción mundial en la fase de fabricación (disminución al 20 % cuando se excluyen las tecnologías espaciales).^{lvii}

No obstante, determinadas tecnologías, como la energía solar fotovoltaica y las baterías, manifiestan dependencias que se extienden a toda la cadena de suministro. Está surgiendo una nueva dependencia de estas materias primas fundamentales concentradas en un puñado de proveedores, lo que podría ralentizar el progreso de las transiciones ecológica y digital de la UE o hacerlas más costosas.

La Comisión identificó 34 materias primas fundamentales y 16 materias primas estratégicas en 2023,^{lviii} como parte de la revisión y actualización periódicas de su lista de materias primas fundamentales. Las materias primas fundamentales de la lista combinan materias primas de gran importancia para la economía de la UE y de alto riesgo asociado a su suministro. Las materias primas estratégicas son cruciales para las tecnologías esenciales para las transiciones ecológica y digital de Europa y para las aplicaciones espaciales y de defensa, al tiempo que están sujetas a posibles riesgos de suministro en el futuro.

DIFERENTES ENFOQUES PROPUESTOS EN DIFERENTES REGIONES

Otras regiones del mundo se están moviendo más rápido para asegurar el suministro de minerales críticos. En este entorno que cambia rápidamente, el mundo de los productos básicos se encuentra actualmente en una carrera para establecer una cuota de mercado más rápida que la competencia. Se están aplicando diferentes enfoques con los gobiernos liderando o coordinando y apoyando fuertemente toda la cadena de valor.

China domina las cadenas mundiales críticas de suministro de minerales. El país es la principal fuente de numerosos minerales críticos y representa casi el 70 % de la producción mundial de tierras raras. Además, tiene un cuasi monopolio sobre el procesamiento y el refinado de minerales críticos. La iniciativa de la Franja y la Ruta de China, puesta en marcha en 2013, también incluye inversiones activas en activos mineros en África, Indonesia y América Latina, e inversiones en refinerías e instalaciones transformadoras en el extranjero, con el objetivo de garantizar el acceso estratégico a las materias primas. Entre 2018 y el primer semestre de 2021, las empresas chinas invirtieron USD 4.300 millones para adquirir activos de litio, el doble de la cantidad invertida por compañías de Estados Unidos, Australia y Canadá combinadas durante el mismo período. La inversión extranjera de China en metales y minería a través de la Iniciativa de la Franja y la Ruta alcanzó un máximo histórico de 10 000 millones USD solo en el primer semestre de 2023. Se prevé que los planes actuales dupliquen la propiedad de las empresas chinas de minas en el extranjero que contienen minerales críticos. Recientemente, China también emitió una regulación de tierras raras para proteger aún más el suministro interno, estableciendo normas sobre la minería, la fundición y el comercio de materiales críticos. Las regulaciones dicen que los recursos de tierras raras pertenecen al estado, y que el gobierno supervisará el desarrollo de la industria en torno a las tierras raras.^{lix}

Los Estados Unidos han aplicado la Ley de reducción de la inflación, la Ley bipartidista de infraestructuras y la financiación de la defensa para acelerar el desarrollo de la capacidad nacional de transformación, refinado y reciclado. El modelo de los Estados Unidos tiene capacidad para actuar con rapidez y a escala, pero se distribuye entre diferentes organismos gubernamentales (el Departamento de Defensa, el Departamento de Energía, la Oficina de Asuntos Educativos y Culturales y la Corporación Financiera para el Desarrollo). La Estrategia Federal de los Estados Unidos para Garantizar Suministros Seguros y Confiables de Minerales Críticos proporciona un marco y acciones para abordar los desafíos críticos de la cadena de suministro de minerales.^{lx} Estos incluyen el fortalecimiento de las cadenas

nacionales de suministro de minerales críticos, la mejora del comercio y la cooperación internacionales y la mejora del acceso a los recursos minerales críticos nacionales. A través de la Asociación para la Seguridad de los Metales, los Estados Unidos analizan además proyectos en el extranjero, que incluyen la minería, el procesamiento de minerales y el reciclaje, lo que garantiza el acceso a minerales críticos.

Japón, al igual que la UE, depende en gran medida de otras regiones del mundo. Al mismo tiempo, Japón cuenta con una importante industria de transformación y fabricación de materias primas fundamentales (por ejemplo, en el sector de los imanes). Dada la falta de capacidad interna, el Japón ha procurado asegurar sus cadenas de suministro mediante el comercio, la inversión en proyectos mineros en el extranjero, el almacenamiento, la innovación y el reciclaje. La Organización Japonesa para la Seguridad de los Metales y la Energía (JOGMEC) desempeña un papel muy importante (véase el recuadro que figura a continuación). JOGMEC invierte capital en activos de minería y refinación en todo el mundo, gestiona el almacenamiento estratégico y, desde la introducción de la reciente ley de seguridad económica, tiene poderes para desarrollar instalaciones de procesamiento y refinación dentro de Japón. Japón ha sido consciente durante mucho tiempo de la importancia de estos materiales. Desde la década de 2000, ha desarrollado un enfoque más estratégico centrado en una «diplomacia de los recursos» para mejorar el acceso a los proyectos mineros en el extranjero. El gobierno ha aumentado sus capacidades con ayuda extranjera, finanzas públicas y seguros comerciales.

En cuanto a la innovación, Japón se ha centrado en desarrollar procesos de producción más eficientes que limiten el uso de materias primas fundamentales y en desarrollar productos sustitutivos. Por último, el Japón ha iniciado un ejercicio sobre el potencial de la extracción nacional de yacimientos submarinos (por ejemplo, cobalto y níquel). Esta estrategia ha demostrado ser exitosa, lo que ha resultado en la reducción de la dependencia japonesa de los suministros chinos de tierras raras del 85% en 2009 al 58% en 2018. Japón tiene el objetivo para 2025 de reducir su dependencia de las importaciones de tierras raras en una sola nación proveedora a menos del 50%.

RECUADRO 2

El ejemplo de JOGMEC en Japón

JOGMEC (la Organización Japonesa para la Seguridad de los Metales y la Energía) identifica las necesidades de la industria japonesa y apoya la seguridad de los suministros. JOGMEC tiene fuertes capacidades de inteligencia y es capaz de evaluar posibles proyectos de suministro a nivel mundial.

La agencia proporciona apoyo financiero a las empresas japonesas para desarrollar proyectos de minería, fundición, refinación y reciclaje, realiza exploraciones específicas, compras y almacena minerales críticos.

JOGMEC tiene acceso a un capital considerable de 1 300 millones JPY (a marzo de 2023), aproximadamente 8 500 millones EUR, y un presupuesto de gastos de 1 696 millones JPY (en el ejercicio fiscal de 2022), aproximadamente 11 100 millones EUR. También tiene 13 oficinas en el extranjero.

JOGMEC proporciona fondos necesarios para proyectos de exploración de recursos minerales en forma de apoyo de capital o préstamos para ayudar a las empresas japonesas, lo que lleva a una transición más rápida al desarrollo de la mina. JOGMEC también ofrece garantías de deuda para fondos de desarrollo prestados por instituciones financieras privadas. Además, desde 2022, las inversiones de capital y las garantías de deuda cubren las empresas nacionales de transformación y fundición de mineral.

A raíz de la Nueva Estrategia Internacional de Recursos, el Parlamento nacional de Japón aprobó legislación en junio de 2020 para ampliar el alcance de las funciones financieras de la JOGMEC. Con ello se pretendía apoyar mejor la participación de las empresas japonesas en proyectos ascendentes fuera de Japón. Antes de esta reforma, las actividades de capital de JOGMEC se limitaban a la exploración, la adquisición de activos de desarrollo y producción existentes y la inversión en actividades de refinado vinculadas a la minería. El alcance se amplió para permitir la financiación de proyectos que van más allá de la fase de exploración en las fases de desarrollo y producción.

Actualmente, JOGMEC garantiza:

- 678 millones de euros de ayuda a través de inversiones de capital y garantías de deuda para el beneficio, la fundición y el refinado.

- 675 millones EUR en subvenciones al sector público para la exploración y la resiliencia de la cadena de suministro.
- Almacenamiento de materias primas fundamentales. El gobierno japonés subvenciona las existencias mediante el pago de los intereses de los préstamos tomados por JOGMEC para adquirir el metal, así como el costo de mantenimiento y gestión de los almacenes.

Por último, el gobierno japonés también está ofreciendo subvenciones para la resiliencia de la cadena de suministro de materias primas fundamentales en virtud de la Ley de Promoción de la Seguridad Económica (especialmente, para metales de baterías e imanes de tierras raras).

La estrategia de Corea del Sur para «garantizar un suministro fiable de minerales críticos» se basa en acciones gubernamentales anteriores para reducir su dependencia de los suministros de naciones específicas. La estrategia identifica 33 minerales críticos para garantizar la seguridad económica y otros diez minerales críticos estratégicos para garantizar cadenas de suministro estables para las industrias de alta tecnología de Corea del Sur.

Además, la estrategia mejora el desarrollo de mapas mundiales de suministro y sistemas de alerta para notificar los riesgos de la cadena de suministro. Por ejemplo, en Corea del Sur, las reservas críticas de minerales se reforzarán para que sean suficientes durante 100 días a partir de las reservas actuales durante 54 días. Las medidas clave de la estrategia también incluyen el refuerzo de la cooperación internacional y la mitigación de los riesgos de suministro en el extranjero, así como la promoción de garantías financieras públicas para apoyar la inversión de las empresas mineras en minerales críticos. Corea del Sur también creó Korea Mine Rehabilitation & Mineral Resources Corp. (KOMIR) en 2021. Esta agencia gubernamental tiene la tarea de apoyar el suministro estable de recursos minerales básicos, gestionar los riesgos y dependencias de la cadena de suministro y desarrollar la capacidad de minería y procesamiento en el extranjero.

Tanto Canadá como Australia han introducido recientemente sus respectivas estrategias nacionales en materia de minerales críticos para posicionarse como proveedores mundiales de materias primas sostenibles. En comparación con la UE, tanto Canadá como Australia cuentan con procesos más eficientes y rápidos para avanzar en sus cadenas de producción, procesamiento y suministro de minerales críticos. Ambos tienen una demanda limitada de su propia producción de tecnología estratégica y tienen como objetivo crear cadenas de suministro resilientes y sostenibles a través de asociaciones internacionales. Además, quieren desarrollar una mayor capacidad de procesamiento y extraer más valor económico de sus propios recursos.

UNA REACCIÓN LAGGING DE LA UE

La UE no sigue el ritmo de sus competidores. Carece de una estrategia integral que abarque todas las etapas de la cadena de suministro (desde la exploración hasta el reciclaje). Además, no existe un enfoque global a escala de la UE para las materias primas fundamentales que abarque todos los instrumentos internos y externos a escala de la UE. Por ejemplo, desde el litio y el níquel hasta el cobalto y el manganeso, estos metales en sus formas refinadas (en las que se almacenarían) no se utilizan actualmente en la UE.^{ixi} Necesitan ser convertidos en materiales de cátodo antes de ser utilizables por los fabricantes de celdas de batería. Existe una cantidad significativa de capacidad de producción planificada en Europa (casi el 15 % de la producción mundial de celdas de batería en 2030). Por lo tanto, la UE planea aumentar su demanda sin haber asegurado el suministro que provendrá del exterior, y principalmente de China.

A diferencia de otros competidores, como China, la minería y el comercio de productos básicos en la UE se dejan en gran medida a los agentes privados y al mercado. Si bien China ha promovido la integración vertical para controlar y gestionar mejor la cadena de suministro, y Estados Unidos está dedicando el apoyo gubernamental y diplomático pertinente (además de la financiación pública), la UE depende principalmente de las condiciones del mercado para cada paso de la cadena de valor en un contexto geopolítico turbulento.

La UE está sufriendo los efectos de la fragmentación del apoyo financiero y la falta de financiación específica para las materias primas fundamentales. Existen varias fuentes de financiación en la UE (tanto a escala europea como nacional) para desarrollar proyectos que dependen de materias primas fundamentales, desde la innovación (por ejemplo, Horizonte Europa) hasta la fabricación (por ejemplo, el Banco Europeo de Inversiones).

Sin embargo, navegar por la amplia gama de programas nacionales y de la UE es complejo y requiere muchos recursos para las empresas de la UE. A diferencia de Japón, la UE no tiene un programa de financiación dedicado a las diferentes etapas de la cadena de suministro de materias primas fundamentales que pueda competir con las cantidades ofrecidas en otras regiones del mundo. Gran parte de la inversión requerida debe provenir del sector privado, pero la economía de esta carrera requiere una reducción estratégica del riesgo en toda la cadena de valor (por ejemplo, a través de la equidad) y para que los gobiernos y los bancos públicos desempeñen un papel de primer ministro.

La UE tiene un potencial sin explotar en términos de recursos nacionales y excelencia en la minería y el reciclaje nacionales. Acelerar la apertura de las minas nacionales podría permitir a la UE satisfacer toda su demanda de algunos minerales críticos, además de reducir las dependencias en combinación con un mayor reciclaje y abastecimiento de los socios comerciales. A diferencia de los combustibles fósiles, la UE cuenta con depósitos de algunas materias primas fundamentales (por ejemplo, litio en Portugal). Los materiales encontrados en vehículos eléctricos retirados, molinos de viento y otros bienes representan un suministro adicional que podría aprovecharse mediante el reciclaje. En la actualidad, sin embargo, la UE sigue dependiendo en gran medida de las importaciones de materias primas, en lugar de explotar los recursos nacionales.

OPORTUNIDADES PARA LA UE Y ACCIÓN RECIENTE EN EL MARCO DEL CRMA

Las oportunidades radican en la producción nacional de materias primas fundamentales, el reciclado y la excelencia de la UE a lo largo de toda la cadena de valor de la minería y la transformación. La recientemente aprobada Ley de Materias Primas Fundamentales (CRMA) da pasos en la dirección correcta, pero se necesitan mayores esfuerzos.

→ **El potencial de la producción nacional crítica de minerales en la UE**

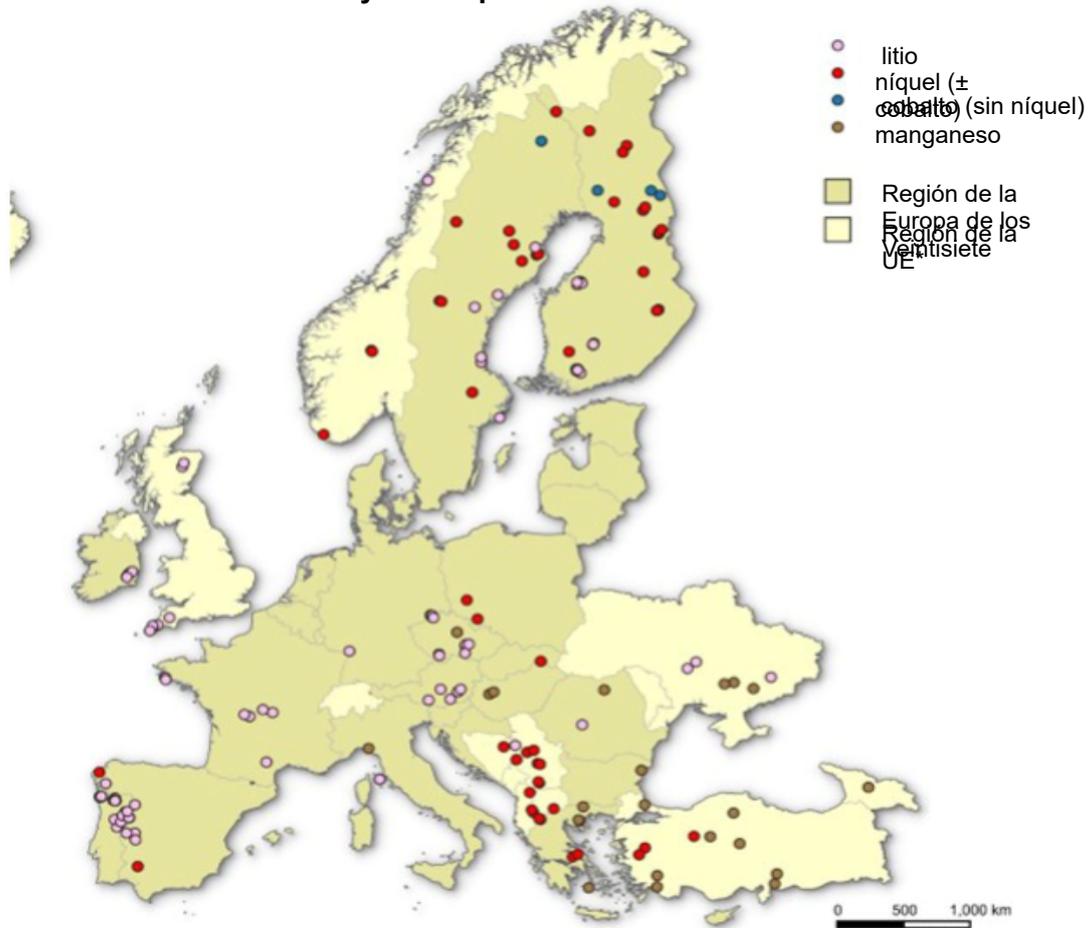
Los depósitos minerales en la UE podrían impulsar un aumento del suministro interno para satisfacer una parte significativa de las necesidades de materias primas fundamentales de la UE de aquí a 2030. La ilustración 7 muestra los depósitos minerales de determinados minerales críticos en la UE y dentro de su esfera de influencia directa.

Actualmente no se extraen tierras raras en la UE, y las importaciones de China satisfacen más del 90 % de la demanda de la UE. Sin embargo, hay planes para abrir minas en la UE, tras el reciente descubrimiento de más de 1 millón de toneladas de óxidos de tierras raras en el norte de Suecia. Si bien se espera que la demanda de tierras raras se multiplique por cinco de aquí a 2030^{lxiii} (dada su importancia para la electrificación profunda del sector energético, incluido el uso en generadores de energía renovable y para la adopción de vehículos eléctricos), acelerar la apertura de una o dos minas en la UE reduciría significativamente las dependencias.

La actual base total europea de recursos de litio de alrededor de 20 Mt de Li₂O contenido es aproximadamente 60 veces mayor que la demanda anual total de litio prevista en 2050.^{lxiii} Por lo tanto, el agotamiento de las minas de litio nacionales es poco probable a corto o mediano plazo. Aunque actualmente casi no hay operaciones activas en la UE para extraer minerales de litio,⁴ varios proyectos de litio están en desarrollo o en una fase avanzada de investigación, y se prevé que entre cinco y diez minas se abran de aquí a 2030.^{lxiv} Incluso con la demanda de litio que se espera que aumente debido al crecimiento del mercado de la movilidad eléctrica, la oferta interna de litio podría satisfacer entre el 50% y el 100% de la demanda para 2030.

4 Las necesidades de litio de la UE para tecnologías limpias se satisfacen principalmente mediante operaciones mineras de tipo salmuera en Chile. Portugal es el único Estado miembro de la UE que extrae y procesa litio en la actualidad, pero solo en pequeñas cantidades utilizadas para la fabricación de cerámica.

FIGURA 7
Depósitos minerales en la UE y en los países vecinos

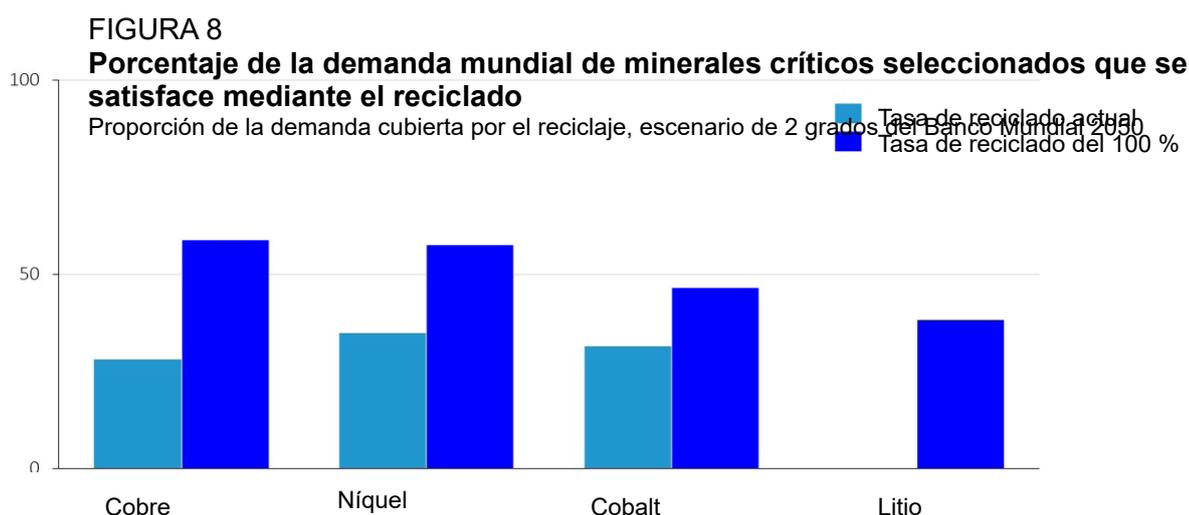


Fuente: Tercienco Research Report, 2024 (en inglés).

Para otras materias primas, como el níquel y el cobalto, la UE puede seguir dependiendo de las importaciones debido a la limitada disponibilidad interna. Las estimaciones indican que incluso para estos materiales, entre el 15 % (cobalto) y el 25 % (níquel) pueden extraerse a nivel nacional si los proyectos se inician con éxito.^{lxv} Garantizar una producción nacional adecuada en combinación con asociaciones internacionales que garanticen un suministro estable también debería reducir la dependencia de estos materiales.

→ **El potencial del reciclaje crítico de minerales**

El reciclado de minerales críticos podría seguir desarrollándose en la UE. Si bien la minería de minerales críticos seguirá siendo necesaria para asegurar el suministro necesario para tecnologías limpias y un suministro de energía limpia, se prevé que las crecientes tasas de reciclaje jueguen un papel cada vez más importante para satisfacer la demanda futura de minerales. La AIE ha estimado que para 2040, el cobre reciclado, el litio, el níquel y el cobalto de las baterías gastadas podrían reducir los requisitos combinados de suministro primario de estos minerales en al menos un 10%. Además, al maximizar el reciclaje, más de la mitad de la demanda mundial de minerales críticos seleccionados podría satisfacerse en 2050^{lxvi} [véase la ilustración 8].



Fuente: Banco Mundial, 2020.

Existen múltiples obstáculos que impiden el mercado único para la economía circular. Para la mayoría de los flujos de productos/materiales (excepto, por ejemplo, determinados metales), las materias primas secundarias son más caras en comparación con las materias primas primarias, y el reciclado tiende a ser más caro que el depósito en vertederos.⁵ Sin embargo, la economía tiende a cambiar si se internalizan las externalidades medioambientales negativas asociadas a la producción intensiva en recursos (energía, carbono) de materias primas primarias.^{lxvii} Otro obstáculo es la falta de inversión en infraestructuras para la circularidad. Este déficit de inversión no solo se refiere al diseño de productos, la I+D+i y los modelos de negocio de la economía circular, sino también, de manera crucial, a la infraestructura básica para la recogida separada, la clasificación, la preparación para la reutilización y el reciclado. Por último, los obstáculos con respecto a unas condiciones de competencia desiguales en términos de criterios de residuos obstaculizan un mercado único de circularidad. Esto sucede en todos los Estados miembros e incluso en las regiones, con enfoques muy heterogéneos para el fin de los residuos, lo que da lugar a un mercado único fragmentado con una carga administrativa y unos costes elevados para las empresas y unos índices de reciclado bajos, pero también frente a terceros países que socavan la integridad de las obligaciones de contenido reciclado y dan lugar a una pérdida de capacidad crítica de reciclado de la UE, ya que los recicladores no pueden competir con las importaciones subvencionadas.

La UE está creando una reserva de tierras raras que podrían reciclarse. A diferencia de los combustibles fósiles, la economía circular tiene un potencial significativo para garantizar el suministro de materias primas fundamentales. La UE está a la vanguardia de la economía circular y ya ha aumentado su uso de materias primas secundarias (más del 50 % de algunos metales, como el hierro, el zinc o el platino, se reciclan y cubren más del 25 % del consumo de la UE).^{lxviii}

5 Por ejemplo, para concreto, yeso, cerámica, materiales de aislamiento, ladrillos, vidrio, ciertos plásticos.

Sin embargo, aún queda mucho por hacer para reforzar el suministro de minerales esenciales. La AIE, por ejemplo, ha estimado que si todas las baterías se reciclan de aquí a 2040, esto solo cubriría el 12 % de la demanda prevista.^{lxxix}

A pesar de esto, actualmente se envían volúmenes significativos de chatarra y materiales de desecho a China. Sin embargo, para los minerales críticos utilizados en tecnologías limpias y aplicaciones de alta tecnología, la producción secundaria todavía solo representa una contribución marginal al suministro total.

→ **Excelencia en proyectos de la UE en toda la cadena de valor de la minería y el procesamiento**

La UE demuestra excelencia a través de varios proyectos en toda la cadena de valor de los minerales críticos. Esto incluye el liderazgo tecnológico en minería y extracción, la implementación de enfoques de residuos multimetal, refinerías de primera clase y la incorporación de prácticas mineras responsables. Los países nórdicos son líderes mundiales tanto en tecnologías avanzadas relevantes como en prácticas ecológicas, ambientales y culturales en toda su cadena de suministro de minerales críticos.

Las prácticas mineras de vanguardia en la UE incluyen la extracción responsable, sostenible e inteligente de recursos minerales mediante el despliegue de tecnologías, como la electrificación del transporte terrestre y subterráneo, el control remoto y el uso avanzado de la robótica y la automatización.^{lxxx} El aumento de la eficiencia minera se acelera mediante el uso de tecnologías de big data e inteligencia artificial. Por ejemplo, la optimización de big data permite la predicción temprana de fallas o el soporte en nuevas decisiones de exploración minera.

Los países del norte también son líderes en procesamiento y refinación. Las plantas en estos países siguen siendo competitivas con sus contrapartes chinas, que dominan la industria. Esto se logra, por ejemplo, implementando avances en automatización y empleando a una fuerza laboral más pequeña y altamente calificada. Además, los nuevos desarrollos de procesos, por ejemplo la fundición súbita, permiten a las refinerías nórdicas producir productos menos intensivos en carbono. Por ejemplo, las emisiones de carbono por tonelada de níquel producida por la industria de refinación son al menos un factor de 10 a 20 más bajas en Finlandia que en Indonesia, uno de los principales productores mundiales de níquel.^{lxxxi}

Los procesos de fabricación avanzados establecidos también envían fuertes señales de inversión más arriba en la cadena de suministro de minerales críticos. En el sector manufacturero, la evolución se está produciendo a un ritmo acelerado, con el Banco Europeo de Inversiones (BEI), por ejemplo, proporcionando más de 1 000 millones EUR en financiación para la fábrica de baterías de Northvolt en Suecia.^{lxxxii} Garantizar la competitividad de la UE en este sector está cada vez más garantizado por el despliegue de tecnologías avanzadas y robótica.

Los países nórdicos también predicen con el ejemplo en la aplicación de prácticas responsables desde el punto de vista medioambiental, ecológico y cultural en todas sus actividades de la cadena de suministro de minerales. Al implementar modelos de participación en los beneficios en el sector minero, las comunidades locales se integran y se benefician directamente de las minas. Una parte importante del personal se contrata localmente, lo que demuestra un profundo compromiso con la creación de una sólida base de conocimientos locales, que en combinación con unas condiciones de trabajo excelentes y seguras hacen que estos empleadores sean interesantes para las comunidades locales.

Además, la gestión de relaves y residuos, los enfoques de residuos multimetálicos y la biodiversidad son aspectos que se abordan seriamente desde la fase inicial de autorización hasta el cierre de la mina.

RECUADRO 3

La Ley de Materias Primas Fundamentales es un primer paso en la dirección correcta

Con la Ley de Materias Primas Fundamentales recientemente aprobada, la UE ha introducido medidas importantes para garantizar un suministro seguro y sostenible de materias primas fundamentales y reducir significativamente la dependencia de la UE de las importaciones procedentes de países proveedores individuales.

Producción nacional, transformación y reciclado. El CRMA establece valores de referencia para 2030 con el fin de aumentar la producción nacional, la transformación y el reciclado como porcentaje del consumo de la UE. El CRMA exige que las capacidades de la UE a lo largo de la cadena de suministro estratégica de materias primas satisfagan al menos el 10 % del consumo anual de la UE de materiales extraídos, al menos el 40 % de su consumo de productos transformados y al menos el 25 % de su consumo de material reciclado.

Diversificación. El Reglamento también exige que no más del 65 % del consumo anual de la UE de cada materia prima estratégica en cualquier fase pertinente de la transformación proceda de un único tercer país.

Autorización. El Reglamento establece plazos para la concesión de autorizaciones a proyectos de minería, reciclado y transformación de las dieciséis materias primas consideradas estratégicas para las transiciones ecológica y digital.

Proyectos estratégicos. El Reglamento tiene por objeto aumentar la producción nacional de materias primas fundamentales mediante la identificación de proyectos estratégicos que se beneficiarían de unos procedimientos de concesión de permisos más rápidos y de una financiación facilitada por la UE. Permisos y plazos simplificados e integrados (27 meses para los proyectos de extracción y las nuevas minas, 15 meses para las instalaciones de refinado y reciclado, en comparación con los procesos que tardan entre tres y cinco veces más en la actualidad) para aumentar el atractivo de la UE para la inversión. Este calendario incluirá la consulta pública para la evaluación de impacto ambiental de un proyecto.

Circularidad. El Reglamento contiene disposiciones relativas a la creación de un fuerte mercado secundario de materias primas fundamentales en la UE y a garantizar un suministro sostenible de materias primas fundamentales para la industria de la UE.

La Ley establece la Junta de Materias Primas Fundamentales, que formulará recomendaciones a la Comisión sobre varios temas: la selección de proyectos estratégicos, la identificación de las fuentes de financiación pertinentes para los proyectos estratégicos, el seguimiento, la exploración, la circularidad, el almacenamiento y la aceptabilidad pública.

Objetivos y propuestas

El objetivo general es garantizar un acceso competitivo y estable a las materias primas, reforzar las cadenas de suministro y reducir los riesgos de dependencia para evitar una ralentización de las transiciones ecológica y digital de la UE.

Para lograrlo, Europa necesita una estrategia coordinada que abarque toda la cadena de valor, desde las materias primas hasta los productos finales. Esto exige aumentar el nivel de participación de los gobiernos nacionales y de la UE, en particular a través de políticas comerciales, una mayor financiación, la diversificación de las fuentes de suministro y los productos, la integración de los productores de la UE en las cadenas de valor mundiales y la promoción de la cadena de suministro nacional.

Las propuestas se organizan de acuerdo con las principales acciones pertinentes del CRMA y como propuestas adicionales.

[APLICACIÓN COMPLETA Y RÁPIDA DEL CRMA](#)

A través de la recientemente aprobada Ley de Materias Primas Fundamentales, la UE ha introducido medidas significativas. Ahora es fundamental garantizar la rápida y plena aplicación de la Ley.

Gráfico 9

CUADRO RESUMEN – ACCIONES PRIORITARIAS DE LA CRMA		HORIZONTE DEL TIEMPO ⁶
1	Mejorar la producción, la transformación y el reciclado nacionales en la UE a lo largo de la cadena de valor de las materias primas fundamentales.	ST
2	Apoyar la diversificación de las cadenas de suministro: asociaciones estratégicas internacionales y proyectos estratégicos.	ST
3	Simplificar los procedimientos de concesión de permisos: acortar los plazos y elaborar programas nacionales	ST
4	Avanzar en los Proyectos Estratégicos.	ST

1. Mejorar la producción, la transformación y el reciclado nacionales en la UE a lo largo de la cadena de valor de las materias primas fundamentales.

- La Comisión Europea decidirá sobre los proyectos estratégicos tras la propuesta de los promotores de proyectos, la evaluación de expertos y el asesoramiento del nuevo Consejo Europeo de CRM
- La Comisión Europea aplicará el seguimiento de la cadena de suministro de materias primas fundamentales y las pruebas de resistencia, coordinará las existencias estratégicas (nacionales) y desarrollará una plataforma de compras colectivas con la ayuda del nuevo CRM Board CRMA, que establece la obligación de preparación frente a los riesgos para las grandes empresas que producen tecnologías estratégicas

2. Apoyar la diversificación de las cadenas de suministro.

- Los promotores de proyectos identificarán los proyectos estratégicos en terceros países y la Comisión Europea decidirá sobre los proyectos estratégicos tras la evaluación de expertos y el asesoramiento del nuevo Consejo Europeo de CRM.
- Para los países con asociaciones estratégicas, la Comisión Europea debe preparar hojas de ruta y proyectos de inversión que puedan recibir apoyo financiero de la UE (por ejemplo, a través de Global Gateway).

3. Simplificar los procedimientos de concesión de permisos.

⁶ El horizonte temporal es indicativo del tiempo necesario para la aplicación de la propuesta. Corto plazo (ST) se refiere a aproximadamente 1-3 años, mediano plazo (MT) 3-5 años, largo plazo (LT) más allá de 5 años.

- Los Estados miembros deben aplicar los plazos de concesión de permisos más cortos: 27 meses para los permisos de extracción y 15 meses para los permisos de transformación y reciclado)
- Los Estados miembros desarrollarán programas nacionales de exploración de los recursos geológicos
- Los Estados miembros desarrollarán un punto de contacto único para los inversores en materias primas fundamentales responsable de facilitar y coordinar su proceso de concesión de autorizaciones.⁷
- Los Estados miembros deben considerar los proyectos estratégicos en aras del interés público y darles prioridad en la tramitación administrativa y en los posibles procedimientos judiciales.
- La Comisión Europea prestará asistencia técnica a través del Instrumento de Apoyo Técnico (ETI)

4. Avanzar en los Proyectos Estratégicos.

- El CRMA exige que la primera fecha límite para las solicitudes de proyectos estratégicos sea, a más tardar, tres meses después de su entrada en vigor en mayo de 2024. La selección de la primera lista de proyectos estratégicos y la emisión del dictamen de la Comisión con los proyectos estratégicos seleccionados deben tener lugar antes de finales de 2024.

ACCIONES PRIORITARIAS MÁS ALLÁ DEL CRMA

FIGURA 10

CUADRO RESUMEN – MÁS ALLÁ DE LAS PROPUESTAS DE CRMA		HORIZONTE DEL TIEMPO ⁸
1	Desarrollar una estrategia global a escala de la UE basada en el CRMA, desde la minería hasta el reciclado.	ST
2	Establecer una plataforma específica de la UE sobre materias primas fundamentales para cumplir la estrategia de la UE y aprovechar el poder de mercado.	MT
3	Desarrollar soluciones financieras que apoyen la cadena de valor de las materias primas fundamentales.	ST/MT
4	Desarrollar una mayor diplomacia de los recursos de materias primas fundamentales para garantizar el suministro y la diversificación.	ST
5	Seguir desarrollando estrategias conjuntas con otros compradores mundiales del G7/OCDE (por ejemplo, Japón).	ST/MT
6	Seguir promoviendo el potencial sin explotar de los recursos nacionales en la UE vinculado a la mejora de las normas y la integración con la industria en los diferentes niveles de la cadena de valor.	MT
7	Impulsar la excelencia europea en investigación e innovación en materiales o procesos alternativos para sustituir las materias primas fundamentales en diversas aplicaciones.	MT
8	Circularidad: crear un verdadero mercado único de residuos y reciclado en Europa.	ST
9	Acelerar la creación de un mercado sostenible de materias primas fundamentales en la UE.	ST/MT
10	Desarrollar reservas estratégicas de minerales críticos en la UE.	ST
11	Mejorar la transparencia del mercado financiero para los contratos mayoristas de minerales críticos en la UE.	ST

⁷ Los Estados miembros deben designar sus puntos de contacto responsables a más tardar nueve meses después de la entrada en vigor.

⁸ El horizonte temporal es indicativo del tiempo necesario para la aplicación de la propuesta. Corto plazo (ST) se refiere a aproximadamente 1-3 años, mediano plazo (MT) 3-5 años, largo plazo (LT) más allá de 5 años.

1. Desarrollar una estrategia global a escala de la UE basada en el CRMA, desde la minería hasta el reciclado. Si bien el CRMA establece una serie de acciones nacionales e internacionales individuales para garantizar un suministro sostenible y seguro de minerales críticos, la UE debe desarrollar una estrategia más completa y coordinada que abarque toda la cadena de valor para:

- Permitir la integración (vertical) de los requisitos en toda la cadena de suministro, un aumento de la eficiencia económica y la coordinación de las necesidades de la UE en diferentes fases y con los socios internacionales. Las materias primas fundamentales entran en la UE en diferentes fases, desde i) la extracción inicial y la minería, hasta ii) el procesamiento, el refinado y la aleación, iii) la fabricación, iv) el uso real del producto, y v) el reciclado y la reutilización. Además, las actividades de cierre y posteriores al cierre son pasos pertinentes que deben considerarse de manera integrada. Estas diferentes etapas de la cadena de valor se abordan actualmente en diferentes políticas y legislaciones europeas y nacionales, cada una con diferentes puntos de enfoque específicos.
- Utilizar el nuevo marco de seguridad económica desarrollado entre la Comisión y los Estados miembros para garantizar que los diferentes actos legislativos (por ejemplo, medioambientales, sociales, de competencia y de seguridad económica) tanto a escala de la UE como nacional no entren en contradicción.

2. Establecer una plataforma específica de la UE sobre materias primas fundamentales para cumplir la estrategia de la UE y aprovechar el poder de mercado. Sobre la base de la experiencia de AggregateEU y de la Agencia de Abastecimiento de Euratom, y teniendo en cuenta el exitoso modelo japonés, la UE podría crear una plataforma afiliada al Gobierno que reúna recursos dispersos. La plataforma apoyaría eficazmente la aplicación de la estrategia definida de la UE.

En particular:

- Reforzar el seguimiento anual de los riesgos de la cadena de suministro y las dependencias de alerta temprana sobre la base del CRMA. Podrían desarrollarse capacidades específicas de seguimiento integrado y evaluaciones de riesgos para las cadenas de suministro estratégicas, teniendo en cuenta las actualizaciones sobre los riesgos (geopolíticos) de la cadena de suministro.
- Demanda agregada de compra conjunta de materiales críticos (por ejemplo, para usuarios industriales, el modelo seguido en Corea del Sur y Japón) y coordinación de la negociación de compras conjuntas (como los sistemas existentes para otros productos básicos) con los países productores. Un ejemplo sería la agregación de la demanda de los usuarios industriales de litio utilizado por diversas industrias (no solo para las baterías de iones de litio, sino también para el vidrio, la cerámica y otros productos).
- Diseñar productos financieros para invertir en garantizar el suministro ascendente en la UE y en terceros países (por ejemplo, capital) mediante la puesta en común de recursos financieros de diferentes fuentes, incluidos el BEI, los bancos nacionales de fomento, las agencias de exportación y la propia industria, a fin de garantizar la financiación y los elevados índices de éxito de las inversiones, reduciendo al mismo tiempo los riesgos asociados a la inversión.
- Gestionar las futuras reservas estratégicas en la UE. Si bien el CRMA incluye una solicitud no vinculante de existencias nacionales, podría elaborarse la definición de existencias obligatorias de la UE. Las existencias proporcionarían cierta seguridad de suministro a las industrias de la UE.

3. Desarrollar soluciones financieras que apoyen la cadena de valor de las materias primas fundamentales. Las actividades mineras están actualmente excluidas de la ayuda financiera de la UE, mientras que la fabricación solo puede recibir apoyo en determinadas condiciones (en gran medida si se refiere a tecnologías limpias, como la solar o la eólica). Si bien la mayor parte de la inversión debe estar respaldada por capital privado, el riesgo asociado a la inversión en terceros países a menudo políticamente inestables puede ser demasiado alto para los inversores individuales.

Además, las necesidades de capital para garantizar los suministros son de tales volúmenes que pueden suponer un reto para las necesidades de liquidez de cualquier sector. Sobre la base de la Plataforma de la UE, podrían desarrollarse nuevas soluciones financieras para apoyar la reducción del riesgo de la inversión a lo largo de la cadena de valor o para actuar como intermediario para poner en común recursos para invertir tanto a escala nacional como internacional.

- **Asociaciones público-privadas.** Forjar asociaciones estratégicas entre gobiernos, inversores privados y organizaciones internacionales para crear un fondo de colaboración para financiar proyectos transfronterizos a gran escala. La puesta en común de recursos a nivel mundial puede hacer frente a los

desafíos financieros relacionados con las principales iniciativas y promover la energía sostenible a escala internacional

- **Movilizar al BEI para que proporcione cofinanciación y reduzca el riesgo de las inversiones.** Las herramientas de financiación y reducción del riesgo de los proyectos deben estar directamente en consonancia con los proyectos estratégicos en toda la UE. Además, considere la posibilidad de añadir disposiciones «hechas en la UE» a los préstamos del BEI, proporcionados, por ejemplo, para la fabricación de vehículos eléctricos y las instalaciones de celdas de baterías, para exigir una cantidad mínima de minerales críticos procesados procedentes de la UE.
 - **Colaborar con el Banco Europeo de Reconstrucción y Desarrollo (BERD) para apoyar la inversión.** El BERD ha creado una estrategia minera que podría utilizarse para apoyar el desarrollo de la minería de materias primas fundamentales en sus áreas de operación e invertir en toda la cadena de valor. El BERD tendría un valor añadido especial en los países de la vecindad europea para que la UE obtuviera influencia o participación en las minas y las empresas extractivas situadas en su territorio.
 - **Crear un «Fondo de Fondos» específico.** Sobre la base de la experiencia de la Alianza Europea de Materias Primas y su canal de inversión, la UE podría reunir a los Estados miembros, las instituciones financieras, los grandes inversores de capital, los bancos nacionales de fomento y las agencias de exportación, poniendo en común recursos en una solución de tipo Fondo de Fondos que podría utilizarse para invertir a lo largo de la cadena de valor de las materias primas fundamentales, en particular en ámbitos actualmente bloqueados para recibir ayuda financiera de la UE. Esto permitiría a los inversores invertir en la cadena de valor de las materias primas fundamentales a nivel integrado, sectorial o regional, mitigando al mismo tiempo la exposición al riesgo. Este fondo también podría utilizarse para apoyar la Plataforma Europea de CRM.
 - **Un Fondo de Fondos y un enfoque de asociaciones público-privadas** también podrían apoyar la minería y la inversión a lo largo de la cadena de valor de las materias primas fundamentales en la UE.
 - **Utilizar los acuerdos de libre comercio (ALC) y el enfoque del Equipo Europa para aumentar el apalancamiento.** Los ALC y el Equipo Europa abarcan una amplia gama de países. Estas herramientas podrían ayudar a las empresas de la UE a garantizar los suministros necesarios.
 - **Otras soluciones financieras, como el capital riesgo y la sindicación o los instrumentos combinados, podrían fomentarse mediante incentivos fiscales específicos** que podrían dinamizar y aumentar el atractivo de la inversión pública en materias primas fundamentales.
 - **Estudiar el papel de los contratos por diferencias a la hora de garantizar la estabilidad de los precios de mercado,** con un precio de referencia fijo garantizado a un socio contractual, para apoyar la inversión privada.
 - **La fabricación limpia basada en materias primas fundamentales puede contar con el apoyo de soluciones financieras de la UE, desde programas operativos hasta InvestEU u Horizonte Europa.** Otras soluciones financieras también beneficiarían a este segmento de la cadena de valor.
 - **Para garantizar el consumo en la industria manufacturera de la UE, el apoyo financiero público a proyectos de despliegue, como las centrales eólicas y solares, podría supeditarse a la utilización de un porcentaje mínimo de materiales de la UE,** o a condiciones beneficiosas si se cumplen dichas condiciones (de acuerdo con un enfoque similar al incentivo del IRA de los EE.UU. para la adopción de la fabricación en los EE.UU.).
- 4. Desarrollar una mayor diplomacia de los recursos de materias primas fundamentales para garantizar el suministro y la diversificación.**
- **Apoyar políticamente (y dar prioridad) a los esfuerzos a escala de la UE con el objetivo de garantizar el suministro de materias primas fundamentales.** Aunque China tiene la ventaja existente en términos de velocidad y escala para las asociaciones, la UE puede ofrecer inversiones más fiables con criterios medioambientales y sociales, en lugar de un mayor riesgo potencial de explotación. Esto aseguraría que los exportadores críticos de minerales no tengan que elegir entre el comercio y su propio desarrollo económico.
 - **Mejorar la Pasarela Mundial para garantizar una mayor participación del sector privado.** Global Gateway es la actual iniciativa de la UE que promueve la inversión (principalmente en infraestructuras) en terceros países en ámbitos clave para la UE y sus transiciones ecológica y digital. Si bien se trata de

un paso en la dirección correcta para pasar de un modelo de cooperación al desarrollo a un enfoque de asociación, debe centrarse más en los intereses estratégicos de la UE y de la industria europea.

- **Las asociaciones estratégicas deben seguir persiguiéndose y reforzándose a través de proyectos concretos que garanticen el suministro en los que participe el sector privado.** La Comisión ya ha establecido asociaciones estratégicas sobre materias primas con Canadá (en junio de 2021), Ucrania (julio de 2021), Kazajistán y Namibia (noviembre de 2022), Argentina (junio de 2023), Chile (julio de 2023), Zambia y la República Democrática del Congo (octubre de 2023) y Groenlandia (noviembre de 2023) en nombre de la UE.

5. Seguir desarrollando estrategias conjuntas con otros compradores mundiales del G7/OCDE (por ejemplo, Japón).

- **La UE debe explorar enfoques alternativos de política comercial para aumentar la diversificación.** Una opción es el «enfoque del club», en el que los países intensivos en recursos y ricos en recursos colaboran para diversificar conjuntamente las cadenas de valor de las materias primas fundamentales a fin de garantizar un mercado mundial más estable. En su Ley de Materias Primas Fundamentales, la Comisión confirmó su intención de establecer un Club de Materias Primas Fundamentales con el que pretende complementar la Asociación para la Seguridad de los Minerales (MSP, por sus siglas en inglés), dirigida por los Estados Unidos, un marco de colaboración entre trece países intensivos en recursos, incluida la UE, diseñado para fomentar la puesta en común de la demanda junto con las inversiones en la cadena de valor en países ricos en recursos.
- **En el futuro, la creación de un Club de Materias Primas Fundamentales del G7+ podría ser un instrumento eficaz para la diplomacia de la UE en materia de materias primas fundamentales,** ayudar a supervisar las necesidades mundiales y apoyar los esfuerzos de diversificación de la UE, los aliados y socios del G7 facilitarían la coordinación del comportamiento del mercado entre los miembros en consonancia con las preocupaciones geopolíticas y de seguridad económica. Junto con los Estados Unidos y Canadá, la UE podría dar la bienvenida a Japón, Corea del Sur y Australia a dicho club.⁹ Como Europa ha tenido relaciones comerciales cada vez más estrechas con Japón y Corea del Sur, invitarlos a ambos complementaría sus objetivos similares de asegurar cadenas de suministro de minerales críticos y evitar la competencia perjudicial con los aliados.

Un Club de Materias Primas Críticas proporcionaría cuatro bienes a sus miembros:

- **Libre comercio de materias primas fundamentales extraídas** y transformadas de conformidad con las normas medioambientales y sociales
- **Iniciativas conjuntas en materia de transferencia tecnológica, investigación y desarrollo.** La UE podría proporcionar equipos de vanguardia para mitigar los impactos ambientales y sociales de la minería
- **Una perspectiva a largo plazo sobre precios justos para los minerales crudos.** Esto podría ser en forma de acuerdos de compra e incluir disposiciones sobre cómo ajustar los precios a la evolución de las condiciones del mercado y evitar la venta retroactiva a través de ofertas más baratas.
- **Una combinación de instrumentos para la inversión en capacidades descendentes y energéticas.** Esto permite a los países ricos en recursos refinar sus materias primas en bienes de valor agregado, creando así nuevas oportunidades de desarrollo a través de la industria, el empleo y los ingresos fiscales.

Para garantizar el éxito del Club, debe asumir un compromiso de financiación inicial creíble, con la necesidad de que la UE racionalice sus políticas internacionales de ayuda y cooperación y su modelo fragmentado de ayuda al desarrollo para alinearlos plenamente con su diplomacia de materias primas.

6. Seguir promoviendo el potencial sin explotar de los recursos nacionales en la UE vinculado a la mejora de las normas y la integración con la industria en los diferentes niveles de la cadena de valor. El suministro interno de minerales críticos podría satisfacer la demanda de la UE de algunos materiales de aquí a 2030, al tiempo que disminuiría significativamente la dependencia de otros. Europa

⁹ Dada su posición en las cadenas de suministro, China, Corea del Sur, Australia y Japón experimentarían el impacto potencial de las interrupciones lideradas por China más rápido que Estados Unidos y la Unión Europea, lo que los convertiría en fuertes referentes económicos.

debe contar con la mano de obra y los conocimientos técnicos para extraer y procesar materiales críticos disponibles en el país y fabricar tecnologías con rapidez y licencia social.

Esto puede lograrse estableciendo mejores normas e integrándose con la industria en los diferentes niveles de la cadena de valor, incluida la capacidad europea en materia de minería, transformación, fabricación y reciclado de materias primas y tecnologías limpias.

Entre las medidas clave podrían figurar las siguientes:

- **Revisión de las normas de competencia.** En la actualidad, las normas de competencia dificultan la integración vertical de los proyectos a lo largo de la cadena de valor. Sin embargo, cada vez hay más pruebas de que, para promover la inversión en nuevos sectores, la garantía de compra durante un período de tiempo es fundamental para la decisión final de inversión (por ejemplo, para una fábrica de procesamiento de litio cerca de las fábricas de iones de litio).
- **Permisos y Proyectos Estratégicos.** Centrarse en reducir la burocracia y acelerar los proyectos críticos, manteniendo al mismo tiempo a la industria sujeta a normas sociales, medioambientales y de gobernanza estrictas («minería responsable»).
- **Las acciones adicionales** más allá del CRMA podrían incluir:
 - Garantizar la racionalización de los procesos de concesión de permisos en toda la UE para simplificar el desarrollo de proyectos en todos los Estados miembros (p. ej., garantizar que la secuenciación de los permisos para las minas sea similar, desde las concesiones mineras hasta la evaluación medioambiental).
 - Garantizar que los Estados miembros dispongan de la capacidad administrativa necesaria para hacer cumplir las obligaciones de autorización del CRMA, por ejemplo, ordenando que se asignen recursos de personal predefinidos a proyectos estratégicos.
 - Garantizar la racionalización de las normas relativas a la definición de proyectos estratégicos.
 - Garantizar que los proyectos estratégicos transformen o reciclen materias primas estratégicas puede considerarse una razón imperiosa de interés público de primer orden (IROPI).¹⁰
 - Adaptar la legislación medioambiental para permitir un equilibrio entre los diversos intereses sociales apremiantes que pueden apoyar un proyecto estratégico, garantizando al mismo tiempo que se valoren adecuadamente las prácticas mineras responsables.
- **Utilización de la contratación pública y requisitos para los objetivos de producción nacional.** Por el lado de la demanda, las administraciones europeas y nacionales tienen un papel importante que desempeñar en la creación del mercado a través de la contratación pública.

7. Impulsar la excelencia europea en investigación e innovación en materiales o procesos alternativos para sustituir las materias primas fundamentales en diversas aplicaciones. Esto podría reducir significativamente las dependencias al involucrar diferentes componentes o metales que son más abundantes o menos costosos.

La UE tiene una posición sólida en la investigación y la innovación en el ámbito de los minerales críticos, ya que alberga a las empresas emergentes más innovadoras del mundo en este ámbito. Sin embargo, la innovación continua es clave para que la UE mantenga esta ventaja competitiva y aborde los desafíos tecnológicos existentes, desde la exploración geológica hasta el reciclaje, a lo largo de toda la cadena de valor.

- **Aumentar la financiación y crear una nueva asociación para materiales avanzados.** Aprovechar la iniciativa para impulsar el liderazgo industrial de la UE en materiales avanzados^{bxiii} y garantizar que los fondos de la UE refuercen y orienten eficazmente la inversión en desarrollo y despliegue de tecnologías a través del apoyo directo, movilizándolo capital privado y aprovechando la nueva asociación con la industria en el marco de Horizonte Europa.
- **Reforzar la asimilación de los avances emergentes en I+M+i a lo largo de la cadena de valor fundamental de los minerales para una innovación prometedora.** Construir la infraestructura para acelerar el diseño, el desarrollo y las pruebas, reducir el riesgo de entrada en el mercado y apoyar el despliegue y el uso de los avances en innovación.

¹⁰ Esta posibilidad se subraya en el CRMA, pero corresponde a los Estados miembros decidir si desean calificar un proyecto como IROPI.

- **Mejorar las capacidades de la mano de obra y reforzar el ecosistema de I+M+i a lo largo de la cadena de valor.** Construir una sólida base de conocimientos técnicos en la UE (que se ha perdido en parte debido, por ejemplo, a la deslocalización de las actividades de refinado) mediante el apoyo a los programas educativos, la ampliación de los conocimientos especializados en las instalaciones existentes y la inversión en programas de investigación.

8. Circularidad: crear un verdadero mercado único de residuos y reciclado en Europa. La UE podría cumplir potencialmente más de la mitad o tres cuartas partes de sus requisitos de metales para tecnologías limpias en 2050 a través del reciclaje local.¹¹ Si bien el reciclado y la reutilización de metales solo pueden convertirse en un factor importante después de 2030 cuando se disponga de suficientes insumos para el reciclado al final de su vida útil, las materias primas secundarias son un activo para la UE y pueden desempeñar un papel importante.

Un mercado único para la circularidad mejora la rentabilidad del reciclado dadas sus economías de escala. A pesar de ello, siguen existiendo importantes obstáculos, en particular en el ámbito del traslado de residuos.¹¹

- **Dirigir el mercado secundario:**

- Desarrollar un sistema de incentivos a escala de la UE para el reciclado, que recompense el propio reciclado o la incorporación de materias primas recicladas en los productos.
- Garantizar la igualdad de condiciones de los reciclados entre la UE y terceros países
- Ofrecer incentivos para que las finanzas públicas y privadas construyan infraestructuras de clasificación y reciclado e impulsen la innovación circular. Las soluciones circulares también podrían apoyarse con incentivos fiscales
- Prohibir el acceso al mercado a las importaciones que se encuentren por debajo de un umbral predefinido para algunas categorías de huella ambiental¹² e impulsar la creación de un mercado secundario de materias primas fundamentales más sostenible, basándose en el desarrollo de normas ASG por parte de la UE.
- El desarrollo de la cadena de valor intermedia/descendente también es importante para el éxito de la industria europea del reciclado de minerales críticos.¹³

- **Aprovechar y hacer cumplir eficazmente la normativa vigente y verificar que no se eludan las nuevas disposiciones.**

- Abordar la situación de los materiales clasificados de manera diferente por los Estados miembros y aumentar el uso de materiales estratégicos reciclados.¹³
- Completar las normas europeas vigentes sobre el fin de la condición de residuo para incluir todas las materias primas estratégicas definidas por el CRMA y permitir el reconocimiento mutuo de los criterios nacionales, garantizando la recuperación de minerales críticos que actualmente se consideran residuos.
- Establecer objetivos mínimos de recogida de flujos de residuos que contengan materias primas fundamentales a escala de la UE y objetivos obligatorios para el reciclado y el uso de materiales reciclados en sectores como la construcción. Mantener la norma de que los objetivos de reciclado nacionales (o de la UE) solo pueden cumplirse cuando el material se recicla en Europa.
- Abordar las normas sobre traslados de residuos que se establecen a nivel nacional o regional e introducir procedimientos de reconocimiento mutuo o acelerados para los traslados de residuos dentro de la UE, si se cumplen determinadas normas de tratamiento. Una armonización de las normas facilitaría los traslados de residuos dentro de la UE, permitiendo la especialización y la acumulación de escala. Unos criterios comunes reducirían los costes de cumplimiento y la carga

11 Actualmente, más de la mitad de todas las exportaciones de residuos de la UE incluyen metales ferrosos.

12 Actualmente, el CRMA solo faculta a la Comisión para establecer categorías de huella ambiental para quienes comercializan materias primas fundamentales en el mercado de la UE.

13 Por ejemplo, como los recicladores de baterías suelen producir productos químicos refinados como el carbonato de litio, esto requeriría un procesamiento adicional en material de cátodo antes de ser utilizable por los fabricantes nacionales europeos de celdas de batería. A menos que exista un fuerte mercado interno intermedio/descendente, estos productos refinados reciclados competirían con los recicladores chinos por la compra a los productores chinos de materiales cátodos, donde los recicladores europeos pueden no poseer una ventaja de costes.

administrativa y aportarían seguridad jurídica, mejorando la justificación empresarial de la circularidad.

- Mejorar la «lista verde» de residuos no peligrosos dentro de la UE para facilitar los procedimientos de notificación y seguridad de los flujos de residuos cuando se trasladan residuos entre Estados miembros. Los criterios para la «lista verde» deben revisarse en el contexto de facilitar el establecimiento de cadenas de valor de circularidad en Europa.

• **Coordinar los controles de las exportaciones de residuos de la UE.**

- Los controles de las exportaciones han sido una herramienta eficaz para hacer frente a los retos de seguridad de la UE si se llevan a cabo de forma rápida, uniforme y en coordinación con los socios internacionales.^{lxvii} Por consiguiente, los controles nacionales de las exportaciones deben coordinarse a escala de la UE (incluidas las materias primas fundamentales y las tierras raras), garantizando un enfoque común de los objetivos de la política comercial y de seguridad y reflejando puntos de vista comunes a escala internacional.
- Adoptar medidas recíprocas para limitar la exportación de residuos de materias primas fundamentales a terceros países si dichos países han establecido por sí mismos medidas de restricción de la exportación de materias primas fundamentales.

9. Acelerar la creación de un mercado sostenible de materias primas fundamentales en la UE, incluida la simplificación y armonización de las normas de sostenibilidad para establecer una norma común para las normas ASG en las que los productos se obtengan de manera resiliente y sostenible.

La capacidad de la industria transformadora y de los clientes para identificar las cualidades ASG de las materias primas fundamentales puede ayudar tanto a reducir los impactos medioambientales y sociales en la cadena de suministro como a proporcionar incentivos para la diversificación.

- Ir más allá de la obligación de información del CRMA de mostrar la huella ambiental de las materias primas fundamentales en los mercados de la UE y **prohibir el acceso al mercado de materias primas fundamentales que estén por debajo de un umbral predefinido para algunas categorías de huella ambiental y mental.**
- Considerar **medidas arancelarias específicas para la importación de minerales críticos a fin de cumplir las mismas prácticas ASG y de minería responsable que en la UE**, y reducir la prima de precio de los materiales secundarios de la UE.
- Impulsar la creación de un **mercado de materias primas fundamentales más sostenible** a medio y largo plazo, basándose en el desarrollo de normas ASG por parte de la UE.

Además, si bien las normas voluntarias de sostenibilidad pueden apoyar prácticas sostenibles y responsables en la cadena de suministro, se necesita una mayor transparencia, enfoques armonizados de credibilidad e incentivos adecuados:

- **Promover enfoques colaborativos para alinear las normas voluntarias de sostenibilidad** con los marcos internacionales y los criterios de credibilidad.
- **Fomentar la adopción y mejora de normas voluntarias de sostenibilidad creíbles** que complementen los marcos jurídicos y se ajusten a las normas, los acuerdos y la legislación internacionales pertinentes.
- **Desarrollar plataformas digitales públicas centralizadas** para proporcionar a las empresas y otras partes interesadas información sobre el alcance, la alineación y la credibilidad de los sistemas de sostenibilidad

10. Desarrollar reservas estratégicas de minerales críticos seleccionados en la UE. A diferencia de otras economías, la UE no dispone actualmente de reservas estratégicas de materias primas y metales. Carece de un mecanismo para abordar las perturbaciones a corto y largo plazo y la volatilidad de los precios en el suministro de minerales críticos, por ejemplo, debido a tensiones geopolíticas o perturbaciones del mercado. Para garantizar la seguridad de los recursos, las reservas de Japón y Corea operan de forma rotativa, donde los minerales se adquieren, almacenan durante un período determinado y luego se liberan a la industria local, lo que permite un diálogo continuo sobre las especificaciones y los requisitos, y evita los desafíos técnicos relacionados con el almacenamiento de larga duración. Los metales raros almacenados se ponen a disposición en respuesta a la interrupción del suministro en el extranjero o la escasez de suministro interno.

El almacenamiento podría ser una herramienta a tener en cuenta en la UE para los minerales en los que el tamaño del mercado es relativamente pequeño, por lo que es propenso a posibles perturbaciones; el nivel de concentración de la oferta es elevado; y los sistemas de fijación de precios son inmaduros y opacos. Se diseñaría un sistema de almacenamiento para evitar posibles efectos de distorsión del mercado:

- **Un marco para el almacenamiento de recursos mundiales y reciclados diferenciados por tipo de material raro (sobre la base de las actuales reservas estratégicas de petróleo y el almacenamiento obligatorio de gas) podría proteger las preocupaciones de la UE en materia de seguridad del suministro y la volatilidad de los precios de mercado.** Este marco podría beneficiar principalmente a los productos básicos para los que los mercados están muy concentrados, a pesar de la falta de transparencia de los precios. **Deben desarrollarse reservas estratégicas con normas claras y transparentes para la constitución de existencias y la liberación de existencias.**
- **La plataforma de materias primas fundamentales de la UE podría determinar las necesidades críticas de minerales y establecer reservas mínimas a escala nacional y de la UE.** Un enfoque integrado aportaría beneficios a la hora de equilibrar las perturbaciones de la oferta y la demanda.
- Dado los considerables costes asociados al almacenamiento, los criterios para el **almacenamiento selectivo de minerales críticos deben basarse en medidas de liquidez y concentración** a la hora de evaluar posibles perturbaciones de la oferta y los precios en la UE.
- **La contratación pública para el almacenamiento podría vincularse a proyectos en regiones geográficamente diversas y con un alto rendimiento ASG** como facilitador de la diversificación de la cadena de suministro. En algunos casos, la contratación pública y la liberación de la reserva podrían proporcionar información sobre los precios de mercado, lo que podría ser valioso para los mercados que son ilíquidos u opacos.

11. Mejorar la transparencia del mercado para los contratos de venta al por mayor de minerales esenciales en la UE.

A diferencia de muchos otros productos básicos, los minerales críticos no se comercializan ampliamente en los intercambios. Minerales como el cobalto, el litio y las tierras raras se venden principalmente a través de contratos bilaterales negociados entre productores y consumidores. Dado que estas operaciones no suelen ser transparentes, la ineficacia en la determinación de los precios sigue siendo un problema en los mercados minerales críticos de hoy en día y puede provocar una volatilidad indeseable en las bolsas (reguladas).

Aumentar la transparencia del mercado para los contratos al por mayor de minerales esenciales mejoraría la interacción entre las bolsas reguladas y los mercados extrabursátiles en gran medida no regulados, mejoraría los juicios de supervisión y la interacción entre los mercados físicos y financieros, en particular en lo que respecta a la volatilidad de los precios y su impacto en la sostenibilidad económica.

- **Crear supervisión para los contratos al por mayor de minerales críticos que ahora no están regulados. Aumentar la transparencia en estos mercados,** estableciendo requisitos de divulgación (por ejemplo, dependiendo del lugar de entrega) y exigir transparencia en la información relacionada con las cadenas de suministro de minerales esenciales. La inminente desconexión entre los mercados financieros a corto plazo, impulsada por una volatilidad excesiva, y las necesidades del mercado a largo plazo muestra la necesidad de mejorar la transparencia en los contratos mayoristas. La falta de información exhaustiva y precisa sobre los proyectos de materias primas puede dar lugar a una asimetría de la información entre los inversores y los promotores de proyectos, lo que da lugar a decisiones de inversión subóptimas y obstaculiza el proceso de financiación.
- **El desarrollo de índices de referencia de precios de los metales en la UE** podría generar señales de precios fiables para los inversores, en lugar de depender de índices de referencia de terceros países sujetos a perturbaciones incontrolables, y apoyar las inversiones del mercado en tecnologías y materiales ecológicos que incorporen definiciones claras de prácticas mineras responsables y normas ASG armonizadas.

(1)3. Digitalización y tecnologías avanzadas

Introducción

La competitividad de la UE dependerá cada vez más de la digitalización de todos los sectores y de la creación de fortalezas en las tecnologías avanzadas, que impulsarán la inversión, el empleo y la creación de riqueza. En 2021, el sector de las TIC representó alrededor del 5,5 % del PIB de la UE (718 000 millones EUR de valor añadido bruto) y cerca del 4,5 % de su empleo en la economía empresarial (6,7 millones de empleados)ⁱ, y los servicios de TIC contribuyeron más que la fabricación de TIC. Más allá del tamaño del propio sector de las TIC, la digitalización en la UE desempeña un papel clave en todos los sectores industriales y de servicios, tanto en términos de competitividad de costes (eficiencia y aumento de la productividad) como, cada vez más, de innovación y calidad de los productos y servicios.^{lxxvii}

La digitalización y el despliegue de la inteligencia artificial (IA) también son esenciales para la capacidad de las administraciones públicas de proporcionar bienes públicos europeos, por ejemplo en el ámbito de la salud, la justicia, la educación, el bienestar, la movilidad y la protección del medio ambiente. Además, pueden contribuir a reducir el coste de los servicios públicos y a maximizar el apoyo a las empresas. Sin embargo, aprovechar los beneficios de la digitalización y las tecnologías avanzadas para la competitividad de la UE requiere infraestructuras de vanguardia (incluidas redes de banda ancha de alta velocidad ubicuas y capacidades de computación en nube) y el refuerzo de las capacidades digitales de los empleados y los ciudadanos.^{lxxviii}

La digitalización y las tecnologías avanzadas también pueden contribuir a la autonomía estratégica abierta de Europa. El aumento de la competencia geopolítica y las políticas industriales agresivas de terceros países en materia de exportaciones ricas en tecnología están reduciendo la seguridad de las importaciones de tecnologías críticas (por ejemplo, semiconductores) e insumos (por ejemplo, materias primas fundamentales) de la UE. Es esencial restablecer la seguridad de las cadenas de suministro de tecnologías críticas reforzando las capacidades y los activos de la UE en toda la cadena de valor en términos de productos finales y plataformas de servicios. Además, la «pérdida de valor de los datos» (es decir, la cantidad de datos de la UE transferidos a terceros países) se estima actualmente en el 90 %, ^{lxxix} con un riesgo a largo plazo de pérdida de conocimientos técnicos industriales. Esta cuestión debe abordarse, especialmente a la luz del papel crucial de los datos en la evolución digital.

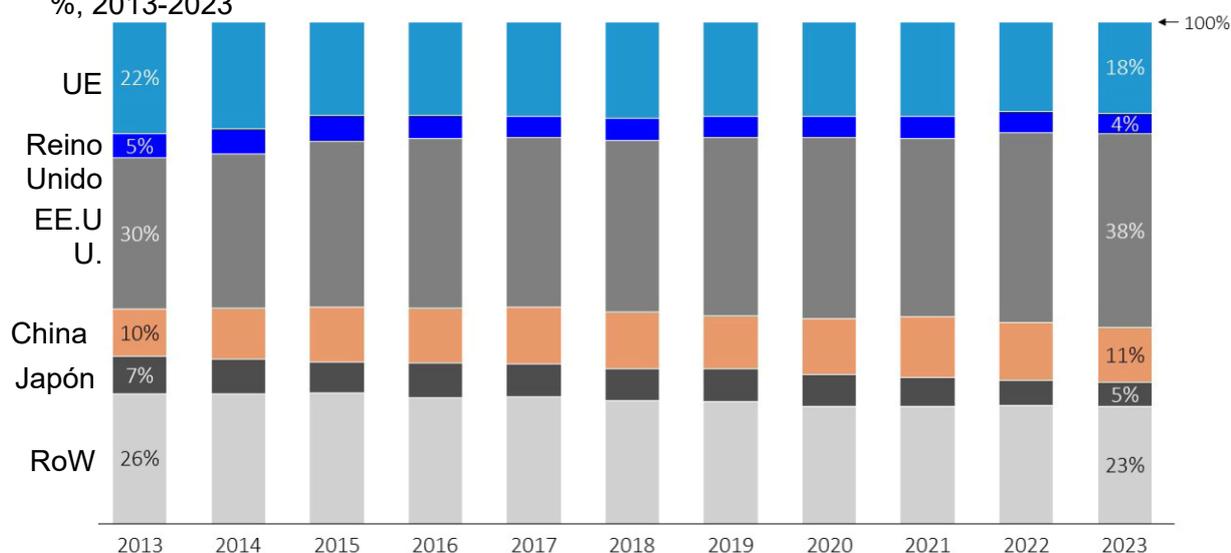
La digitalización también puede contribuir a la descarbonización de Europa y a la transición a cero emisiones netas de aquí a 2050. La conexión de tecnologías avanzadas, como el internet de las cosas (IoT) y los sensores remotos, la fabricación aditiva y el mantenimiento predictivo tiene un gran potencial para promover la economía circular y el ahorro de energía.^{lxxx}

Es importante destacar que la digitalización puede contribuir a que el modelo social europeo sea más sólido y justo, especialmente en los ámbitos clave de la educación y la salud pública. En un contexto de disminución de las horas trabajadas per cápita en las últimas décadas y de envejecimiento de la población, la digitalización de los servicios públicos puede mitigar las debilidades demográficas y contribuir a mejorar la resiliencia socioeconómica y la prestación de servicios sanitarios y educativos esenciales, preservando el nivel de vida. A la luz de los elevados riesgos de desplazamiento de la automatización, ^{lxxxii} las capacidades digitales también son fundamentales para garantizar la preservación de puestos de trabajo de calidad, ya que el progreso tecnológico implica cambios rápidos en las competencias analíticas, críticas y de liderazgo necesarias para el futuro, más allá de la educación técnica pura y la I+D.^{lxxxii} En esencia, la digitalización de los servicios públicos puede estimular el aumento de la eficiencia, el alcance y la profundidad de una manera justa y equitativa para todos los ciudadanos¹ de la UE.

1 Por ejemplo, existe la posibilidad de que la IA generativa mejore las operaciones gubernamentales mediante la automatización de tareas, la mejora de la toma de decisiones y la personalización de los servicios públicos para mejorar su productividad general. Véase BCG, «[Generative AI for the Public Sector: From Opportunities to Value](#)» (De

El modelo industrial de la UE, basado hasta ahora en las importaciones de tecnologías avanzadas y las exportaciones de las industrias del automóvil, la mecánica de precisión, la química, los materiales y la moda, no refleja el ritmo actual del cambio tecnológico. Dado que el 70 % del nuevo valor creado en la economía mundial en los próximos diez años estará habilitado digitalmente,^{lxxxiii} el riesgo de pérdida de valor para la UE sigue aumentando. Si bien la UE depende de terceros países para más del 80 % de sus productos, servicios, infraestructuras y propiedad intelectual (PI) digitales,^{lxxxiv} otros bloques, como los Estados Unidos y China, han estado cambiando su modelo económico hacia las TIC desde la primera revolución de Internet de principios de la década de 2000, una tendencia que se aceleró desde la revolución de la IA de 2019. De 2013 a 2023, la cuota de la UE en los ingresos mundiales en TIC disminuyó del 22 % al 18 %, mientras que la de los Estados Unidos aumentó del 30 % al 38 % y la de China del 10 % al 11 % [véase el gráfico 1]. La UE adolece de una capacidad limitada para beneficiarse de la dinámica de «el ganador se lleva la mayor parte», los efectos de red y las economías de escala en tecnologías clave, excepto en el caso de los materiales de próxima generación y las tecnologías limpias. Se estima que el desarrollo del liderazgo en todas estas tecnologías clave tendrá un valor añadido empresarial de entre 2 y 4 billones EUR de aquí a 2040.^{lxxxv}

FIGURA 1
Cuota de mercado mundial de las TIC por zona geográfica
%, 2013-2023



Fuente: IDC, 2024

En comparación con sus homólogos estadounidenses y asiáticos, los agentes tecnológicos de la UE carecen actualmente de la escala necesaria para apoyar la I+D y desplegar inversiones en telecomunicaciones, servicios en la nube, IA y semiconductores. Como parte de la estrategia de competitividad de Europa para la próxima década, las políticas e iniciativas en materia de digitalización y tecnologías avanzadas, respaldadas por una financiación pública y privada significativa, deben priorizarse en tres ámbitos:

- 3.1. Redes de banda ancha de alta velocidad/capacidad y equipos y programas informáticos conexos (es decir, redes fijas, inalámbricas y satelitales/híbridas) para permitir la conectividad y distribuir servicios digitales seguros, ubicuos y sostenibles esenciales para los ciudadanos y las empresas de la UE
- 3.2. Informática e IA, infraestructuras, plataformas y tecnologías avanzadas necesarias para desarrollar y ampliar de forma autónoma los servicios digitales, permitiendo a las empresas innovar, impulsar su productividad y aumentar su escala, en particular en lo que respecta a la nube, la informática de alto rendimiento y la cuántica, así como a la IA y sus aplicaciones industriales
- 3.3. Los semiconductores, un motor y facilitador clave para la cadena de valor de la electrónica, y un elemento estratégico de la seguridad y la fortaleza industrial de Europa en todos los sectores

las oportunidades al valor), noviembre de 2023.

(1)3.1 Redes de banda ancha de alta velocidad/capacidad

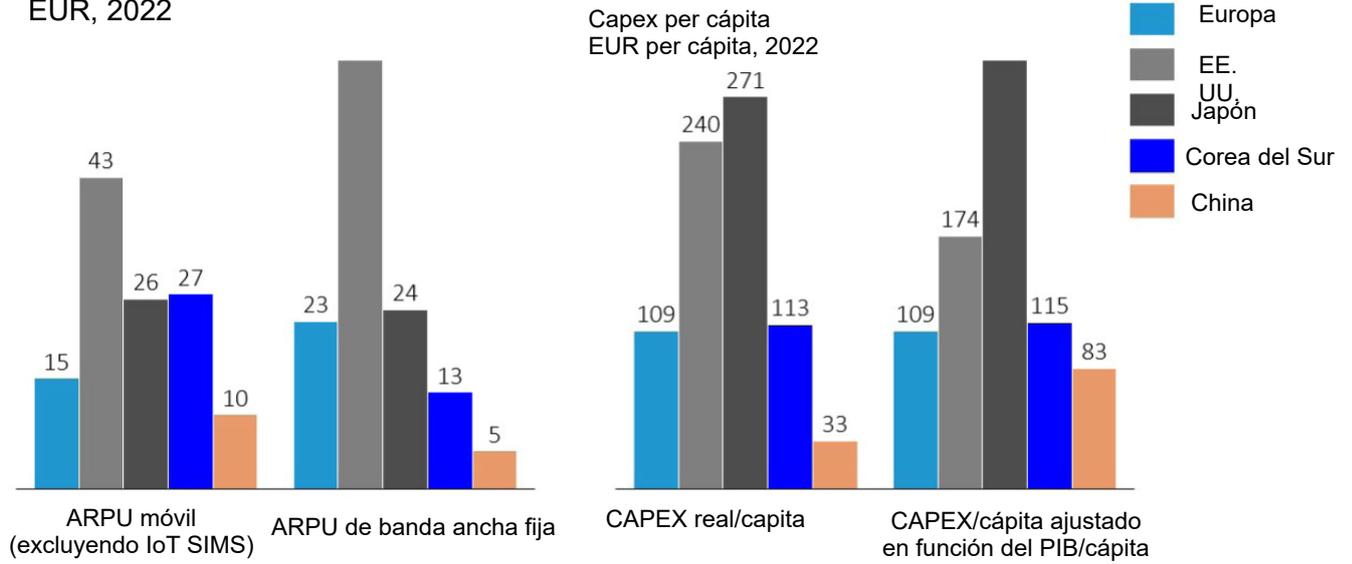
El punto de partida

Hoy en día, la UE tiene docenas de operadores de telecomunicaciones que atienden a alrededor de 450 millones de consumidores, en comparación con un puñado en los Estados Unidos y China, respectivamente. Las empresas de la UE carecen de la escala necesaria para proporcionar a los ciudadanos un acceso omnipresente a la fibra y a la banda ancha 5G y para dotar a las empresas de plataformas avanzadas para la innovación. La UE cuenta con un total de 34 operadores de redes móviles (ORM) y 351 operadores virtuales no basados en la inversión (ORM), en comparación con tres ORM en los Estados Unidos (más 70 ORM) y cuatro ORM en China (más 16 ORM)¹. El mercado de banda ancha fija de la UE, en el que los tres principales operadores tienen una cuota conjunta del 35 % en toda Europa, también está menos concentrado que el de los Estados Unidos (con una cuota conjunta del 66 %) o China (con una cuota conjunta del 95 %). Los precios más bajos en Europa sin duda han beneficiado a los ciudadanos y las empresas, pero, con el tiempo, también han reducido la rentabilidad de la industria y, en consecuencia, los niveles de inversión en Europa, incluida la innovación de las empresas de la UE en nuevas tecnologías más allá de la conectividad básica.

En consecuencia, en Europa, tanto los ingresos por abonado como los gastos de capital per cápita (también cuando se corrigen en función del PIB per cápita para tener en cuenta las diferencias en el poder adquisitivo) son inferiores a la mitad de los niveles de Estados Unidos y Japón [véase el gráfico 2]. La inversión como porcentaje de los ingresos se sitúa al mismo nivel, o incluso más, que la de otros bloques, con el diferencial debido a los menores ingresos absolutos. Los estudios sugieren que la UE está por encima del número óptimo de operadores en el sector de las telecomunicaciones, también debido a su intensidad de capital, y que las políticas industriales tienen el potencial de promover una mayor consolidación sin dar lugar necesariamente a aumentos de precios para los consumidores.^{lxxxvi}

1 Para los ORM en los Estados Unidos y China, véase el extracto de Analysis Mason Data Hub a 25 de enero de 2024; para el ORM de la UE: WIK Consult y Ernst and Young, «Wettbewerbsverhältnisse im Mobilfunkmarkt», diciembre de 2023. Para los ORVM de los Estados Unidos y China, véase Telecompaper MVNO List, consultado a 25 de enero de 2024. Para los ORVM en la UE, véase ANACOM, «Operadores Móveis Virtuais em Portugal», mayo de 2021.

ARPU móvil (excluyendo IoT SIMS) y ARPU de banda ancha fija
EUR, 2022



Fuente: ETNO, *State of Digital Communications 2023 (Estado de las comunicaciones digitales 2023)*, enero de 2023.

De hecho, la regulación y la política de competencia en el sector de las telecomunicaciones han desincentivado la consolidación, favoreciendo a una multiplicidad de actores más pequeños en cada mercado. En la UE, la regulación «ex ante» —por ejemplo, para evitar efectos indeseables sobre los precios— y las políticas de competencia nacionales y de la UE han favorecido la pluralidad de agentes y los bajos precios al consumo. La estructura del sector se ha visto progresivamente afectada, lo que ha dado lugar a la prevención o inversión de la consolidación en todos los Estados miembros en favor de inversores de un solo país o empresas privadas. En los Estados Unidos, por otro lado, la regulación «ex post», por ejemplo, la aplicación de la normativa de competencia en caso de colusión o prácticas concertadas, ha permitido la consolidación, con el resultado de que tanto en los Estados Unidos como en China unos pocos grandes operadores atienden a cientos de millones de ciudadanos cada uno. En particular:

- Las políticas de espectro han sido descoordinadas entre los Estados miembros y se han diseñado principalmente para maximizar los precios de las frecuencias y limitar las bandas de frecuencias y su vida útil para los operadores existentes. En cambio, la propiedad permanente del espectro y las subastas sin restricciones permiten a los operadores de telecomunicaciones utilizar o vender libremente partes del espectro.
- Se ha apoyado a operadores nuevos y no basados en la inversión y se han impuesto soluciones a los intentos de consolidar el mercado en operadores más grandes.

La configuración multinacional (en lugar de paneuropea) del sector también ha dado lugar a una costosa proliferación de obligaciones diferentes para los operadores de telecomunicaciones de la UE. Algunos ejemplos son las normas de ciberseguridad, los denominados requisitos de «interceptación legal»² y los servicios de emergencia y de utilidad pública, todos ellos establecidos esencialmente a nivel de los Estados miembros. El número total de reguladores activos en redes digitales en todos los Estados miembros supera los 270.^{lxxxvii}

Sin embargo, para alcanzar los objetivos de la Década Digital 2030 de la UE, es necesaria una inversión sustancial en infraestructuras privadas e iniciativas comerciales.³ Las redes de fibra a las instalaciones críticas para ofrecer conectividad de gigabit solo llegan al 56% de los hogares en Europa. Además, el 50 % de los hogares rurales no cuentan con una infraestructura de red de acceso digital avanzada. Las redes de cobre siguen utilizándose en gran medida y aún no se han fijado las fechas de jubilación.^{lxxxviii} La cobertura de la población 5G se sitúa en el 81 %, frente a más del 95 % en los Estados Unidos y China,^{lxxxix} y la calidad no está a la altura de las expectativas de los usuarios finales y las necesidades de las industrias, lo que contribuye a una brecha persistente entre las zonas urbanas y rurales. Como resultado, la adopción de 5G en la UE va a la zaga de economías como Estados Unidos, Corea del Sur y Japón.

La disminución de la rentabilidad del sector de las telecomunicaciones ahora puede representar un riesgo para las empresas industriales en Europa, en una fase en la que se requiere una infraestructura de última generación para digitalizar las cadenas de fabricación, suministro y distribución. La conectividad de banda ancha (fibra, 4G y 5G) impulsa la competitividad de las empresas industriales y de servicios, apoyando la automatización de la fabricación, la optimización logística, la integración de los sistemas de entrega y gestión de clientes y la planificación de recursos empresariales, así como la innovación de productos y servicios. La transmisión de datos para consumidores y empresas, los intercambios de datos entre empresas e instituciones, las conexiones de máquina a máquina (M2M) e internet de las cosas (IoT), la IA para aplicaciones industriales y la robótica requerirán conexiones más rápidas, de menor latencia, más ubicuas y seguras entre empresas, pymes, oficinas públicas y hogares. Los niveles de inversión necesarios

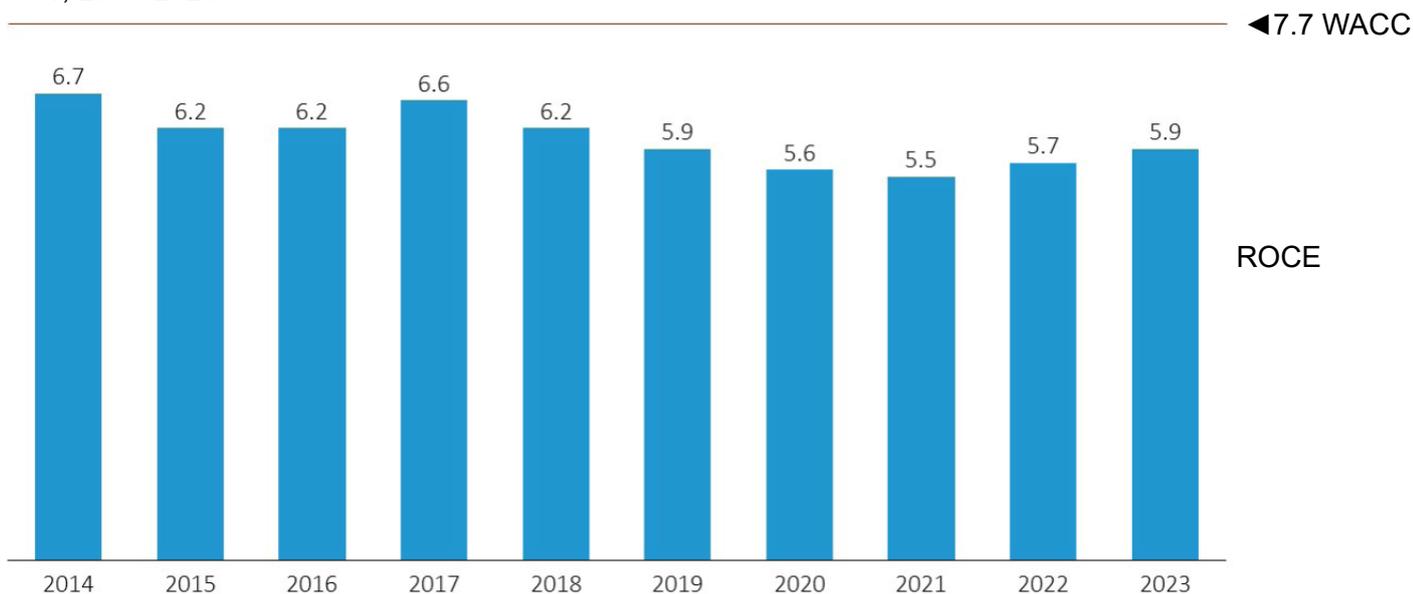
2 La interceptación legal (LI) se refiere a instalaciones en redes de telecomunicaciones que permiten a los organismos encargados de hacer cumplir la ley con órdenes judiciales u otra forma de autorización legal interceptar selectivamente a suscriptores individuales. En la UE, la Resolución del Consejo Europeo de 17 de enero de 1995 sobre la interceptación lícita de las telecomunicaciones (Diario Oficial C 329) regula los requisitos de LI.

3 Además de la inversión digital existente, la Comisión estimó que las necesidades adicionales ascenderían a unos 125 000 millones EUR al año. Un estudio separado de la Comisión estima que se necesitará una inversión de alrededor de 114 000 millones EUR en conectividad digital para alcanzar el «objetivo de un gigabyte» y otros 33 000 millones EUR para proporcionar un «servicio 5G completo» (incluidas nuevas estaciones base y celdas pequeñas para proporcionar ancho de banda adicional y garantizar una conectividad móvil más fiable). Incluir la inversión digital necesaria en infraestructuras (carreteras, ferrocarriles y vías navegables) de 26 000 millones EUR aumenta el déficit total de inversión en conectividad digital hasta al menos 173 000 millones EUR. La financiación para cumplir los objetivos digitales procederá tanto de fuentes públicas como privadas. Véase BCE, «Massive investment needs to meet EU green and digital targets», publicado como parte de «Financial [Integration and Structure in the Euro Area 2024](#)», 2024.

para apoyar las redes de la UE se estiman en unos 200 000 millones EUR para garantizar una cobertura total del gigabit en toda la UE y una cobertura independiente de la 5G en todas las zonas pobladas.^{xc} Cuatro factores principales afectan negativamente a la industria de las telecomunicaciones de la UE:

- El tráfico de datos de banda ancha fija y móvil ha crecido enormemente en los últimos años, en torno al 90 % y el 138 % entre 2019 y 2022,^{xci} respectivamente, una tendencia impulsada por las aplicaciones de consumo y empresariales. En los últimos años, el rendimiento del capital ha sido inferior al coste medio ponderado del capital, lo que hace problemática la financiación de futuras inversiones^{xcii} [véase la ilustración 3].
- Las subastas de espectro para asignar frecuencias móviles no se han armonizado en todos los Estados miembros y se han diseñado exclusivamente para obtener precios elevados (para 3G, 4G y 5G) en los últimos 25 años, con una consideración limitada de los compromisos de inversión, la calidad del servicio o la innovación.
- Los servicios innovadores generadores de ingresos (IoT, computación en el borde, comercialización de API) requieren una inversión inicial relevante por parte de los operadores de telecomunicaciones, que hoy en día están limitados y con una flexibilidad financiera limitada para comprometer más capital a plataformas innovadoras.
- Dado que los servicios de red están siendo gestionados progresivamente por software, en lugar de por equipos de telecomunicaciones específicos, las ofertas de aplicaciones de comunicación independientes de las redes están dando lugar a una mayor desintermediación de los operadores de telecomunicaciones y amenazando el negocio de los proveedores de equipos tradicionales, con sede histórica en Europa.

GRÁFICO 3
Comparación ROCE/WACC
%, 2013-2023



Fuente: Barclays Equity Research, Network Operators of the Future, 23 de abril de 2024. Nota: la estimación se refiere a ROCE Adj. EBIT.

Para reforzar la competitividad de la UE en la fabricación industrial avanzada y defender su soberanía en materia de datos, dos avances tecnológicos son oportunidades estratégicas para los proveedores de telecomunicaciones:

- **Edge computing como alternativa a la conexión a la nube remota.** El gasto mundial en computación en el borde (la distribución de tareas computacionales en nodos más pequeños más cercanos a los clientes, reduciendo el transporte de datos a distancias más pequeñas) está en aumento, y la

localización de datos será clave para la digitalización industrial de Europa. A medida que la UE construye plantas de fabricación altamente automatizadas que requieren una baja latencia y volúmenes de datos significativos dirigidos por la IA, la computación en el borde para aplicaciones industriales podría permitir un mejor rendimiento y reducir la latencia para la robótica industrial conectada, manteniendo las transferencias de datos más seguras. Si bien la Década Digital establece el objetivo de desplegar al menos 10 000 nodos perimetrales seguros y climáticamente neutros de aquí a 2030, en la actualidad solo hay tres nodos perimetrales desplegados comercialmente en la UE.^{xciii} Las capacidades de computación en la nube perimetral podrían ser alojadas por proveedores de telecomunicaciones de la UE dentro de sus redes o por proveedores nacionales independientes en la nube.

- **Servicios de red abiertos: la apertura de las capacidades de red a desarrolladores e innovadores terceros que utilizan interfaces de protocolo de aplicación (API).** En cuanto a la itinerancia en los años 90, la coordinación de las normas entre los operadores de telecomunicaciones es esencial. El elevado número de agentes en la UE subraya la necesidad de coordinación para garantizar que pueda surgir un mercado importante en Europa y que los agentes no pertenecientes a la UE se ajusten a las normas definidas en la UE.

Aprovechar ambas oportunidades requerirá eventualmente la cooperación de la industria y la alineación de las normas para ser competitivos frente a los actores de la nube no basados en la UE. Los operadores de telecomunicaciones de la UE están ausentes en el ámbito del hardware, el software y los servicios periféricos y aún no están comercializando API estandarizadas.

El sector de los equipos y programas informáticos de telecomunicaciones también es clave para la ciberresiliencia de la UE, la seguridad de las infraestructuras estratégicas y la protección de los datos de los ciudadanos y las empresas. Los grandes campeones de la UE en estos ámbitos se ven penalizados por la pérdida de acceso al mercado chino, la feroz competencia de China en los mercados en desarrollo y los menores niveles de inversión en Europa. Los principales proveedores de la UE están bien posicionados en el suministro mundial de equipos de telecomunicaciones. A partir de 2023, Huawei lideró el mercado mundial de equipos de telecomunicaciones con una cuota de alrededor del 30 %, seguido de Nokia y Ericsson con alrededor del 16 % cada uno, ZTE con alrededor del 10 %, seguido de Cisco, Ciena y Samsung.^{xciv} A medida que avanza la virtualización de la red, los operadores de telecomunicaciones buscan soluciones alternativas basadas en software para equipos totalmente integrados. Esto incluye el desarrollo de la tecnología Open-RAN (O-RAN), soluciones⁴de software y sistemas que operan en hardware genérico no propietario. O-RAN permitiría a más proveedores de software de fuera de la UE competir en el mercado de la UE, desafiando a los dos principales proveedores de equipos si no pueden desarrollar tecnología virtual y basada en software de la UE también.

Las restricciones en el comercio de tecnología con China han complicado aún más la posición de Europa y sus reacciones han sido desiguales. Las subvenciones al exceso de capacidad de producción y la protección del mercado chino de equipos afectan tanto al acceso al mercado chino como a los mercados mundiales. La UE adoptó una «caja de herramientas para la seguridad 5G». Su informe de ejecución de 2023 constató que catorce Estados miembros no aplican restricciones a los proveedores de alto riesgo ni otras medidas clave. Por lo tanto, si bien China es un mercado de exportación limitado para las dos empresas de equipos de la UE, no todos los Estados miembros han adoptado medidas para proteger los datos de los ciudadanos europeos y las redes de la UE o para proteger a los proveedores de equipos de la UE de las políticas y prácticas no comerciales adoptadas fuera de la UE.

La conectividad por satélite es cada vez más crítica para la soberanía tecnológica de la UE y esencial para satisfacer las necesidades de comunicación de los ciudadanos, las empresas y los gobiernos, pero también está previsto que este ámbito esté dominado por los agentes estadounidenses. Las comunicaciones por satélite basadas en constelaciones de órbita terrestre baja (LEO) pueden permitir servicios de banda ancha con una velocidad de descarga de hasta 100 Mbps a zonas rurales y remotas donde no hay redes fijas o móviles de alta capacidad disponibles. Sin embargo, las empresas de la UE han estado en gran medida ausentes de este segmento. La tecnología de los operadores privados de órbita terrestre media (MEO) y órbita ecuatorial geostacionaria (GEO) existentes (SES, EUTELSAT e HISPASAT) no puede ofrecer

4 La red de acceso abierto de radio (O-RAN) es una versión no propietaria de la tecnología RAN, que permite la interoperabilidad entre los equipos de red celular proporcionados por diferentes proveedores. En resumen, utiliza software para hacer que el hardware fabricado por diferentes compañías trabaje en conjunto, incluidas las conexiones de radio celular que conectan dispositivos individuales con otras partes de una red. O-RAN hace que la implementación de 5G sea más fácil, más flexible y más rentable.

velocidades competitivas para los recién llegados, como Starlink de los Estados Unidos, que está años por delante de la competencia con sede en la UE en los servicios LEO. El programa IRIS2 de 2022, una constelación multiorbital optimizada de entre 100 y 200 satélites de la UE, proporcionará el primer sistema SatCom y una red segura para los gobiernos de la UE protegida mediante cifrado cuántico. Si bien el caso de uso gubernamental para este tipo de red de banda ancha es claro, el momento de su despliegue para uso privado en zonas remotas por parte de buques y aviones [véase el capítulo sobre los puertos trans], así como para las conexiones de internet de las cosas en toda la UE, se verá desafiado por la competencia de fuera de la UE, ya con varios años de antelación, y por la necesidad de financiación privada.⁵

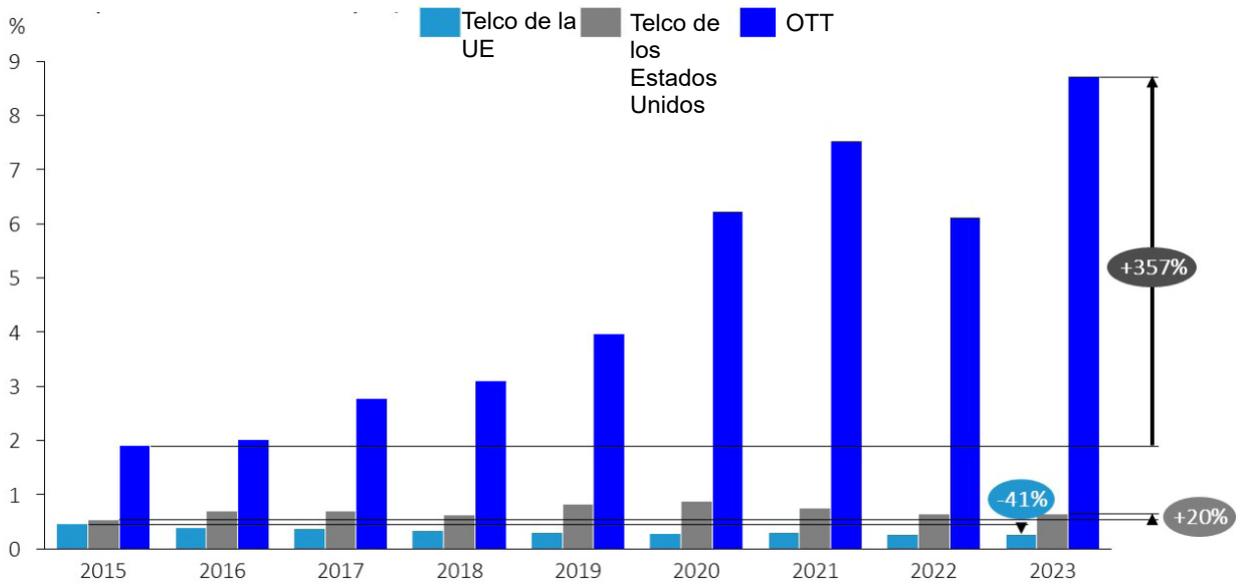
Por último, ningún actor de la UE tiene una participación significativa en el sector de los programas informáticos para dispositivos de comunicación. Esto se debe al dominio de Google y Apple de los sistemas operativos móviles en la UE (con Android en torno al 66 % y el sistema iOS de Apple en torno al 34 % de cuota de mercado en 2023).^{xcv} Por lo que se refiere a los terminales inteligentes móviles, los fabricantes de la UE prácticamente han desaparecido, y el mercado vuelve a estar dominado por Apple (33 % de cuota de mercado) y los proveedores asiáticos (en particular, Samsung, con una cuota de mercado del 31 %, y Xiaomi, con una cuota de mercado del 15 %).^{xcvi}

Como resultado de todas las tendencias descritas, la capitalización bursátil de los operadores de telecomunicaciones y los proveedores de equipos de la UE se ha reducido y se ha reducido en comparación con la de los competidores. La capitalización bursátil total del sector de las telecomunicaciones de la UE disminuyó un 41 % entre 2015 y 2023, hasta alcanzar unos 270 000 millones EUR, frente a los más de 650 000 millones EUR de capitalización bursátil de los operadores estadounidenses de telecomunicaciones. Aún más sorprendente es que las cinco mayores empresas tecnológicas estadounidenses (Alphabet, Amazon, Apple, Meta y Microsoft) capitalizan alrededor de 8,7 billones USD [véase el gráfico 4], mientras que solo cuatro de los 50 mayores proveedores de tecnología por capitalización bursátil son empresas de la UE: ASML (391 000 millones USD), SAP (222 000 millones USD), Siemens (154 000 millones USD) y Schneider Electric (127 000 millones USD).⁶

5 La financiación pública total es de alrededor de 6 000 millones EUR en el MFP actual y en el próximo, con el objetivo de atraer alrededor de 2 500 millones EUR en inversión privada inicial.

6 Deutsche Telekom alcanza los 124 000 millones EUR, pero gran parte de ella forma parte de operadores de telecomunicaciones estadounidenses. Basado en datos de Companiesmarketcap, consultados por última vez el 7 de mayo de 2024: <https://companiesmarketcap.com/tech/largest-tech-companies-by-market-cap/>.

FIGURA 4
Comparación de la capitalización bursátil de los sectores de las telecomunicaciones de la UE y de los EE. UU. y de los cinco principales OTT de los EE. UU.



Fuente: S&P Capital IQ. Consultado el 7 de mayo de 2024

Objetivos y propuestas

La UE prestará servicios de comunicación de vanguardia a sus ciudadanos y empresas prestados por empresas de la UE sólidas y exitosas, que no dependen en exceso de proveedores de equipos y programas informáticos críticos de fuera de la UE. Por consiguiente, la UE debería aspirar a:

- Impulsar el despliegue de servicios de banda ancha móvil y fija competitivos de alta velocidad, baja latencia y omnipresentes, así como de capacidad de satélites autónomos de aquí a 2030. Estos servicios deben prestarse en toda Europa sin problemas, a la par de las mejores experiencias a nivel mundial.
- Aumentar la inversión privada en redes digitales (5G independientes y fibra), apoyar la consolidación de actores e infraestructuras, y apuntalar el liderazgo en áreas estratégicas (por ejemplo, O-RAN, computación en el borde, estandarización de API de red, IoT y otros servicios empresariales M2M).
- Reforzar la seguridad y la autonomía estratégica abierta de las redes de comunicación digital de la UE apoyando a los proveedores de equipos y programas informáticos para las comunicaciones con sede en la UE.

FIGURA 5

CUADRO RESUMEN

PROPUESTAS DE ALTA VELOCIDAD / CAPACIDAD DE BANDA AMPLIA: UN NUEVO «ACTO DE TELECOMES DE LA UE»

HORIZONTE DEL TIEMPO⁷

1	Reformar la normativa y la posición de la UE en materia de competencia para completar el mercado único digital de las telecomunicaciones, armonizando las normas y favoreciendo las fusiones y operaciones transfronterizas	ST/MT
2	Armonizar la concesión de licencias de espectro a escala de la UE también para la conectividad por satélite, y diseñar subastas a escala de la UE con una duración más larga y menos restricciones	MT/LT
3	Simplificar y armonizar el Reglamento sobre ciberseguridad e interceptación lícita y mejorar la cooperación entre las agencias de ciberseguridad de la UE	ST/MT
4	Incentivar el despliegue de nuevas infraestructuras, definiendo fechas límite para las tecnologías más antiguas	MT
5	Introducir el «pasaporte» de los servicios B2B para permitir a los operadores de un Estado miembro ofrecer servicios en toda la UE	ST
6	Reforzar los proveedores de equipos y programas informáticos de telecomunicaciones con sede en la UE para respaldar la autonomía estratégica abierta de la UE	ST/MT
7	Coordinar las normas técnicas para la computación en el borde, las API de red y la IoT a escala de la UE	MT/LT

Para alcanzar estos objetivos, la UE debe adoptar una nueva «Ley de Telecomunicaciones de la UE» para establecer una nueva posición estratégica sobre los servicios de telecomunicaciones, con el objetivo de desarrollar redes digitales de vanguardia para los ciudadanos y las empresas, financiadas por capital privado, con una sólida seguridad y autonomía en las cadenas de suministro. En concreto, se recomienda:

⁷ El horizonte temporal es indicativo del tiempo necesario para la aplicación de la propuesta. Corto plazo (ST) se refiere a aproximadamente 1-3 años, mediano plazo (MT) 3-5 años, largo plazo (LT) más allá de 5 años.

1. Reformar la normativa y la posición de la UE en materia de competencia para completar el mercado único digital de las telecomunicaciones, armonizando las normas y favoreciendo las fusiones y operaciones transfronterizas:

Reglamento

- Reducir la regulación ex ante a nivel nacional, que desincentiva las inversiones y la asunción de riesgos, y favorecer más bien la aplicación ex post de la competencia en casos de abuso de posición dominante u otras conductas contrarias a la competencia.
- Introducir un principio de «mismas normas para los mismos servicios» en toda la UE para eliminar el arbitraje regulatorio entre proveedores de subsectores adyacentes que prestan servicios similares.
- Fomentar la definición de acuerdos contractuales comerciales para poner fin al tráfico de datos y la distribución de costes de infraestructura entre los proveedores de servicios de internet o los operadores de telecomunicaciones que posean la infraestructura y las plataformas en línea de muy gran tamaño que la utilicen. Debe preverse la salvaguardia de las ofertas de arbitraje final obligatorias presentadas por las autoridades nacionales de competencia, en caso de que las negociaciones fracasen en un plazo razonable.

Fusiones y adquisiciones

- En las normas de la UE para la compensación de fusiones, aumentar el peso de los compromisos de innovación e inversión, así como las eficiencias en forma de mejora de la calidad con respecto a los niveles de precios a través de plazos de evaluación ampliados (e g a cinco años) [véase el capítulo sobre competencia].
- Definir los mercados de telecomunicaciones a escala de la UE (a diferencia del nivel de los Estados miembros), en particular cuando ello facilite la integración transfronteriza y la creación de agentes a escala de la UE. Centrar las soluciones en los compromisos de invertir de acuerdo con calendarios detallados, el lanzamiento de servicios o el acceso a datos o plataformas, en lugar de desconsolidaciones parciales o la transferencia de activos físicos.
- Reforzar los medios jurídicos para intervenir a posteriori, es decir, después de haber autorizado una fusión, acelerando las evaluaciones periódicas de la competencia basada en los precios y, en caso de aumentos anormales, permitir la rápida aplicación de medidas correctoras a posteriori.

2. Armonizar las normas y los procesos de concesión de licencias de espectro a escala de la UE, también para los usos de satélites, y organizar las características de diseño de las subastas a escala de la UE para crear beneficios de escala e incentivar la consolidación de las redes digitales continentales.

- Armonizar inmediatamente la liberación de nuevas bandas de frecuencias para permitir la inversión en todos los Estados miembros por parte de los agentes de la UE, empezando por las frecuencias 6G; armonizar progresivamente todas las demás bandas de frecuencias de aquí a 2035; introducir un veto de la Comisión sobre las subastas que no sigan directrices armonizadas. Garantizar el calendario de armonización, con el objetivo de impulsar las oportunidades de oferta en todos los Estados miembros y crear escala en la inversión y la armonización de las ofertas.
- Al menos el doble de la duración de las licencias de frecuencia, con la posibilidad de revenderlas durante su vida útil para fomentar la propensión a la inversión, incentivar la asignación de capital a las nuevas tecnologías y mitigar los riesgos financieros de la inversión temprana.
- Prohibir las reservas en la asignación de espectro, para crear beneficios de escala para mantener bandas de espectro más grandes necesarias para mejorar la velocidad, la calidad y la ubicuidad. Restringir la imposición de límites máximos para las tenencias de espectro únicamente a los casos de posición dominante (por ejemplo, más del 50 % de las cuotas de mercado al por menor) para preservar la competencia y las posibilidades de elección de los ciudadanos y las empresas.
- Incluir la liberación de bandas adicionales dedicadas a WiFi en las directrices de espectro, para asignar suficiente espectro a 5G y 6G, preservando al mismo tiempo la viabilidad de WiFi privado a largo plazo.

3. Simplificar y armonizar a través de las fronteras la arquitectura de ciberseguridad e interceptación jurídica de la UE y mejorar la cooperación con las agencias de ciberseguridad de la UE o entre

ellas, incluida la introducción de normas proporcionadas, coherentes y tecnológicamente neutras sobre infraestructuras nacionales críticas.

4. Incentivar el despliegue de nuevas infraestructuras mediante la definición de fechas límite para las tecnologías más antiguas a fin de mejorar los perfiles de rentabilidad de las inversiones en nuevas tecnologías.

- Introducir fechas límite para eliminar gradualmente las redes de cobre —con medidas de protección social adecuadas para los segmentos más frágiles de la población— y el uso de frecuencias 2G, tal como se recomienda en el Libro Blanco de la Comisión de 2024.^{xvii}
- Desregular nuevas inversiones (fibra, 5G independiente, IoT), a reserva de preservar la competencia para permitir la elección de los clientes a nivel minorista.

5. Introducir el «pasaporte» de servicios entre empresas para que los operadores de un país puedan ofrecer servicios en toda la UE, facilitando la creación de proveedores de servicios de la UE independientemente del país de establecimiento. Aplicar la regulación del «país de origen» como factor de armonización para facilitar las ofertas plurinacionales.

6. Apoyar a los proveedores de equipos y programas informáticos de telecomunicaciones con sede en la UE para reforzar la autonomía estratégica abierta en el abastecimiento tecnológico de la UE.

- Favorecer el uso de proveedores de confianza de la UE para la asignación de espectro en todas las futuras licitaciones y promover los proveedores de equipos y programas informáticos de telecomunicaciones con sede en la UE como estratégicos en las negociaciones y políticas comerciales de la UE con respecto a terceros países.
- Hacer cumplir el conjunto de instrumentos de la UE para la seguridad 5G en un plazo determinado y evaluar periódicamente los planes de red de los Estados miembros para garantizar que los elementos sensibles procedan de proveedores de confianza, y preferiblemente de proveedores de la UE.
- Apoyar iniciativas de investigación en materia de «cloudificación» o virtualización de plataformas de comunicación, soluciones en la nube orientadas al cliente y desarrollo 6G, por ejemplo, en el marco de programas de financiación de la UE y proyectos importantes de interés común europeo (PIICE).

7. Para apoyar la innovación y la cooperación entre los agentes de la UE, coordinar las normas técnicas a escala de la UE para el despliegue de API de red, computación en el borde e IoT, como en el caso de la itinerancia en el pasado, a través de los organismos adecuados de la UE.

- Encomendar a un organismo a escala de la UE con participación público-privada que desarrolle normas homogéneas que permitan la innovación en plataformas competitivas sin fisuras en toda Europa.
- Adoptar las normas acordadas en todos los reglamentos de la UE para garantizar la masa crítica y la coherencia en las negociaciones con socios no pertenecientes a la UE.

(1)3.2 Informática e IA

El punto de partida

La UE está perdiendo terreno en I+D y en la creación de empresas tecnológicas innovadoras de alcance mundial. La UE ha generado menos nuevos innovadores líderes en la última década que los Estados Unidos,^{xcviii} y la proporción de empresas de la UE en las 2 500 principales empresas mundiales de I+D ha disminuido en comparación con otros bloques (como se ilustra en el capítulo de innovación). Esta tendencia también refleja la menor especialización de la UE en software y servicios informáticos, así como el hecho de que el modelo de innovación industrial de la UE está más diversificado, pero también más centrado en las tecnologías establecidas que en los Estados Unidos o China. Por ejemplo, entre las empresas líderes en software e internet, las empresas de la UE representan solo el 7 % del gasto en I+D, frente al 71 % de los Estados Unidos y el 15 % de China; del mismo modo, la UE solo representa el 12 % del gasto en I+M+D de las principales empresas productoras de hardware tecnológico y equipos electrónicos, frente al 40 % de los Estados Unidos y el 19 % de China.^{xcix}

Como resultado, la UE ha desarrollado pocas plataformas digitales paneuropeas de cosecha propia y ninguna plataforma paneuropea se encuentra entre las más visitadas de Europa. En la actualidad, el mercado único alberga solo cuatro de los cincuenta mayores mercados digitales del mundo, mientras que las diez mayores plataformas que atienden a los ciudadanos de la UE son propiedad de empresas estadounidenses (seis) o chinas (cuatro).^c A saber, los mayores propietarios de plataformas digitales en todo el mundo son Alphabet, Amazon, Meta, Apple, Microsoft, X (todas las empresas estadounidenses), así como Tencent, Alibaba, Byte Dance y Baidu de China. Solo una empresa con sede en la UE está designada como guardián de acceso en virtud de la Ley de Mercados Digitales^{ci} y solo cuatro de las veinte plataformas en línea de muy gran tamaño designadas por la Ley de Servicios Digitales son empresas de la UE. Las adquisiciones por parte de agentes de fuera de la UE están debilitando la posición de Europa en las plataformas digitales. De todas las adquisiciones mundiales de plataformas en línea, el 19 % son adquisiciones de empresas de la UE por parte de no residentes en la UE y solo el 6 % son empresas con sede fuera de la UE adquiridas por residentes en la UE. En resumen, los ciudadanos europeos son atendidos principalmente por plataformas comerciales no pertenecientes a la UE.

El mercado de servicios en la nube de la UE también se pierde en gran medida para los actores con sede en los Estados Unidos. Las necesidades informáticas y los volúmenes de datos se están disparando en todos los sectores. El mercado europeo de la computación en nube ascendió a unos 87 000 millones EUR en 2022 y se estima que alcanzará los 200 000 millones EUR de aquí a 2028^{cii} [véase la ilustración 6]. Los tres «Hyperscalers» en la nube con sede en los Estados Unidos (Amazon Web Services, Microsoft Azure y Google Cloud) representan el 65 % de este mercado. La cuota de los proveedores de servicios en la nube de la UE disminuyó a menos del 16 % en 2021, y el mayor operador (DT) solo capturó el 2 % del mercado de la UE [véase la ilustración 7]. Además, la mayoría de los proveedores de la UE ofrecen servicios básicos en forma de infraestructura como servicio (IaaS) y dependen principalmente del alojamiento o la reventa de servicios de plataforma de hiperescaladores (PaaS), que son más difíciles de competir, comercialmente más pegajosos y más rentables.

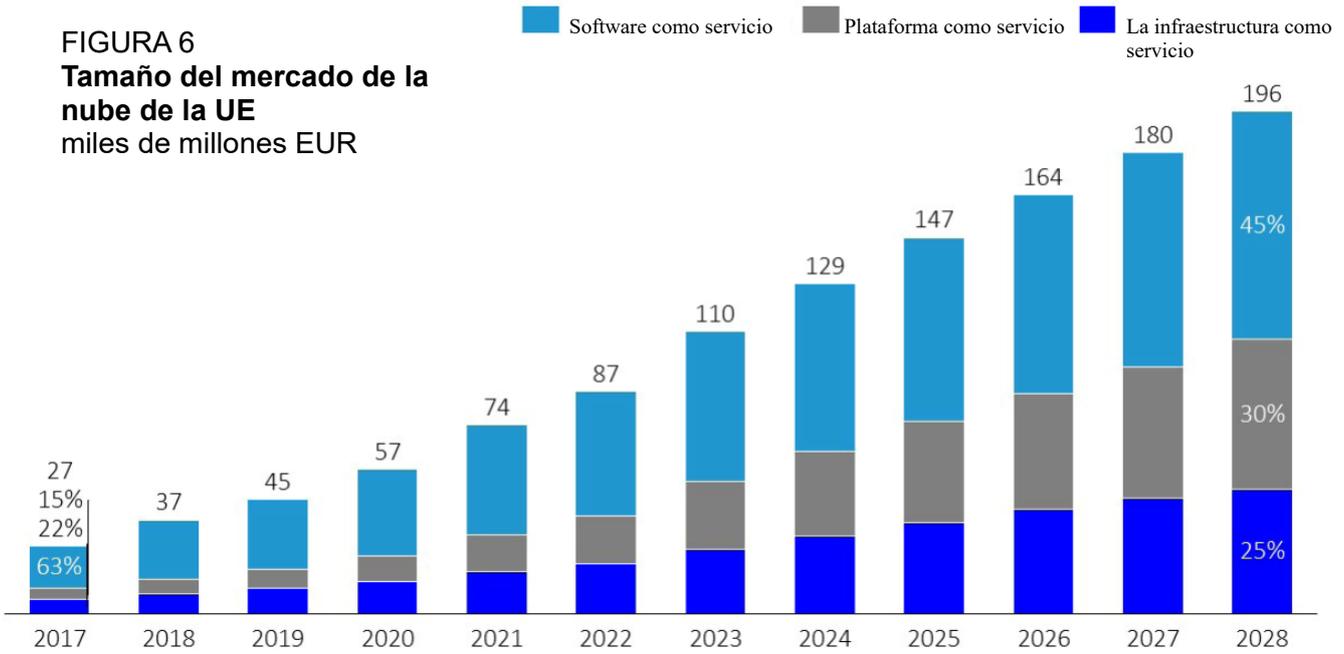
Es probable que la desventaja competitiva de la UE se amplíe en el mercado de la nube, ya que se caracteriza por inversiones continuas y muy grandes, economías de escala y la integración de múltiples servicios ofrecidos por un único proveedor de nube. Además, los costes inmobiliarios y energéticos —componentes cruciales de los costes operativos—¹ son sustancialmente más elevados en Europa que en los Estados Unidos o Oriente Próximo, lo que representa una desventaja para los proveedores establecidos en la UE. A falta de una escala comparable a la de los hiperescaladores estadounidenses, las empresas de la UE difícilmente podrán ampliar su cuota de mercado en la nube e invertir en servicios completos de plataforma y lo más probable es que sigan dependiendo del alojamiento o la reventa de soluciones por parte de proveedores con sede en los Estados Unidos. A lo largo del tiempo se han creado varias alianzas

1 La Agencia Internacional de la Energía estima que los centros de datos (incluidos los dedicados a la IA) consumirán más de 800 TWh a nivel mundial en 2026, el doble de la cantidad en 2022. Véase The Economist, «[Bigtech's great AI power grab](#)», 5 de mayo de 2024.

industriales de la UE para tecnologías basadas en la nube e intercambios de datos con diversas competencias (Andromède, Gaia-X, Catena-X), pero los resultados son mínimos hasta la fecha.

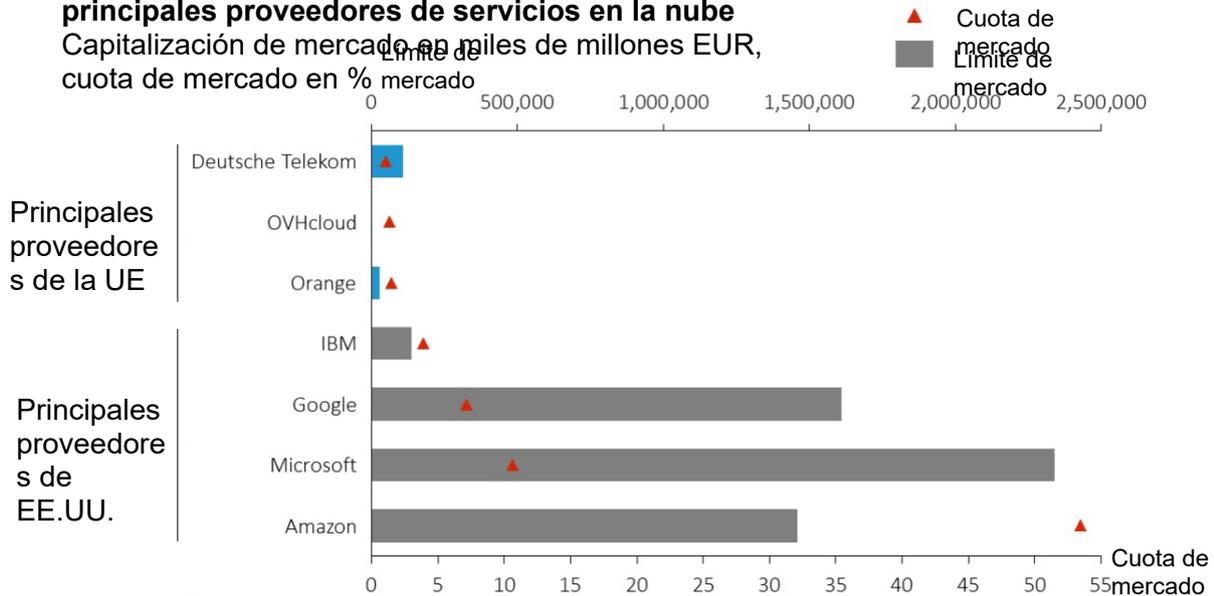
Más recientemente, varios Estados miembros han promovido configuraciones en la nube «seguras» en las que los proveedores de infraestructura como servicio de propiedad de la UE cooperan con la distribución de hiperescaladores, pero conservan el control sobre elementos sensibles de seguridad y cifrado (soluciones de «nube soberana»). Estas configuraciones, aunque no son plenamente «soberanas» desde el punto de vista tecnológico (ya que la tecnología profunda no está plenamente desarrollada en la UE y, por lo tanto, sigue estando sujeta a vulnerabilidades), son la segunda mejor opción disponible de Europa en la actualidad para la seguridad de los datos y la soberanía territorial.

FIGURA 6
Tamaño del mercado de la nube de la UE
 miles de millones EUR



Fuente: Statista Technology Market Insights, 2024 (en inglés).

FIGURA 7
Capitalización de mercado y cuota de los principales proveedores de servicios en la nube
 Capitalización de mercado en miles de millones EUR, cuota de mercado en %



Fuente: IDC, 2024.

Más positivamente, la UE ha conseguido una sólida posición internacional en la informática de alto rendimiento (HPC), una ventaja única para explotar en ámbitos como la IA y estimular la inversión privada. El mercado mundial de HPC se valoró en 48 500 millones USD en 2022 y se estima que crecerá a una tasa de crecimiento anual compuesta (CAGR) del 7,5 % entre 2023 y 2030.^{ciii} Tras la puesta en marcha de la Empresa Común Euro-HPC en 2018, la UE creó una gran infraestructura pública para la capacidad informática situada en seis Estados miembros, que es única en su tipo a escala mundial. Tres superordenadores de la UE (Lumi en Finlandia, Leonardo en Italia y Mare Nostrum 5 en España) se encuentran entre los diez primeros del mundo.^{civ} Además, con el lanzamiento previsto de dos ordenadores de exaescala en un futuro próximo, la posición competitiva de Europa sigue siendo sólida a medio plazo y podría mejorarse aún más. Hasta ahora, la capacidad de HPC de clase mundial de la UE se ha aplicado

principalmente con fines científicos. Sin embargo, con el paquete de innovación en materia de IA, la Comisión lo está abriendo progresivamente a las empresas emergentes, las pymes y la comunidad de IA en general. Algunos de los centros de HPC ya están cooperando con empresas emergentes con sede en la UE. De este modo, el ecosistema de HPC de la UE tiene ahora la oportunidad de mejorar su rendimiento y capacidad informáticos y ampliar su mandato para apoyar a las empresas privadas con sede en la UE en la formación de modelos de IA, sin distorsionar el mercado de la UE ni descuidar su misión pública de I+D.

Los avances en materia de IA son una oportunidad para que los agentes industriales de la UE impulsen su competitividad, pero también un riesgo de perder su liderazgo y rentabilidad si la IA no se integra rápidamente en sus ofertas. En la actualidad, solo el 11 % de las empresas de la UE adoptan la IA (frente a un objetivo del 75 % para 2030),^{cv} y el 73 % de los modelos fundacionales desarrollados desde 2017 proceden de los Estados Unidos y el 15 % de China.^{cvi} El riesgo es que Europa dependa totalmente de los modelos de IA diseñados y desarrollados en el extranjero tanto para la IA de uso general como, progresivamente, para usos verticales dedicados a sectores cruciales de la UE, incluidos los sectores del automóvil, la banca, las telecomunicaciones, la salud, la movilidad y el comercio minorista. Dado que la IA depende en gran medida de la inversión inicial en I+D, la reducción de las inversiones privadas repercute de nuevo en la posición competitiva de la UE. La fuerte posición de los Estados Unidos se debe principalmente a la escala de los hiperescaladores en la nube (internamente o a través de asociaciones estrechas, como la que existe entre Microsoft y OpenAI) y la disponibilidad de capital de riesgo. En 2023, se efectuó una inversión estimada de 8 000 millones USD en capital riesgo en IA en la UE, frente a 68 000 millones USD en los Estados Unidos y 15 000 millones USD en China.² Las pocas empresas que construyen modelos generativos de IA en Europa, incluidas Aleph Alpha y Mistral, necesitan grandes inversiones para convertirse en alternativas competitivas a los jugadores estadounidenses. En la actualidad, los mercados de capitales de la UE no satisfacen esta necesidad, lo que empuja a las empresas de la UE a buscar financiación en el extranjero. Tomando las principales empresas emergentes mundiales de IA en todo el mundo, el 61 % de la financiación mundial se destina a empresas estadounidenses, el 17 % a empresas chinas y solo el 6 % a las de la UE.^{cvi} Además, la UE tiene un bajo número total de nuevos científicos de datos con respecto a los Estados Unidos y China. En particular, la reserva de talento necesaria para desarrollar la IA en la UE es más pequeña y los profesionales altamente cualificados a menudo son «escalfados» por los elevados salarios ofrecidos en el extranjero.

La débil posición de la UE en el desarrollo de la IA significa que, en el futuro, es posible que no aproveche plenamente su ventaja competitiva en varios sectores industriales, con el riesgo de que la cuota de mercado y de valor de las empresas de la UE se vea potencialmente erosionada por agentes no pertenecientes a la UE. Sorprendentemente, esto incluye cosechar en su totalidad los beneficios de la digitalización de los procesos industriales en la industria automotriz (como se detalla en el Capítulo Automotriz) y en la robótica para la fabricación avanzada. La industria de la robótica de la UE ha registrado un fuerte crecimiento en la última década, con 82 000 robots industriales instalados en 2021, lo que convierte a Europa en el segundo mercado más grande después de China y en un importante proveedor a nivel mundial; hoy en día, casi la mitad de los más de 1 000 proveedores de robots de servicio en todo el mundo son europeos,^{cvi} aunque el 73 % de todos los robots recién desplegados están instalados en Asia y solo el 15 % en Europa.^{cix} Gracias a la introducción de capacidades controladas por IA, se prevé que el mercado de robots de servicio de la UE siga expandiéndose en un CAGR del 14 % de aquí a 2026, y siga desempeñando un papel clave en todos los sectores. En general, un ecosistema de IA débil representaría un obstáculo para la digitalización y el aumento de la productividad de las empresas de la UE y una amenaza para el liderazgo actual de Europa en robótica avanzada.

Por último, si bien las ambiciones del RGPD y la Ley de IA de la UE son encomiables, su complejidad y el riesgo de solapamientos e incoherencias pueden socavar la evolución en el ámbito de la IA por parte de los

2 En el caso de los modelos generativos de IA de vanguardia, la OCDE estima que la UE invirtió 200 millones EUR, frente a los 21 500 millones USD de los Estados Unidos. Véase: [Oecd.ai](https://www.oecd.ai) (en inglés).

agentes de la industria de la UE. Las diferencias entre los Estados miembros en la aplicación y el cumplimiento del RGPD (como se detalla en el capítulo sobre gobernanza), así como los solapamientos y los ámbitos de posible incoherencia con las disposiciones de la Ley de IA crean el riesgo de que las empresas europeas queden excluidas de las primeras innovaciones en materia de IA debido a la incertidumbre de los marcos reglamentarios, así como a una mayor carga para los investigadores e innovadores de la UE a la hora de desarrollar la IA local. Al igual que en la competencia mundial por la IA, la dinámica de «el ganador se lleva la mayor parte» ya está prevaleciendo, la UE se enfrenta ahora a una compensación inevitable entre unas salvaguardias reglamentarias ex ante más sólidas para los derechos fundamentales y la seguridad de los productos y unas normas reguladoras más flexibles para promover la inversión y la innovación de la UE, por ejemplo, a través del espacio controlado de pruebas, sin rebajar las normas de los consumidores. Esto exige desarrollar normas simplificadas y hacer cumplir la aplicación armonizada del RGPD en los Estados miembros, eliminando al mismo tiempo los solapamientos normativos con la Ley de IA [como se detalla en el capítulo sobre gobernanza]. Esto garantizaría que las empresas de la UE no se vean penalizadas en el desarrollo y la adopción de la IA fronteriza. Con la Ley de Mercados Digitales y la Ley de Servicios Digitales, la UE también ha adoptado legislación pionera para garantizar que se apliquen la competencia digital y las prácticas leales del mercado en línea. Su objetivo es proteger a los pequeños innovadores y agentes del dominio de las plataformas en línea de muy gran tamaño y proteger a los ciudadanos, creadores y titulares de PI de la falta de rendición de cuentas por parte de las plataformas responsables. Si bien es pronto para evaluar plenamente el impacto de estos reglamentos de referencia, su aplicación debe evitar generar cargas administrativas y de cumplimiento e incertidumbres jurídicas como las del RGPD y debe aplicarse en plazos más cortos y procesos más estrictos para las disposiciones de cumplimiento.

La computación cuántica, la próxima innovación pionera en el ámbito de la informática, podría abrir nuevas oportunidades para la competitividad industrial y la soberanía tecnológica de la UE. La computación cuántica tendrá un papel fundamental en los ecosistemas digitales de próxima generación, con grandes implicaciones económicas y de seguridad. Podría aportar hasta 850 000 millones EUR a la economía de la UE en los próximos 15-30 años.^{cx} De aquí a 2030, la informática cuántica podría revolucionar, lo que es más importante, los sistemas de cifrado digital (defensivos y ofensivos) que sustentan la comunicación actual en materia de seguridad y defensa, así como las transacciones comerciales. Esto ha llevado a una carrera global para ser los primeros en la criptografía cuántica.^{cxii}

En la carrera cuántica, la UE puede contar con puntos fuertes clave, como una gran inversión pública, excelentes capacidades y capacidades de investigación. Con 7 000 millones EUR asignados hasta la fecha, la UE ocupa el segundo lugar en cuanto a inversión pública en quantum, solo por detrás de China en todo el mundo.³ Además, la UE tiene el número absoluto más alto (más de 100 000) y la mayor concentración de expertos listos para el uso cuántico (231 expertos por millón de habitantes) en todo el mundo, una excelente investigación en publicaciones científicas cuánticas, con múltiples premios Nobel, así como una sólida infraestructura académica y de investigación centrada en las tecnologías cuánticas. Por último, entre 2000 y 2023, la UE ocupó el segundo lugar mundial (alrededor del 16 %) en patentes cuánticas, sobre la base de familias de patentes internacionales, por detrás de los Estados Unidos (32 %), pero por delante de Japón (13 %) y China (10 %)⁴ [véase el gráfico 7]. La UE ha desarrollado un plan global para seguir apoyando el desarrollo de empresas cuánticas, incluido el programa Quantum Flagship para el apoyo a la I+D+i, EuroQCI para desarrollar y desplegar una infraestructura paneuropea de comunicación cuántica, y el plan de despliegue de una infraestructura paneuropea de computación cuántica en el marco de la Empresa Común Euro-HPC.

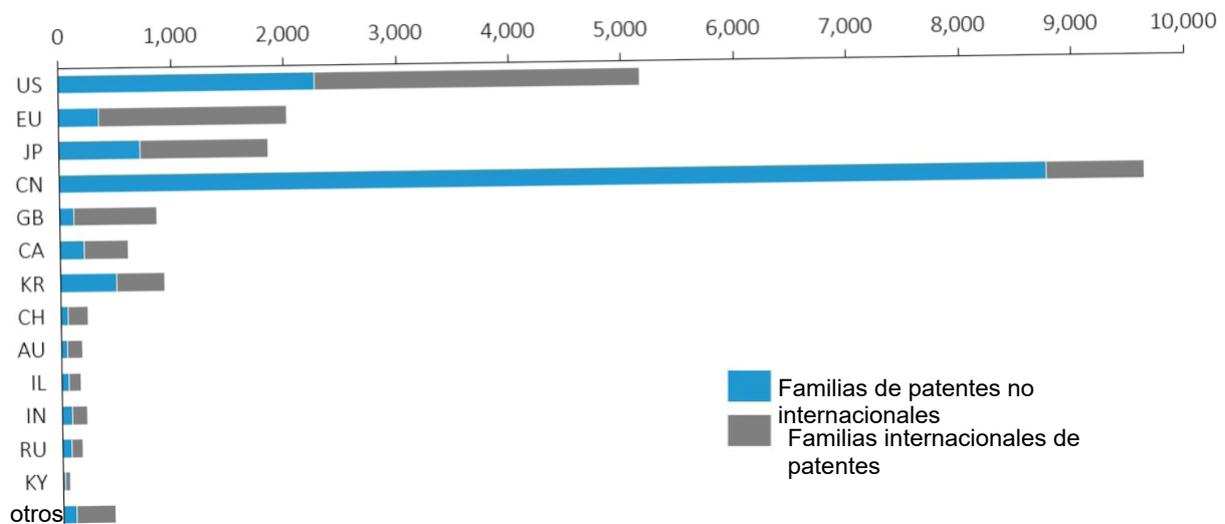
3 Sin embargo, los datos sobre la inversión pública de China son escasos y varían considerablemente. Un informe más reciente estima la inversión pública en la UE (también de los Estados miembros) en unos 10 900 millones EUR durante el periodo 2021-2027, frente a los 15 300 millones EUR de China. Véanse COM(2023) 570 final, Bruselas, 29 de septiembre de 2023, y McKinsey & Company, «Quantum [Technology Monitor](#)», 2024.

4 La cifra presentada por la Oficina Europea de Patentes agrupa las solicitudes de patentes en tecnologías cuánticas (basadas en tres subáreas de tecnologías cuánticas: computación cuántica, comunicación cuántica y simulación cuántica) en familias de patentes, lo que permite contar todas las solicitudes de patentes relacionadas con la misma invención como una sola observación; además, centrarse en las familias de patentes internacionales (incluidas las solicitudes de patentes en al menos dos jurisdicciones para la misma invención) permite neutralizar los sesgos nacionales y permitir comparaciones internacionales sólidas.

FIGURA 8

Porcentaje de patentes en computación cuántica por segmento y país

Número de familias de patentes de tecnologías cuánticas con fecha de publicación más temprana de 2000 a 2023 por país solicitante principal



Fuente: Escritorio de datos de la Oficina Europea de Patentes, julio de 2024

Sin embargo, Europa sufre de inversiones privadas muy limitadas en tecnologías cuánticas frente a otros geo-blocs. Cinco de las diez principales empresas tecnológicas a nivel mundial clasificadas en términos de inversión en tecnologías cuánticas tienen su sede en los Estados Unidos y cuatro en China, mientras que ninguna tiene su sede en la UE. Estados Unidos sigue siendo el líder mundial en la mayoría de las tecnologías cuánticas, con un despliegue impulsado por operadores privados de «grandes tecnologías» y capacidades técnicas demostradas en computación y detección cuánticas, pero menos en las comunicaciones cuánticas. Las capacidades de tecnología cuántica de China están mejorando rápidamente, y la I+D se concentra en laboratorios financiados por el Gobierno. Dado el grado relativamente bajo de madurez tecnológica, las inversiones de la UE en I+D en computación cuántica requieren una gran participación del sector privado y una expansión más allá de la ciencia básica hacia la industrialización y la comercialización temprana. Sin embargo, la financiación privada de los campeones cuánticos de la UE va muy por detrás de la recibida por los jugadores estadounidenses: Las empresas de la UE solo atraen el 5 % de la financiación privada mundial, frente al 50 % que atraen las empresas estadounidenses.^{cxii} China y los Estados Unidos, además, tienen el liderazgo tecnológico en la mayoría de los componentes o materiales críticos para las plataformas de computación cuántica.⁵

La UE parece estar lejos de sus objetivos declarados de tener el primer ordenador con aceleración cuántica para 2025 y tres superordenadores cuánticos para 2030. Su vibrante ecosistema de organizaciones de investigación y empresas emergentes podría aprovecharse mejor, ya que la computación cuántica sigue siendo lo suficientemente incipiente como para que la UE pueda desarrollar un ecosistema competitivo a escala internacional. Los requisitos previos para ello serán la participación del sector privado con los agentes públicos y la coordinación como prioridad a escala de la UE. El hecho de que la Ley de Chips de la UE apoye la creación de líneas piloto para probar y experimentar con chips cuánticos es clave, ya que el desarrollo cuántico requiere más capital que otras tecnologías avanzadas.

En cuanto a la cuántica, la nube y la IA (aunque en diferentes grados), el círculo virtuoso que impulsa la innovación es más débil en la UE que en los Estados Unidos o China en tres frentes, todos los cuales deben abordarse con urgencia: capital y financiación; capacidades y capital humano; y la facilidad de acceso a un gran mercado único.

5 A saber, los Estados Unidos y China lideran respectivamente ocho y siete de cada diez pasos o elementos generales de la pila de ordenadores, frente a cuatro para la UE y tres para Japón. Véase Riekeles, G., «Quantum technologies and value chains: Why and how Europe must act now» (Por qué y cómo debe actuar Europa ahora), marzo de 2023.

- El modelo de financiación de la innovación tecnológica —basado en un volante de inercia de la financiación pública y privada de la investigación, la inversión ángel, la inversión pública en desarrollo, el capital riesgo y de crecimiento privado, la financiación de la deuda y los inversores institucionales y de pensiones a largo plazo— no está suficientemente desarrollado en la UE. En concreto, la ausencia (o el tamaño limitado) de los fondos de pensiones exacerba el reto de operar sin una Unión de los Mercados de Capitales de pleno derecho, mientras que la regulación prudencial de la UE —no replicada en otros lugares— limita el capital de la UE disponible para financiar la innovación.
- El capital humano disponible con competencias en CTIM aplicables al desarrollo y despliegue de tecnologías innovadoras es de alta calidad, pero en cantidad limitada en comparación con otros bloques. De hecho, el talento es más limitado en la UE, con solo 203 titulados en TIC por millón de habitantes, frente a 335 por millón en los Estados Unidos. Del mismo modo, la UE solo cuenta con 845 titulados en CTIM por millón de habitantes al año, frente a 1 106 en los Estados Unidos. Lo que es más importante, la reserva de talento de la UE se ve mermada por la fuga de cerebros en el extranjero debido a que hay más y mejores oportunidades de empleo en otros lugares.
- La fragmentación de las jurisdicciones y las divergencias normativas entre los Estados miembros es el tercer obstáculo para el crecimiento y la capacidad de expansión de las empresas tecnológicas innovadoras de la UE.

Por lo tanto, la UE debe adoptar con carácter prioritario un nuevo «Programa de Adquisición de Capacidades Tecnológicas» [como se recomienda en el capítulo «Cerrar la brecha de capacidades»], que es urgente para mejorar la competitividad de la UE en tecnologías avanzadas.

Objetivos y propuestas

La UE debe tener la ambición de ser líder en el desarrollo de la IA para sus sectores de fortaleza, recuperar y mantener el control sobre los datos y los servicios sensibles en la nube, y desarrollar un sólido volante financiero y de talento para apoyar la innovación en informática e IA. Para lograrlo, la UE debe aspirar a:

- Asegurar una posición sólida durante los próximos cinco años en la IA integrada en sectores industriales clave, como la fabricación avanzada y la robótica industrial, los productos químicos, las telecomunicaciones y la biotecnología, sobre la base de un conjunto de modelos sectoriales de gran lenguaje y modelos verticales desarrollados por la UE.
- Ampliar la capacidad informática de la UE y la capacidad de la red Euro-HPC en toda Europa para servir tanto a la ciencia como a la investigación, así como a las empresas.
- Mantener el control de las capacidades de seguridad, cifrado de datos y residencia en las empresas e instituciones de la UE y facilitar la consolidación de los proveedores de servicios en la nube de la UE.
- Desarrollar la excelencia de la investigación en computación cuántica y combinar las instalaciones de HPC de la UE con laboratorios de pruebas cuánticas.

CUADRO RESUMEN

HPC / AI / QUANTUM / CLOUD PROPUESTAS: UN NUEVO «ACTO DE DESARROLLO DE LA NUBE Y LA IA DE LA UE»

HORIZONTE DEL TIEMPO⁶

1	Aumentar la capacidad computacional dedicada a la formación y el ajuste de los modelos de IA y crear un marco a escala de la UE para proporcionar «capital informático» a las pymes innovadoras de la UE	ST/MT
	Identificar aplicaciones verticales prioritarias de IA para la UE, animando a las empresas de la UE a participar en su desarrollo y despliegue en sectores industriales clave	MT
3	Aprovechar la coordinación y armonización a escala de la UE de los regímenes nacionales de espacios controlados de pruebas para la IA y garantizar la aplicación armonizada y simplificada del RGPD	ST
4	Definir una política única a escala de la UE y requisitos de residencia para los servicios en la nube de las administraciones públicas, así como políticas de seguridad de datos sensibles a escala de la UE para la colaboración entre proveedores de nube privada e hiperescaladores	ST/MT
5	Adoptar un régimen de «pasaporte» del mercado único para todos los servicios en la nube prestados por la UE	ST/MT
6	Apoyar a los intermediarios de datos como intermediarios de datos preaprobados con autorización reglamentaria garantizada por un Defensor de Datos	MT/LT
7	Intensificar la cooperación entre la UE y los EE. UU. para garantizar el acceso a los mercados de la nube y los datos	MT

Para alcanzar estos objetivos, la UE debe adoptar una nueva «Ley de Desarrollo de la Nube y la IA de la UE», destinada a mejorar la HPC, la IA y las capacidades e infraestructuras cuánticas europeas, armonizar los requisitos de la arquitectura en la nube y los procesos de contratación pública, así como coordinar las iniciativas prioritarias para ampliar la participación y la financiación privadas. En concreto, se recomienda:

[HPC / AI / QUANTUM](#)

⁶ El horizonte temporal es indicativo del tiempo necesario para la aplicación de la propuesta. Corto plazo (ST) se refiere a aproximadamente 1-3 años, mediano plazo (MT) 3-5 años, largo plazo (LT) más allá de 5 años.

1. Desarrollar y financiar una estrategia para mejorar rápidamente la infraestructura informática y las capacidades de IA de la UE, conectar nodos informáticos privados y públicos y reinvertir los rendimientos de este «capital informático» público en nuevas capacidades. Esto requiere un programa de actualización Euro-HPC para:

- Aumentar periódicamente la capacidad computacional dedicada a la formación y el desarrollo algorítmico de modelos de IA en los centros de HPC de la UE existentes, y para el desarrollo de la computación a exaescala y postexaescala del futuro.
- Financiar la expansión de Euro-HPC a capacidades adicionales en la nube y de almacenamiento para apoyar la formación en IA y ampliar su actividad al ajuste e inferencia de la IA.
- Validar el alojamiento en infraestructuras «compatibles con la normativa» como ventaja clave de la UE para las empresas emergentes. Las capacidades adicionales de almacenamiento y nube deben distribuirse físicamente por toda Europa, también para favorecer la formación en IA multiubicación (véase más adelante).
- Abrir Euro-HPC a un «modelo federado de IA» que favorezca la cooperación de las infraestructuras público-privadas para proporcionar poder de formación en IA, aprovechando la capacidad conjunta de la informática pública y los recursos privados y aumentando la escala competitiva de la UE.
- Crear un marco a escala de la UE (un modelo jurídico, financiero y operativo que incluya normas revisadas sobre ayudas estatales) que permita facilitar el «capital informático» de las instituciones públicas a las pymes innovadoras de la UE a cambio de rendimientos financieros. Bajo este modelo, las instalaciones públicas de HPC o los centros de investigación podrían ofrecer competitivamente capacidad de computación gratuita a las entidades innovadoras que desarrollan modelos de IA, a cambio de opciones de capital, regalías o dividendos que se reinvertirán en capacidad y mantenimiento.
- Desarrollar laboratorios cuánticos o nodos adjuntos a todos los centros de HPC de la UE y poner en marcha asociaciones público-privadas —con la participación prioritaria de los grandes líderes tecnológicos de la UE— para coinvertir en toda la pila tecnológica fronteriza, incluidos los chips neuromórficos y cuánticos.

2. Poner en marcha un «Plan de prioridades verticales de la UE en materia de IA». Dentro de estas prioridades, el plan financiaría modelos verticales clave de IA en todos los sectores industriales, basados en el intercambio de datos de la UE, protegidos de la aplicación de la normativa antimonopolio. Esto animaría a las empresas de la UE a participar en los desarrollos europeos de IA y a acelerarlos, en las diez industrias estratégicas siguientes, en las que deben salvaguardarse los conocimientos técnicos europeos y la captura de valor:

- Industria del automóvil y plataformas de movilidad para la conducción autónoma [véase el recuadro];
- Fabricación avanzada y robótica;
- Energía, tanto para la optimización de la red como para la producción e integración de fuentes [véase el recuadro]
- Redes de telecomunicaciones, incluida la computación en el borde y la IoT;
- Agricultura, incluidos los datos de observación de la Tierra generados por el espacio;
- Aeroespacial;
- Defensa;
- Previsiones medioambientales;
- Farmacéutica, centrada en el descubrimiento de fármacos, tratamientos personalizados y más eficientes de enfermedades raras, inmunoterapia más precisa, reducción radical de los procesos de ensayos clínicos;
- Atención sanitaria, incluida la detección precoz de enfermedades, robótica autónoma para integrar el trabajo de los profesionales sanitarios y gestión de datos para definir políticas públicas de prevención [véase el recuadro]

Este esfuerzo se alimentaría con datos aportados libremente por empresas de la UE y apoyados en el marco de obras de código abierto en industrias intensivas en datos, debidamente salvaguardadas de la aplicación de la normativa antimonopolio de la UE, para fomentar la cooperación sistemática entre las principales empresas de la UE para la IA generativa y los campeones industriales a escala de la UE en sectores clave.

Dependiendo de cada sector y de las soluciones a las que se dirijan, las iniciativas específicas podrían presentarse como «desafíos» para apoyar la I+D+I disruptiva en IA —guiada por una previsión tecnológica granular [véase el recuadro]— o financiarse como «líneas cuasipiloto» para «casos específicos de la industria». La aplicación del «Plan de Prioridades Verticales de la UE en materia de IA» requerirá una clara separación de la gobernanza —necesariamente independiente de las empresas y los centros de investigación individuales— del desarrollo real de soluciones, descentralizada y en la que participen instituciones de excelencia privadas y académicas de la UE.

- 3. Armonizar los «regímenes del espacio controlado de pruebas de IA» nacionales en todos los Estados miembros para permitir la experimentación y el desarrollo de aplicaciones innovadoras de IA en los sectores industriales seleccionados y garantizar una aplicación armonizada y simplificada del RGPD.** Deben llevarse a cabo evaluaciones periódicas de los posibles obstáculos reglamentarios derivados de la legislación nacional o de la UE, con comentarios de los centros de investigación a los reguladores y a la UE. Sobre esta base, se recomienda introducir un proceso de revisión periódica y rápida de las principales normativas relacionadas con la IA (por ejemplo, cada tres años), ya que los avances tecnológicos pueden hacer que las normativas queden rápidamente obsoletas en este sector. En este contexto, desarrollar normas simplificadas, en particular para las pymes, y hacer cumplir la aplicación armonizada del RGPD en los Estados miembros, eliminando al mismo tiempo los solapamientos normativos con la Ley de IA [como se detalla en el capítulo sobre gobernanza].

NUBE

- 4. Desarrollar normas homogéneas y obligatorias de la UE para los ámbitos sensibles de los servicios en la nube.** En particular, la UE y los Estados miembros deben adoptar:

- Una política única a escala de la UE para la contratación pública de servicios en la nube y los requisitos de residencia de datos por parte de las administraciones públicas, que exija como mínimo el control soberano de la UE de los elementos clave para la seguridad y el cifrado. La contratación pública debe armonizarse en todos los Estados miembros, normalizar las licitaciones y facilitar/promover la colaboración entre las empresas de la UE para expandirse comercialmente y apoyar la consolidación en la UE, con excepciones permitidas solo en ámbitos sensibles a nivel nacional (por ejemplo, defensa, asuntos de interior y justicia).
- Políticas de seguridad de datos sensibles a escala de la UE para la colaboración entre proveedores privados de nube de la UE con hiperescaladores estadounidenses, dado el valioso papel de estos últimos para apoyar la adopción por parte de las empresas europeas y debido a su escala y presencia en el mercado actuales, que permiten el acceso a las últimas tecnologías en la nube de los hiperescaladores, preservando al mismo tiempo el cifrado, la seguridad y los servicios delimitados a proveedores de confianza de la UE.

- 5. Garantizar un régimen de pasaportes del mercado único para todos los servicios en la nube prestados por la UE,** eliminando la posibilidad de que los Estados miembros impongan requisitos de protección de «placa dorada» más allá de los requisitos del RGPD y de la Ley de Inteligencia Artificial.

- 6. Apoyar a los intermediarios de datos (ex Ley de Gobernanza de Datos) como intermediarios de datos «preaprobados»,** certificando el cumplimiento ex ante del acervo de la UE y garantizando la autorización reglamentaria, por ejemplo, a través de un mecanismo de «Defensor del Pueblo de Datos de la UE». Esto ayudaría a favorecer las soluciones específicas de la industria promovidas por las empresas de la UE.

- 7. Intensificar la cooperación entre la UE y los EE.UU. para garantizar el acceso a los mercados de la nube y los datos.** Como parte de un «mercado transatlántico digital» de baja barrera, es crucial fomentar normas comunes para la contratación pública y la cooperación entre los Estados Unidos y la UE, garantizar la seguridad de la cadena de suministro y favorecer las oportunidades industriales y comerciales para las empresas tecnológicas de la UE y los Estados Unidos en condiciones justas e iguales, tanto para los equipos y programas informáticos estadounidenses necesarios para la industria de la nube de la UE como para los equipos y programas informáticos de confianza originarios de la UE.

B OX 1

Un diseño para el desarrollo de casos de uso verticales de IA en toda la UE

Para prosperar en una carrera tecnológica mundial cada vez más acalorada, la UE debe aprovechar el desarrollo y la aplicación de «verticales de IA», es decir, casos de uso innovadores para las tecnologías de IA en sectores industriales clave, como la fabricación, los productos farmacéuticos, la industria del automóvil o la robótica. De hecho, además del potencial de la IA para mejorar las operaciones gubernamentales mediante la automatización de tareas, la mejora de la toma de decisiones y la personalización de los servicios públicos, la IA puede mejorar en gran medida la productividad en la mayoría de las industrias de la UE, con estimaciones que apuntan a ganancias de alrededor de cuatro horas por semana de trabajo.^{cxiii} Para aprovechar todo el potencial de las verticales de IA para la competitividad de la UE, es necesaria una estrategia de la UE sólida e integrada que complemente la iniciativa «fábricas de IA» y «GenAI4EU» prevista en el paquete de innovación en IA de la Comisión.^{cxiv} Esta estrategia debe incluir los siguientes elementos:

- Coordinación de verticales clave de IA a escala de la UE a través de una «incubadora de IA similar al CERN» específica. En ausencia de empresas de hiperescala de la UE, el desarrollo de verticales de IA requiere una fuerte coordinación entre múltiples agentes, incluidos los desarrolladores de IA, las organizaciones de investigación y tecnología (RTO) y los agentes industriales. Por ejemplo, descubrir si una fábrica puede desarrollar un producto innovador utilizando su gemelo digital impulsado por IA requiere la replicación de la fábrica, sus robots, procesos y la superposición de un algoritmo de IA. A falta de una coordinación clara en una fase temprana, el producto no se desarrollaría, lo que daría lugar a una deficiencia del mercado. La colaboración y la coordinación a escala de la UE entre los Estados miembros en materia de verticales de IA permitirían a los agentes de la UE alcanzar la escala requerida en términos de datos, inversión y cuota de mercado, lo que podría permitirles competir con los hiperescaladores estadounidenses.
- Poner en marcha convocatorias a escala de la UE para financiar «líneas cuasipiloto» dentro de laboratorios sectoriales de IA con el fin de promover la investigación industrial a escala de la UE para reducir los niveles de preparación tecnológica (TRL 3-5). Las convocatorias implicarían a actores públicos y privados de cada sector para desarrollar estándares para verticales de IA y software para aplicaciones industriales. Los laboratorios de IA reunirían a RTO seleccionados, campeones sectoriales y compañías de IA para desarrollar modelos básicos (verticales / pequeños) adaptados a ese sector. Además de la disponibilidad de infraestructuras públicas, esto incentivaría a las empresas privadas a contribuir con datos en un entorno seguro (sandboxed). Cada laboratorio sectorial de IA se evaluaría con respecto a los indicadores clave de rendimiento vinculados a «superpreguntas» concretas que enmarcan futuras aplicaciones de alto valor añadido en ese sector.
- Orquestar «grandes retos de la UE» para desarrollar aplicaciones industriales, una vez enmarcados los problemas clave, saliendo de las líneas casi piloto. La aplicación de estos retos (incluida la agregación de datos a escala de la UE a lo largo del modelo Euro-HPC) requeriría una serie de equipos de investigación y empresas emergentes en fase inicial activas en I+D disruptiva o incremental, centradas en la resolución de problemas técnicos, industriales o comerciales específicos y aplicaciones para los LTR intermedios (5-7). El modelo de premios de inducción podría permitir una rápida traducción de los hallazgos científicos y los nuevos conceptos en innovaciones revolucionarias que avancen hacia la comercialización (prueba de concepto), gracias a:
 - Apoyo financiero temprano a las empresas de mediana capitalización, en las que la financiación de la investigación no es adecuada para un mayor desarrollo y el riesgo tecnológico es a menudo demasiado elevado para que los inversores privados puedan participar.
 - Demostración de nuevos casos de uso en el marco de mecanismos de financiación público-privada más rápidos y flexibles diseñados como «contrataciones precomerciales» abiertas a cualquier equipo en toda la UE (universidades, institutos de investigación, empresas emergentes y grandes empresas) y diseñados para eliminar equipos en cada etapa para concentrar progresivamente una mayor financiación en equipos menos prometedores.
 - Competición sostenida entre diferentes equipos y enfoques que fomenten el desarrollo de múltiples tecnologías en paralelo con un fuerte puente hacia la comercialización, así como la inclusión de talento de todas las instituciones, Estados miembros y disciplinas.

En la UE, el Consejo Europeo de Innovación (EIC) y la Agencia Espacial Europea (ESA) ya realizan convocatorias de desafíos. Sin embargo, el modelo se usa más ampliamente en los Estados Unidos, donde

alrededor del 70% de la inversión pública en R&I es realizada por el Departamento de Defensa a través de desafíos para la adquisición de tecnología. Por ejemplo, DARPA tiene actualmente un desafío abierto para la ciberseguridad de la IA para infraestructuras críticas.^{cxv} China realizó un desafío mundial de IA para los servicios eléctricos y mecánicos, que finalizó en septiembre de 2022^{cxvi}, y los Emiratos Árabes Unidos lanzaron desafíos en forma de hackatones en 2023^{cxvii}.

(1)3.3 Semiconductores

El punto de partida

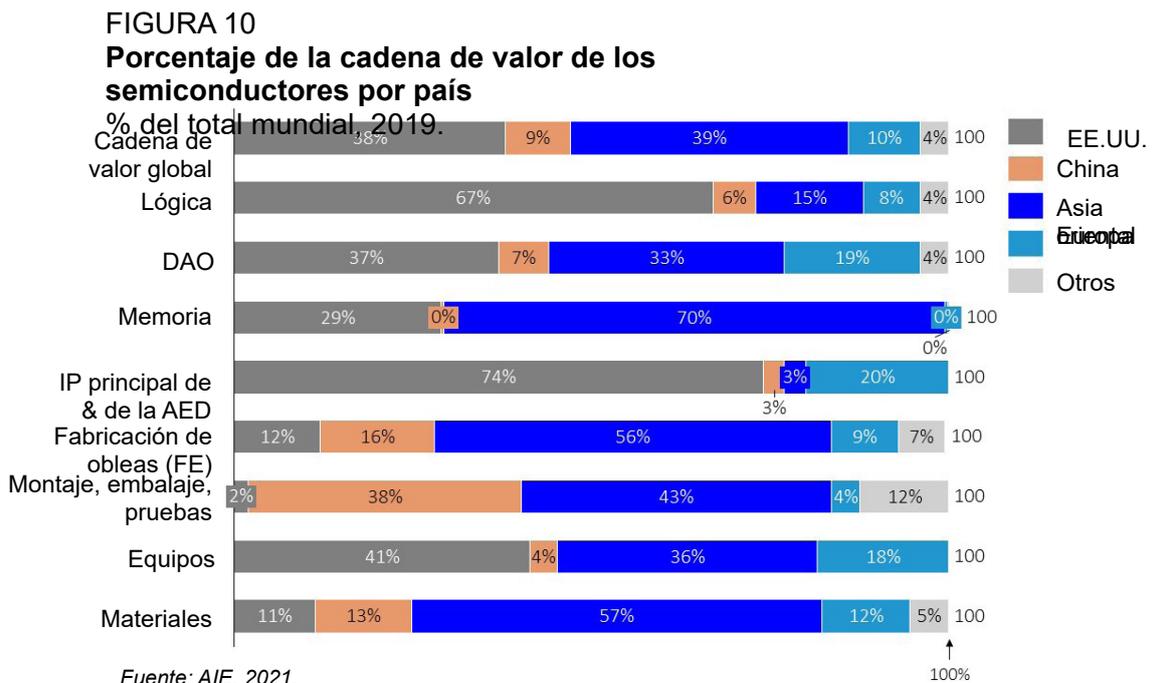
La UE cuenta con puntos fuertes y líderes clave en determinados segmentos del mercado de chips, pero su posición se ve afectada —como en la mayoría de los demás ámbitos— por una fuerte dependencia de agentes no pertenecientes a la UE y una escasa presencia en segmentos innovadores de alto valor. El mercado mundial de chips se valoró en 520 000 millones USD en 2023 y se espera que crezca un 13,1 % en 2024.^{cxviii} El mercado de la UE está valorado en 57 000 millones USD, lo que representa alrededor del 10 % del suministro mundial en toda la cadena de valor, frente al 20 % de los años noventa. Su valor actual es la mitad del objetivo del 20 % para 2030 [véase la ilustración 10]. La cuota de la UE en la capacidad mundial de producción de obleas también ha disminuido hasta el 7 %. En 2023, el mercado de la UE creció un 5,9 %, mientras que América, Asia-Pacífico y Japón experimentaron una recesión.

La naturaleza global de los compradores de semiconductores, junto con la creciente demanda de la mayoría de los tipos de chips, implica la necesidad de una escala masiva para desarrollar y fabricar chips. La mayoría de las empresas gestionan modelos de negocio «fabless», en los que la fabricación se externaliza a fundiciones. Esto da como resultado una estructura de mercado dominada por un pequeño número de grandes actores, además de operadores más pequeños que controlan nichos con naturaleza oligopolística. En este contexto, los Estados Unidos se han especializado en el diseño de chips, Corea, Taiwán y China en la fabricación de chips, y Japón y algunos Estados miembros (por ejemplo, los Países Bajos) en materiales y equipos clave: óptica, química y maquinaria.

La UE ha desarrollado una fuerte presencia y capacidades en segmentos específicos de chips, incluidos sensores, controles de potencia y chips maduros para microcontroladores y periféricos de automóviles. Sin embargo, en estos segmentos el valor añadido podría verse erosionado por los usuarios industriales que subcontratan el diseño y por la competencia de fabricación de bajo coste, por ejemplo de China. Los ámbitos en los que la UE ha desarrollado un liderazgo claro son los equipos y materiales, en particular las máquinas de litografía (ASML, sin las cuales no se puede producir eficientemente ningún chip avanzado inferior a 7 nm en el mundo), el depósito (ASM y otros), los sustratos y los gases, así como los ensayos (IMEC). Sin embargo, esta primacía podría verse cuestionada por los controles de las exportaciones en un contexto de crecientes tensiones geopolíticas en todo el mundo.

Por otro lado, la UE carece de capacidades en memorias y procesadores avanzados para HPC y unidades de procesamiento gráfico (GPU). Esto hace que la industria europea de la IA dependa del hardware producido en gran medida por la empresa estadounidense Nvidia, un proveedor clave de GPU. Europa no tiene actualmente ninguna fundición que produzca nodos por debajo de 22 nm, con Samsung y TSMC de Taiwán dominando el mercado. Como tales, la UE y los EE.UU. dependen de Asia entre el 75 % y el 90 % de la producción de chips.¹ Por último, Europa tiene una fuerte dependencia de terceros países como China para el suministro de germanio y galio, así como para el diseño, el envasado y el montaje, tradicionalmente subcontratados a Asia Oriental.

1 Es decir, Asia Oriental y China concentran más del 75% de la capacidad global de fabricación de obleas, con picos para la capacidad lógica avanzada <10nm, actualmente ubicada en Taiwán y Corea del Sur. Véase: BGC, «Fortalecimiento de la cadena mundial de suministro de semiconductores en una era incierta», 2021

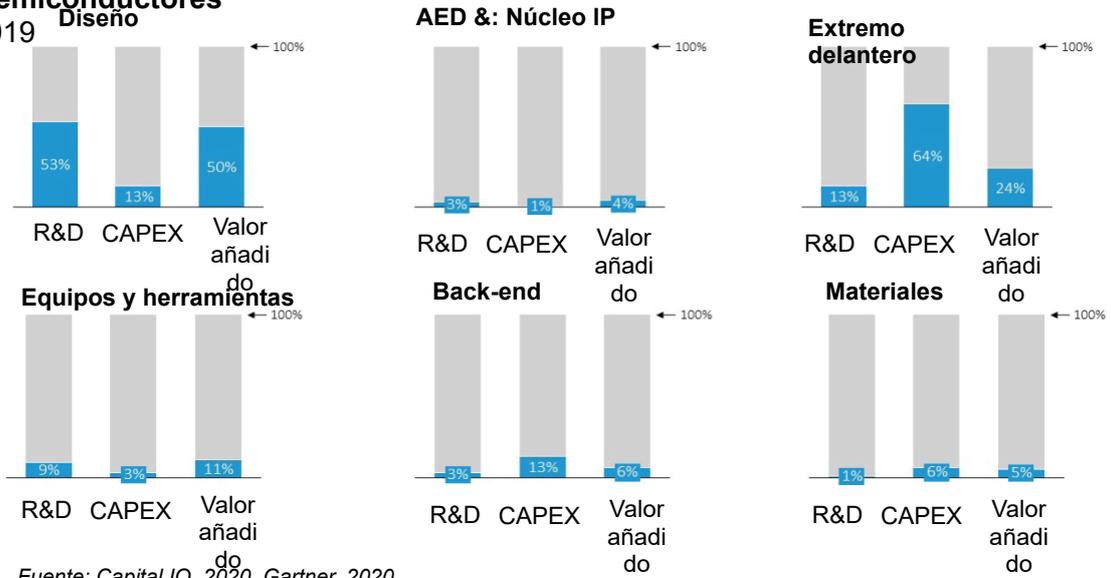


En la actualidad, alrededor de tres cuartas partes del valor añadido total de la industria de semiconductores se destina a los diseñadores de chips y a las fundiciones, pero se esperan algunos cambios hacia los envases avanzados. La cadena de valor mundial de los semiconductores incluye siete actividades diferenciadas: diseño, automatización del diseño electrónico (EDA) y propiedad intelectual básica (PI básica), front-end (fabricación de obleas), back-end (ensamblaje, envasado y ensayo), equipos y herramientas, y materiales. En este contexto, el diseño de chips representa el 50% del valor agregado total en la industria, mientras que la fabricación de obleas frontales representa el 24% del valor agregado. Le siguen equipos y herramientas con un 11 %, y todas las demás etapas representan cada una alrededor del 5 % del valor añadido [véase la ilustración 11]. Es probable que este siga siendo el caso en los próximos años, aunque se producirán algunos cambios, y se espera que las mayores necesidades de CAPEX se materialicen en instalaciones de envasado avanzadas, mientras que actualmente las mayores necesidades de CAPEX se encuentran en las fábricas de obleas.

GRÁFICO 11

Participación en I+D, CAPEX y valor añadido por etapas de la cadena de valor de los semiconductores

%, 2019



Fuente: Capital IQ, 2020. Gartner, 2020.

En la próxima década, el valor agregado en el sector global de chips continuará siendo capturado por jugadores con fuertes capacidades arquitectónicas y de diseño, o con escala de investigación e innovación en la fabricación de las líneas de productos más avanzadas. Es probable que el exceso de capacidad desuminstro y los ciclos de escasez persistan a largo plazo, ya que las necesidades de inversión siguen siendo elevadas y se necesita apoyo público (ahora el 50 % de las necesidades totales). Será inevitable la concentración en zonas geográficas especializadas a gran escala y en instalaciones a gran escala. Por el lado de la demanda, los volúmenes de la mayoría de los productos avanzados seguirán dependiendo de la producción de teléfonos inteligentes, la electrificación, la informática y la industria automotriz, cuyos desarrollos del mercado y requisitos de innovación son difíciles de predecir. La demanda de chips menos innovadores se mantendrá, pero su oferta estará más sujeta a la competencia de precios y costos, así como a políticas y prácticas no de mercado.

Los desequilibrios y fluctuaciones de la demanda serán estructurales, con una oferta costosa de probar y entregar que difícilmente se sincronizará y, a menudo, resultará desalineada. Se llevará a cabo una miniaturización adicional. La industria ahora está superando los 2 nm, pero las capacidades necesarias para innovar esta tecnología a nivel nacional son prácticamente inexistentes en la UE. También se requerirán nuevas manufacturas, productos y chips innovadores (neuromórficos y cuánticos) con el tiempo. Los avances tecnológicos se extenderán a los envases back-end, desarrollos verticales de sustratos y nuevos materiales para obleas. Se necesitarán cada vez más competencias avanzadas y mano de obra experta. La disponibilidad de capacidades de ingeniería especializadas en I+D y fabricación determinará o socavará la ventaja competitiva de la UE.

Algunas de estas cuestiones se abordan en la Ley de Chips de la UE. La Ley aborda estos retos en la medida necesaria para mantener el liderazgo de la UE en los principales segmentos de productos y en la frontera de la innovación (por ejemplo, quantum y chiplets), para mejorar la autonomía de la estrategia abierta y actuar como contrapeso estratégico, en particular en los procesadores lógicos para la informática. La Ley de Chips de la UE tiene como objetivo dar a Europa influencia sobre segmentos clave de la cadena de valor de los semiconductores. Su objetivo es impulsar la innovación «de laboratorio a fábrica», atraer inversiones y mejorar las capacidades de producción nacionales, y establecer mecanismos de seguimiento y respuesta en caso de interrupciones del suministro. Con razón, un principio central de la Ley de Chips de la UE es el objetivo de operar las fábricas más avanzadas capaces de producir chips de 2 nm en la UE para 2030.

Sin embargo, a pesar de la Ley de Chips, la inversión global y el apoyo público a la producción de semiconductores en la UE siguen siendo inferiores a los de los Estados Unidos. La industria de semiconductores de la UE está invirtiendo por debajo de la escala necesaria para mantener la demanda prevista y la gobernanza de las inversiones en chips en la UE se caracteriza por procesos prolongados y posturas contradictorias y descoordinadas de los Estados miembros. Desde la propuesta de Ley Europea de Chips se han anunciado en la UE alrededor de 100 000 millones EUR de inversiones totales en despliegue industrial,^{cix} pero la mayoría cuenta con el apoyo de los Estados miembros bajo control de las ayudas estatales, y solo una parte mínima de 3 300 millones EUR procede del presupuesto de la UE. Por el contrario, la Ley CHIPS de los Estados Unidos asignó 52 000 millones EUR en subvenciones federales únicamente a la investigación y la fabricación, sin incluir las subvenciones a nivel estatal, así como los créditos fiscales y los préstamos. Concretamente en I+D, la UE ha asignado aproximadamente 5 000 millones EUR para reforzar su ecosistema de chips, frente a los 11 000 millones USD asignados por los Estados Unidos. Dada la complejidad tecnológica de la industria de semiconductores, el tamaño de las inversiones necesarias y los largos plazos de entrega para la industria, la Ley de Chips ha sido un buen primer paso, pero ya se enfrenta a movimientos decisivos de otros bloques geopolíticos y debe intensificarse para apuntalar la competitividad futura de la UE, incluida la entrega de núcleos electrónicos esenciales para muchas industrias estratégicas.

La ausencia de grandes agentes de la UE en los sectores de la electrónica y los usuarios finales, que da lugar a una escasa coordinación de los requisitos de demanda, representa un importante reto político adicional. Las empresas de la UE no han alcanzado una escala suficiente en los sectores de la electrónica vertical, lo que dificulta invertir en segmentos de semiconductores más innovadores y de última generación sin visibilidad previa. La batalla para atraer empresas de fuera de la UE a Europa podría dar lugar fácilmente a una competencia dentro de la UE en materia de subvenciones, beneficiando a la nueva creación de actores existentes de fuera de la UE, en lugar de mejorar la autonomía de las empresas de la UE.

Por lo tanto, es necesario un enfoque nuevo, más articulado y concertado para impulsar la competitividad futura de la UE en este sector. La coordinación de los retos de la investigación y los requisitos de la demanda, la financiación de líneas piloto innovadoras y las implementaciones de fabricación y la asignación de subvenciones a fases específicas de productos y procesos determinarán la capacidad de la UE para aumentar la soberanía y el liderazgo en segmentos industriales seleccionados.

Objetivos y propuestas

La UE debe reducir el riesgo de sus dependencias estratégicas y mejorar sus capacidades en semiconductores, centrándose en los segmentos de la cadena de suministro en los que tiene o puede desarrollar una ventaja competitiva. La UE debería aspirar a:

- Impulsar la I+D en segmentos de productos principales e innovadores seleccionados, como nodos más grandes (sensores, controles de potencia, etc.), en los que la UE ya está presente
- Desarrollar una posición soberana en los procesos de diseño y fabricación, incentivando la transferencia de tecnología solo para las tecnologías de fabricación más nuevas
- Reforzar las empresas de la UE de excelencia demostrada en equipos y materiales semiconductores seleccionados, defendiendo sus ambiciones de exportación y ampliando sus mercados direccionables

GRÁFICO 12

CUADRO RESUMEN

PROPUESTAS DE SEMICONDUCTORES: UNA LEY REVISADA DE CHIPS DE LA UE

HORIZONTE DEL TIEMPO²

1	Permitir el desarrollo de una nueva Estrategia de Semiconductores de la UE, mediante el establecimiento de un presupuesto de semiconductores de la UE, la coordinación de los requisitos de demanda, la introducción de preferencias de la UE en la contratación pública y un nuevo PIICE «acelerado»	ST/MT
2	Poner en marcha la nueva Estrategia de Semiconductores de la UE, que incluye: i) la financiación de la innovación y el establecimiento de laboratorios de ensayo cerca de los centros de excelencia existentes; ii) subvenciones o incentivos fiscales de R&D para empresas de fábricas activas en el diseño de chips y fundiciones en segmentos estratégicos seleccionados; iii) apoyo al potencial de innovación de los chips convencionales; y iv) esfuerzos coordinados de la UE en materia de embalaje avanzado 3D back-end, materiales avanzados y procesos de acabado	MT
3	Apoyar la consolidación y el liderazgo en la fabricación de equipos en respuesta a las restricciones a la exportación de los competidores	ST/MT
4	Fomentar un régimen de permisos amistoso a escala de la UE para los chips	ST
5	Poner en marcha un plan de chips cuánticos de la UE a largo plazo	LT
6	Prever un subcomponente de chips del «Programa de Adquisición de Capacidades Tecnológicas» para atraer, desarrollar y retener competencias de clase mundial en electrónica avanzada y semiconductores	ST/MT

Para alcanzar estos objetivos, la Ley de Chips de la UE debe revisarse y ampliarse para aumentar la financiación, la coordinación y la velocidad de la cooperación público-privada a nivel continental, así como maximizar los esfuerzos conjuntos para reforzar la innovación en semiconductores y la presencia en los segmentos de chips más avanzados. En concreto, se recomienda:

- 1. Crear una asignación presupuestaria de semiconductores de la UE complementaria a las asignaciones de los Estados miembros, así como garantizar todas las demás condiciones previas para desarrollar una estrategia de semiconductores de la UE a largo plazo destinada a impulsar la autonomía estratégica abierta de Europa, mediante:**

² El horizonte temporal es indicativo del tiempo necesario para la aplicación de la propuesta. Corto plazo (ST) se refiere a aproximadamente 1-3 años, mediano plazo (MT) 3-5 años, largo plazo (LT) más allá de 5 años.

- Garantizar una asignación presupuestaria centralizada de la UE dedicada a los semiconductores, que permita la coinversión de los Estados miembros en iniciativas prioritarias y proyectos industriales de alto valor añadido de la UE.
- Facilitar los requisitos voluntarios de I+D y demanda para aumentar la masa crítica necesaria para apoyar las inversiones estratégicas de la industria de chips de la UE en chips innovadores —por ejemplo, líneas piloto compartidas de la industria en la industria del automóvil, la robótica industrial, el sector aeroespacial, los equipos de telecomunicaciones y los productos sanitarios—, protegiéndolos de la aplicación de la normativa antimonopolio de la UE.
- Definir las preferencias de adquisición de chips para los productos de la UE y una nueva certificación de «chips de la UE» para las licitaciones públicas y privadas, a fin de apoyar el crecimiento de las empresas con sede en la UE.
- Introducción de un nuevo PIICE «acelerado», con cofinanciación del presupuesto de la UE y plazos de aprobación más cortos para los proyectos de semiconductores, en consonancia con la Estrategia de Semiconductores de la UE [véase más adelante].

2. Poner en marcha una nueva Estrategia de Semiconductores de la UE basada en cinco pilares:

- Financiación de laboratorios de innovación y ensayo situados cerca de los centros de excelencia de la UE existentes (por ejemplo, CEA LETI, Fraunhofer e IMEC) para acelerar el desarrollo de tecnologías de vanguardia, incluidos chips para computación neuromórfica y cuántica, memristores/condensadores y chiplets de menos de 7 nm.
- Incentivos para las capacidades de diseño innovadoras y las empresas de fábulas Dado que la propiedad de la UE de grandes fundiciones no es realista en esta fase debido a los niveles insostenibles de CAPEX y a los costes laborales en la Unión, conceder subvenciones o incentivos fiscales de I+D a las empresas de fábulas activas en el diseño de chips.
- Las subvenciones a las fundiciones se centran en segmentos estratégicos seleccionados, en los que la UE es más fuerte y la demanda más sólida (por ejemplo, automoción, fabricación y equipos de red), las tendencias son favorables (electrificación y energías renovables) o la innovación es más rápida (arquitecturas de chip, chips de IA).
- Apoyo al potencial de innovación de los chips convencionales en nodos más grandes (más de 28 nm), así como de los chiplets, para aprovechar las fortalezas de la UE en industrias establecidas y despliegues innovadores (por ejemplo, la industria del automóvil, sensores para IoT, controles de potencia, fotónica, etc.).
- Subvención de fases de producción más innovadoras Si bien las capacidades de fabricación de los procesos front-end son caras y pueden alcanzar retos técnicos y financieros extremos por debajo de 2 nm, un esfuerzo concertado de la UE debería centrarse en el embalaje avanzado 3D back-end, los materiales avanzados y los procesos de acabado.

3. Apoyar la consolidación y el liderazgo europeos en equipos de fabricación de semiconductores (litografía, depósitos, etc.) como pilar de la estrategia a largo plazo de la UE en materia de semiconductores, así como una estrategia de negociación geopolítica para asociaciones con terceros países con el fin de impulsar la autonomía de la cadena de valor de la UE. Gestionar cada vez más los controles de las exportaciones a escala de la UE y defender los intereses de la UE en equipos y materiales de las restricciones a la exportación de terceros países.

4. Fomentar un régimen de permisos amistoso a escala de la UE para los chips en todos los Estados miembros. Dada la complejidad de la concesión de permisos y la cantidad de recursos directos e indirectos necesarios (agua, electricidad, carreteras, transportes, etc.), adoptar un procedimiento simplificado de concesión de permisos a escala de la UE (por ejemplo, en el marco de interés público superior) para los chips en todos los Estados miembros.

5. Poner en marcha un plan de chips cuánticos de la UE a largo plazo que coordine la financiación y las opciones arquitectónicas y evite la duplicación de inversiones para concentrar la financiación de manera eficiente.

6. Prevea un subcomponente de chips del «Programa de Adquisición de Capacidades Tecnológicas» [tal como se detalla en el capítulo Cerrar la Brecha de Capacidades] para atraer, desarrollar y retener competencias de clase mundial en electrónica avanzada y semiconductores. Esto debería incluir:

- Una visa de entrada especial para graduados e investigadores en electrónica avanzada para aumentar inmediatamente la disponibilidad de competencias y experiencia en Europa.
- Nuevas becas a escala de la UE para estudiantes de máster y doctorado en universidades con excelencia en ámbitos pertinentes para aumentar la disponibilidad de talento en semiconductores.
- Prácticas de trabajo temprano y contratos temporales con centros de investigación públicos y privados para garantizar oportunidades de empleo temprano e inmediato en los ámbitos estratégicos identificados por la estrategia de la UE y estimular las sinergias entre el mundo académico y la industria.

(1)4. Industrias de gran consumo energético

El punto de partida

Las industrias de gran consumo de energía son una parte vital de la economía europea y desempeñan un papel fundamental en la reducción de las dependencias estratégicas de la UE. Las IIE contribuyen directa e indirectamente, a través de actividades posteriores, a una gran parte de la economía, el empleo y la innovación de la UE. Comprenden industrias como las químicas, los metales básicos, los minerales no metálicos (cerámica, vidrio y cemento), los plásticos, los productos de papel, la madera y los productos de madera, y los alimentos. Las pruebas de este capítulo se centrarán en las cuatro industrias más intensivas en energía de la UE (a nivel de clasificación de dos dígitos de la NACE): productos químicos; metales básicos; minerales no metálicos; pulpa, papel e impresión.

Parte de las EII incluyen actividades difíciles de reducir (HtA). Se trata de actividades como la producción de cemento, vidrio, acero, productos químicos y plásticos, que utilizan recursos fósiles (carbón, gas y petróleo) como combustible o materia prima. En estos segmentos, las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) son comparativamente difíciles de reducir utilizando las tecnologías actuales.

La evolución de los costes de la energía y las necesidades de descarbonización han tenido un fuerte impacto en la competitividad de las industrias del IEE. Las EII, y en particular los sectores de HtA, en Europa han estado a la vanguardia de la calidad y la innovación globales durante décadas. Sin embargo, ahora se enfrentan a una creciente presión competitiva, principalmente debido al aumento de los costes de la energía y a los mayores esfuerzos de descarbonización necesarios en Europa en comparación con sus competidores internacionales. La desindustrialización en la UE en algunos de estos sectores ya ha comenzado y puede acelerarse sin políticas específicas.

CUADRO DE ABREVIACIONES

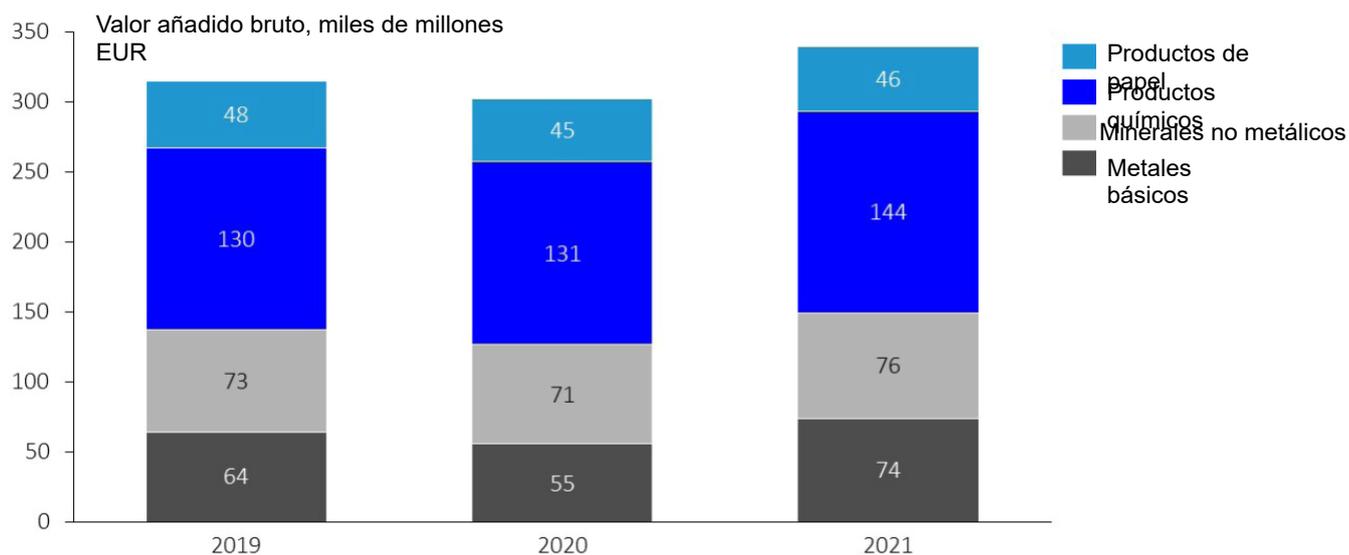
BF-BOF	Horno de explosión-horno de oxígeno básico	GEI	Gases de efecto invernadero
CAPEX	Gastos de capital	GSA	Acuerdo Global sobre Acero y Aluminio Sostenibles
MAFC	Mecanismo de Ajuste en Frontera por Carbono	VAB	Valor añadido bruto
CCfD	Contrato de carbono por diferencia	HtA	Difícil de reducir
CCS	Captura y almacenamiento de carbono	ICE	Motor de combustión interna
CCSU	Captura, utilización y almacenamiento de carbono	ira	Ley de Reducción de la Inflación
CEEAG	Directrices sobre ayudas en materia de clima, energía y medio ambiente	CARNE	Oferta económicamente más ventajosa
CfD	Contrato por diferencia	NACE	Nomenclatura estadística de actividades económicas de la Comunidad Europea
CO2	Dióxido de carbono	NZIA	Ley sobre la industria de cero emisiones netas
DRI	Hierro reducido directo	OCDE	Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos

EAF	Hornos de arco eléctrico	OPEX	Gastos de funcionamiento
EHB	Banco Europeo del Hidrógeno	PCF	Huella de carbono del producto
EII	Industria de gran consumo de energía	PPA	Acuerdo de compra de energía
ESPR	Reglamento sobre diseño ecológico para productos sostenibles	MRR	Mecanismo de Recuperación y Resiliencia
ETS	Régimen de comercio de derechos de emisión	PYME	Pequeñas y medianas empresas
EV	Vehículo eléctrico	ETI	Instrumento de Apoyo Técnico
G7	Grupo de los Siete		

CONTRIBUCIÓN DEL EII A LA ECONOMÍA DE LA UE

Las EII representan una parte importante de la economía industrial de la UE en términos de producción y empleo. Las cuatro industrias más intensivas en energía juntas —productos químicos, metales, minerales no metálicos y productos de pasta y papel— representaron un porcentaje relativamente estable del 16 % del valor añadido bruto (VAB) total de las manufacturas, o alrededor del 2 % del PIB de la UE hasta 2021 [véase la ilustración 1]. Estas cuatro industrias representaron el 13 % de los puestos de trabajo en la industria manufacturera, lo que equivale al 3 % del empleo en todo el sector del mercado de la UE, en 2021^{cxx} (sobre los plásticos, véase el recuadro).

FIGURA 1
Valor añadido bruto de las industrias de productos químicos, minerales, metales y papel en la UE

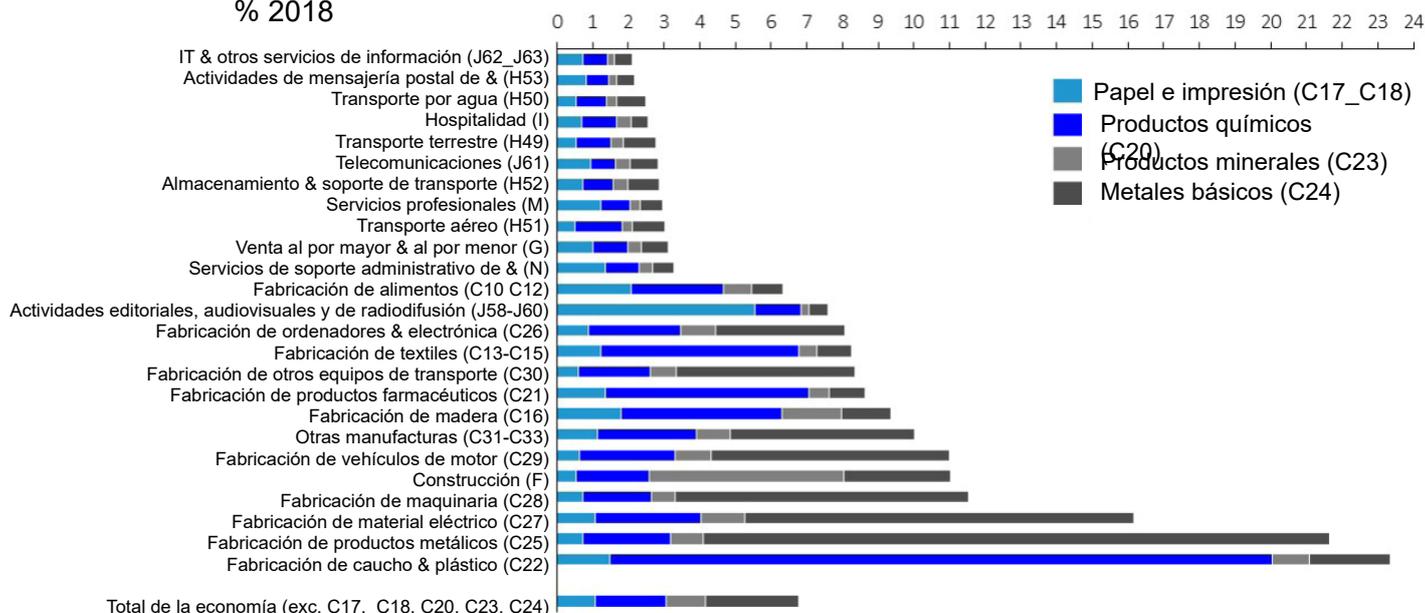


Fuente: Comisión Europea, 2024. Basado en Eurostat, 2024.

La producción de EII crea valor para las actividades posteriores. En el caso de la economía de mercado (es decir, excluidas las administraciones públicas), 100 EUR de producción descendente contienen, por término medio, 5 EUR de insumos procedentes de productos químicos, minerales y metales básicos [véase la ilustración 2].¹ Múltiples efectos en cadena vinculan las IIE ascendentes en Europa con la competitividad de las actividades locales descendentes. Estos incluyen la cadena de suministro y la eficiencia y resiliencia del transporte, el potencial de circularidad (reciclaje, uso de subproductos de otras industrias), el intercambio de conocimientos y los sistemas de innovación (agrupaciones) y la armonización normativa (producir en la misma jurisdicción debe garantizar la compatibilidad).

1 Esto excluye las operaciones intrasectoriales del agregado de la economía de mercado.

FIGURA 2
Confianza en los insumos de la industria pesada en la producción industrial
% 2018



Nota: El gráfico muestra el uso (directo e indirecto) de cada industria de papel e impresión (C17_18), productos químicos (C20), minerales no metálicos (C23) y metales básicos (C24) como insumos en relación con la producción total en las respectivas industrias. C17, C18, C20, C23 y C24 se omiten de la cifra, ya que la exposición dentro de la industria es generalmente fuerte.

Fuente: Comisión Europea, 2024. Basado en la OCDE, 2021.

Las EII son cruciales para evitar dependencias estratégicas en industrias críticas en Europa. Son, por ejemplo, importantes para garantizar la seguridad alimentaria (fertilizantes y plaguicidas), la autonomía estratégica en el sector de la defensa, para la transición hacia una energía limpia y para la resiliencia de las actividades generales posteriores de la UE en el contexto geopolítico actual.²

Las EII son un importante emisor de gases de efecto invernadero (GEI), pero también son importantes para lograr la descarbonización. Varias EII, en particular las industrias de HtA, utilizan el carbono como parte integral de sus procesos. Juntos, fueron responsables del 19 % de las emisiones totales de GEI en el sector empresarial de la UE y del 68 % de las emisiones de GEI en la fabricación de la UE en 2021, lo que equivale a aproximadamente 543 millones de toneladas equivalentes de CO₂ (el 97 % de las cuales eran emisiones reales de CO₂, el 3 % restante de otros GEI).³ Sus emisiones son más difíciles y costosas de evitar (requisitos de calor y presión difíciles de electrificar, procesos químicos y necesidades de materias primas) que en otros sectores. Al mismo tiempo, las EII desempeñarán un papel central en la transición ecológica de la UE, incluida la consecución de los objetivos de neutralidad climática. La demanda de productos de EII crecerá junto con la creciente demanda de bienes de inversión, infraestructura y construcción más ecológicos.⁴ La política debe tener en cuenta las vías de descarbonización específicas de

2 Según la metodología de la Comisión Europea, de los 204 productos con dependencias estratégicas, el 43 % pertenecen a industrias químicas, el 12 % a metales básicos y el 11 % a productos minerales. Las dependencias estratégicas son dependencias de insumos en industrias o ecosistemas críticos, a saber, la seguridad y la protección, la salud y las transiciones ecológica y digital. Véase: Arjona, R., Connell, W., Herghelegiu, C., «An enhanced methodology to monitoring the EU's strategic dependencies and vulnerabilities» (Una metodología mejorada para supervisar las dependencias y vulnerabilidades estratégicas de la UE), Single Market Economic Papers, n.o 14, 2023. Vandermeeren, F., «Understanding EU-China economic exposure», Single Market Economics Briefs, n.o 4, 2024.

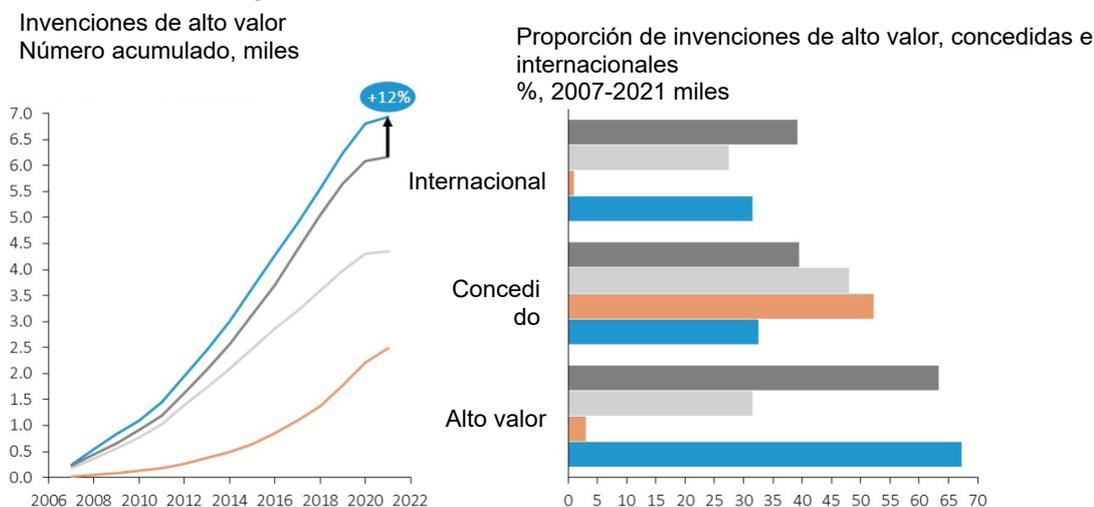
3 Los valores de las EII se refieren a los sectores de dos dígitos de la NACE, papel e impresión (C17, C18), productos químicos (C20), productos minerales (C23) y metales básicos (C24). Las emisiones de GEI de EII han disminuido de 543 millones de toneladas equivalentes de CO₂ en 2021 a 492 millones de toneladas en 2022, debido a la contracción de la actividad de EII en 2022. Las emisiones de CO₂ de la EII también disminuyeron durante la pandemia de COVID-19, pero se han recuperado posteriormente. Fuente de datos: Eurostat, [Cuentas de emisiones atmosféricas por actividad de la NACE Rev. 2](#).

4 Los ejemplos incluyen: i) acero y metales como insumos para productos metálicos, equipos eléctricos, maquinaria, automóviles, y ii) metales y minerales (incluido el cemento) como insumos para infraestructura verde (generación de

la industria de las EII. En las industrias química y metalúrgica, por ejemplo, el hidrógeno y la CAC/UCC son posibles vías para reducir las emisiones netas, al tiempo que cumplen los requisitos de temperatura y calor, las necesidades de materias primas de carbono en los productos químicos y el uso de carbón o hidrógeno como agentes reductores en la siderurgia (con los precios de la electricidad o el gas afectando críticamente al coste del hidrógeno). La electrificación es una solución para el calor de baja y media temperatura (ya estándar en aluminio), mientras que la CCS / CCU son las principales opciones de reducción de emisiones para las emisiones de CO2 del proceso en las tecnologías actuales, por ejemplo en el sector del cemento. El suministro de biomasa sostenible como combustible o materia prima es insuficiente para sustituir a los combustibles fósiles de forma permanente.^{cxvi}

Tradicionalmente, la industria de EII de la UE ha sido pionera en calidad, innovación y tecnologías ecológicas, así como en su despliegue. Los altos niveles de investigación e innovación en la UE han permitido a las empresas aumentar la diferenciación de productos. Por ejemplo, las empresas europeas han sido tradicionalmente fuertes en calidades de acero de alta calidad y productos químicos especializados. La solidez de la investigación y la innovación, así como la calidad de las infraestructuras en la UE, han atenuado en cierta medida las desventajas en materia de costes en las IIE, especialmente mediante la mejora de la eficiencia energética y el reciclado^{cxvii} de materias primas. Por último, las industrias de EII de la UE han sido líderes en tecnologías ecológicas para EII [véase la ilustración 3].⁵ La innovación se refiere, por ejemplo, al ahorro de energía, el reciclado y la captura, el almacenamiento y el uso de carbono. Las empresas europeas han incurrido en importantes costes iniciales para liderar el desarrollo y el despliegue de soluciones innovadoras de reducción.

GRÁFICO 3
Patente de tecnologías de mitigación del cambio climático para industrias intensivas en energía



Nota: Tecnologías relacionadas con el procesamiento de metales, industrias químicas, refinación de petróleo y petroquímicos y el procesamiento de minerales. El número de invenciones se mide por familias de patentes, que incluyen todos los documentos relevantes para una invención distinta, incluidas las solicitudes de patentes a múltiples jurisdicciones. Una invención se considera de alto valor cuando contiene solicitudes de patentes a más de una oficina, ya que esto implica procesos más largos y costos más altos, lo que indica perspectivas esperadas más sólidas en los mercados internacionales. Las solicitudes de patentes protegidas en un país diferente a la residencia del solicitante se consideran internacionales (excluyendo otros países europeos y EPO). Las patentes concedidas representan la proporción de solicitudes concedidas en una familia de patentes.
Fuente: Comisión Europea, JRC, 2024.

La producción en EII tiende a concentrarse en empresas más grandes. Las empresas promedio en la producción de papel, productos químicos y metales básicos tienen alrededor de 40-60 empleados, en minerales no metálicos y en la fabricación total de alrededor de diez. Sin embargo, la producción se concentra en empresas más grandes. Las empresas con más de 250 empleados representan entre el 70 % y el 80 % del valor añadido bruto en la producción de papel, productos químicos y metales básicos, frente a

electricidad renovable, transporte) y construcción (eficiencia energética).

5 Por ejemplo, los países escandinavos son líderes mundiales en términos de densidad de patentes (patentes per cápita) en el campo de la reducción de GEI.

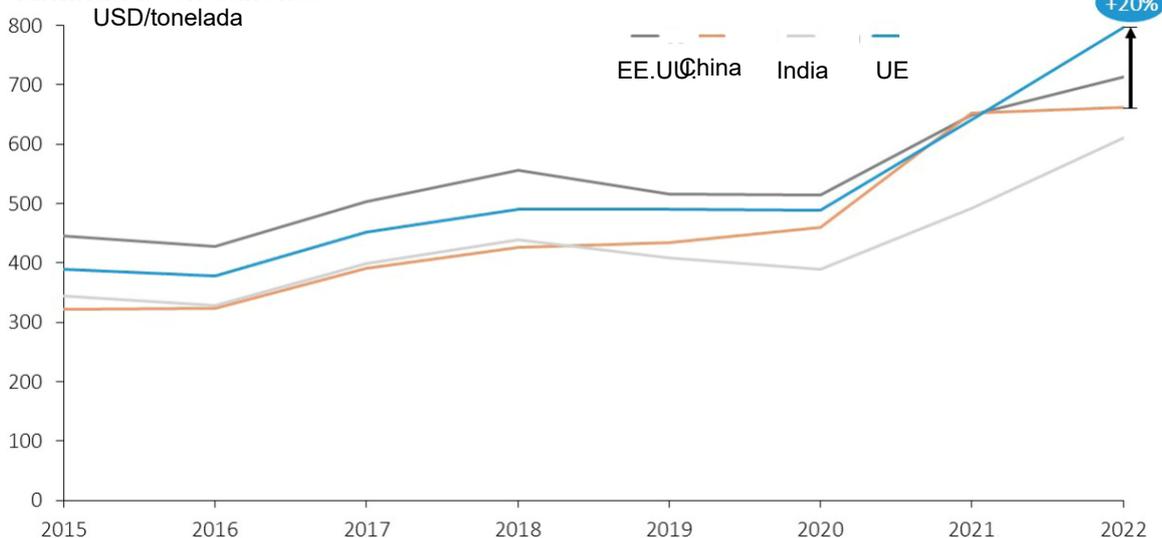
casi el 60 % en minerales no metálicos, y dos tercios del valor añadido de las grandes empresas en la fabricación total.^{cxixiii}

LA COMPETITIVIDAD ERODERA DE LA UE

La disminución de la competitividad se ha reflejado en pérdidas de producción y una mayor dependencia de las importaciones. Durante los últimos años, y en particular desde la crisis energética de 2022, la competitividad de las IIE de la UE se ha deteriorado considerablemente. Las diferencias de costes con otras regiones del mundo se han ampliado [véase el ejemplo del acero en la figura 4]. Como resultado, la producción nacional se ha contraído considerablemente [véase el gráfico 5], mientras que el total de manufacturas se mantuvo robusto en comparación. Paralelamente, la intensidad del comercio (importaciones y exportaciones) ha tendido al alza y la dependencia de la oferta interna (en particular, de productos químicos y metales) ha disminuido, lo que implica una mayor dependencia de las importaciones para satisfacer la demanda interna [véase el gráfico 6].⁶ La pérdida de competitividad también es visible en los datos sobre los resultados de las exportaciones, en los que la mayor intensidad energética de una industria está asociada a un menor o negativo crecimiento de las exportaciones entre 2022 y 2023 en comparación con otras industrias^{cxixiv} de la UE.

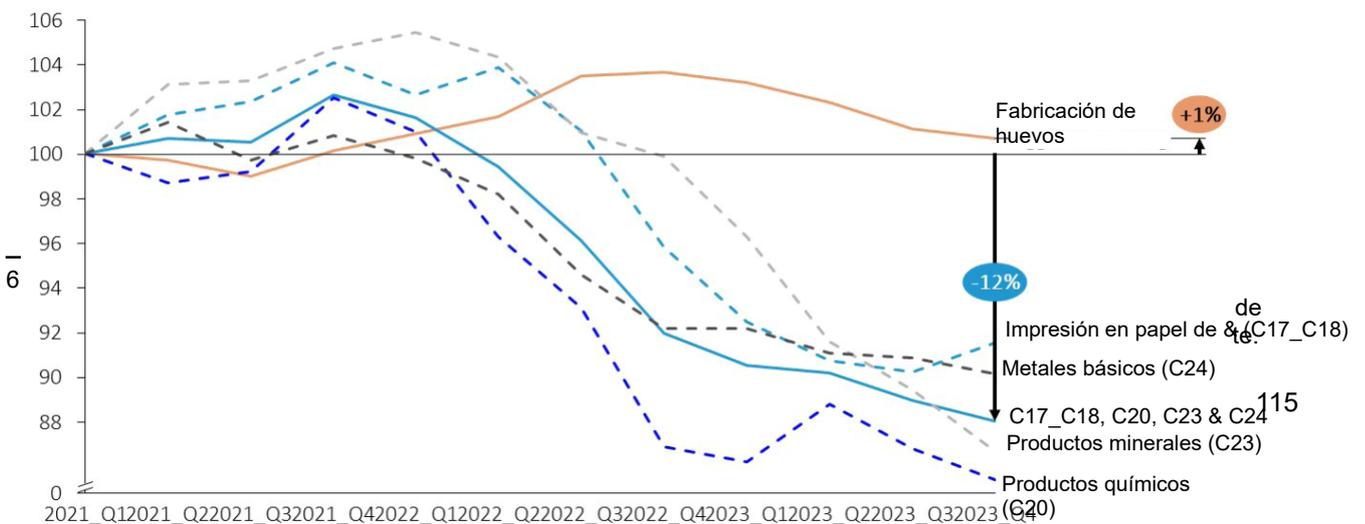
Ajustar la capacidad de producción de EII es costoso. Cierre de las instalaciones de producción de EII durante un período prolongado de tiempo en respuesta a los costos presseguro conduce a una pérdida de competencias (fuerza de trabajo, redes de proveedores, etc.) que dificultará el reinicio, además de los costos relacionados con la tecnología (incluidas las pérdidas de equipos) de interrumpir temporalmente los procesos de producción.

FIGURA 4
Ejemplo de acero: Costes de producción de bobinas laminadas en caliente



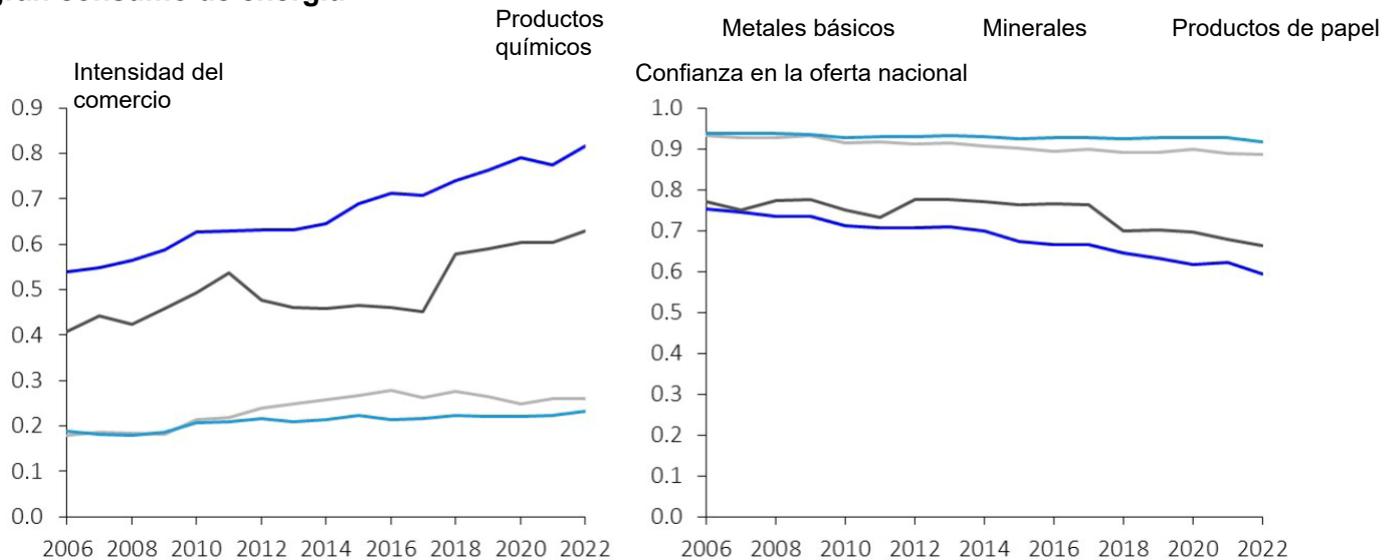
Fuente: Comisión Europea, JRC, 2024.

FIGURA 5
Producción de la UE en industrias de gran consumo energético
Indexado, 2021=100 (a precios constantes)



Fuente: Comisión Europea, 2024. Basado en Eurostat, 2024.

FIGURA 6
Intensidad del comercio y dependencia del suministro interno para las industrias de gran consumo de energía



Nota: La intensidad del comercio se define como las exportaciones más las importaciones por encima de la producción nacional (todo en términos de valor). La dependencia de la oferta interna es la producción interna neta de exportaciones frente a la producción interna neta de exportaciones, pero más las importaciones. La dependencia de la oferta interna, por lo tanto, muestra la relación de la producción nacional para uso interno en relación con la absorción interna total (demanda) a nivel de la industria. La relación está limitada entre 0 y 1 (0 = dependencia total de las importaciones, es decir, cero producción interna para el mercado interno, 1 = autarquía total, es decir, sin importaciones en absorción interna). El comercio aquí se refiere exclusivamente al comercio fuera de la UE.

Fuente: Comisión Europea 2024. Basado en Eurostat, 2024.

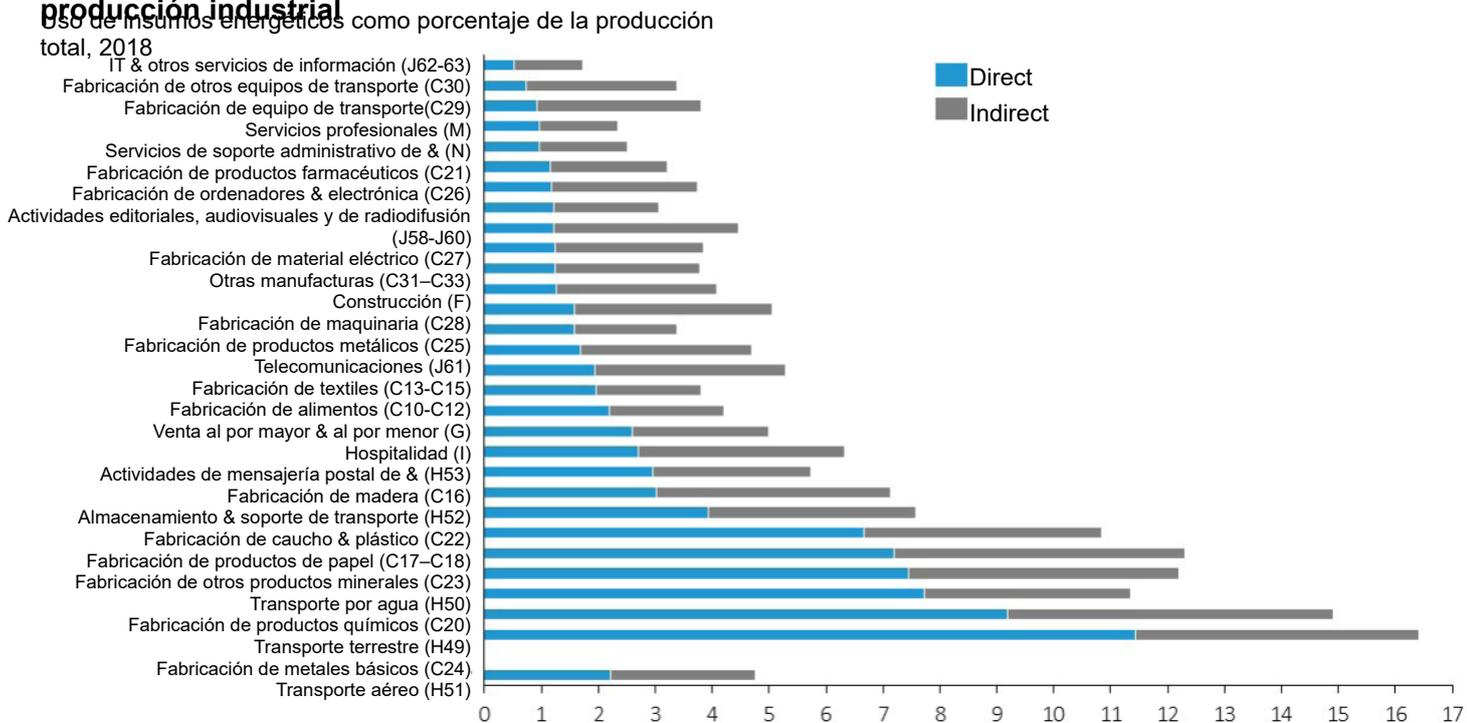
LAS CAUSAS RAÍCES DE LA BPA DE COMPETITIVIDAD DE LA UE

Los costes de la energía y la descarbonización son los principales determinantes de la competitividad de las IIE en Europa. La competitividad de las EII en la UE se ve amenazada principalmente por los mayores precios de la energía y los costes de las emisiones en comparación con los competidores mundiales, las importantes necesidades de inversión necesarias para la descarbonización, así como la burocracia y unas condiciones de competencia desiguales para la industria, incluidos unos mercados limitados para productos más ecológicos.

1. Altos precios de la energía.

Los insumos energéticos representan una parte sustancial de la cadena de valor de las EII. La electricidad y los combustibles fósiles representan directamente entre el 7 % y el 9 % del valor de producción de las industrias, y entre el 12 % y el 15 %, incluida la energía contenida en los insumos intermedios [véase la ilustración 7].

FIGURA 7
Confianza en los insumos de energía primaria en la producción industrial



Nota: El gráfico muestra el uso de los insumos energéticos por parte de cada industria como porcentaje de la producción total. La dependencia directa se refiere al uso directo de los insumos energéticos por parte de la industria; la dependencia indirecta se refiere al uso indirecto de energía por parte de la industria a través de insumos intermedios no energéticos.
Fuente: Comisión Europea, 2024. Basado en OCDE, 2021 (datos de 2018).

La UE se enfrenta a unos costes de energía y materias primas estructuralmente más elevados. Como se analiza en el capítulo sobre energía, la UE se enfrenta a costes energéticos significativamente más elevados que sus principales competidores mundiales.⁷ Durante la crisis energética de 2022, los costes de producción de las industrias química, mineral, de metales básicos y papel aumentaron entre un 20 % y un 25 %, y entre un 40 % y un 50 % en el caso de los productos individuales.^{cxxv} Las IIE se han visto más afectadas por la crisis energética que otros sectores industriales. . Puede observarse una clara correlación entre la intensidad energética y la reducción de la producción en los sectores manufactureros de la UE [como se analiza en el capítulo 3 de la parte A]⁸. Los costes de la energía son el factor decisivo que tiene efectos sistemáticos en las decisiones de ubicación de las inversiones y determina la continuación de las actividades de EII en la UE. Las perturbaciones de costes grandes y persistentes deberían tener un impacto

7 Los precios mundiales de la energía no afectan por igual a las EII en todos los Estados miembros, ya que aquellos con una adopción acelerada de las energías renovables y una flexibilidad hipocarbónica pueden beneficiarse en términos de competitividad. Los precios de la electricidad han divergido dentro de la UE después de la perturbación energética de 2021-2022, con los países nórdicos y la Península Ibérica, por ejemplo, teniendo precios significativamente más bajos en comparación con la media de la UE. Véase: Gasparella, A., Koolen, D., Zucker, A., [The Merit Order and Price-Setting Dynamics in European Electricity Markets](#), Comisión Europea, 2023.

8 Para una ilustración del vínculo entre la intensidad energética de la industria y el crecimiento de la producción en la UE durante la crisis energética, véase también: Sgaravatti, G., Tagliapietra, S. y Zachmann, G., [«Adjusting to the energy shock: Las políticas adecuadas para la industria europea»](#), Bruegel Policy Brief, 17 de mayo de 2023.

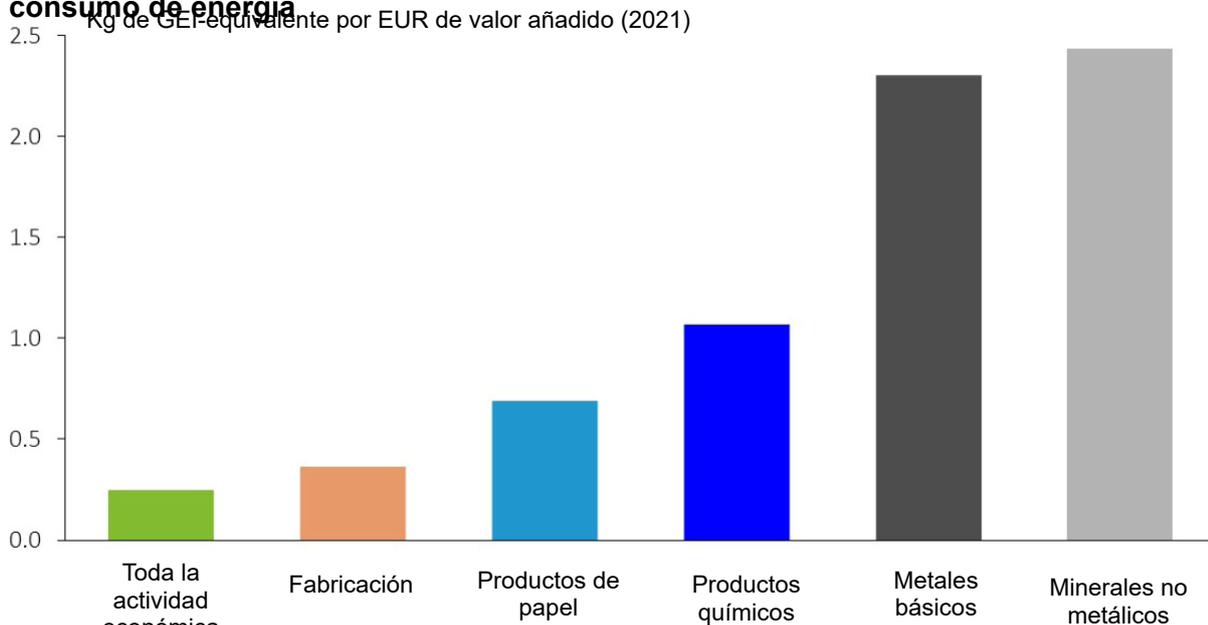
mayor que las pequeñas y transitorias, ya que las primeras afectan a las perspectivas a largo plazo y a los incentivos a la inversión asociados. En el caso^{cxvii} de los productos químicos, los elevados precios del petróleo y el gas también significan elevados costes de las materias primas para la producción, es decir, una brecha en los costes de las materias primas que se suma a la brecha en los precios de la energía.

2. Altos costos de emisiones.

El precio del carbono aumenta los costos relativos de producción en las EII. Dado que la UE es la única región del mundo con un precio significativo del CO₂ y que la mayoría de las EII entran en el ámbito de aplicación del RCDE de la UE,⁹ la intensidad significativa¹⁰ de carbono de las EII afecta a sus costes de producción. Las emisiones de GEI en relación con el valor añadido son alrededor de cinco veces más altas para las EII, como metales y minerales, que para la fabricación total, y alrededor de diez veces más altas que para la actividad económica total [véase la Figura 8].

Los derechos de emisión gratuitos para las EII han limitado hasta ahora el impacto del RCDE. La tarificación del carbono ha tenido una importancia limitada como factor de coste para la industria pesada, ya que, a la luz de la competitividad y del riesgo de fuga de carbono, hasta ahora la producción de la industria pesada ha estado cubierta en gran medida por derechos de emisión gratuitos en el marco del RCDE. En el caso de la producción de acero de la EU-27, por ejemplo, los costes de CO₂ representaron (solo) el 2 % de los costes totales de producción en 2019.^{cxviii} Esto cambiará con la eliminación progresiva de los derechos de emisión gratuitos del RCDE hacia 2035.

FIGURA 8
Comparación de la intensidad de las emisiones de las industrias de gran consumo de energía



Fuente: Comisión Europea, 2024. Basado en Eurostat, 2024 (datos de 2021).

3. Las inversiones pertinentes deben descarbonizarse.

La descarbonización de las industrias de HtA requiere una transformación de gran alcance de los activos y procesos, lo que requiere una inversión sustancial. Las tecnologías de reducción de emisiones, incluidos los hornos de arco eléctrico (EAF), el hidrógeno limpio, la captura y almacenamiento de carbono (CCS), la captura y uso de carbono (CCU) y el reciclaje de materias primas, requieren una inversión masiva. El Plan del Objetivo Climático para 2040 estima las necesidades de inversión para transformar el sector siderúrgico en alrededor de 100 000 millones EUR entre 2031 y 2040, y en alrededor de 340 000 millones EUR para las

9 Incluidas las refinerías de petróleo, las acerías y la producción de hierro, aluminio, metales, cemento, cal, vidrio, cerámica, pasta, papel, cartón, ácidos y productos químicos orgánicos a granel.

10 Los procesos de EII conducen estructuralmente a emisiones de GEI a través del consumo de energía o las emisiones en el procesamiento de materias primas de carbono.

cuatro mayores EII juntas durante el mismo período, y 500 000 millones EUR de inversión durante el período 2025-40.

Gran parte de esta inversión carece actualmente de un caso de negocio claro. Las industrias también son «difíciles de reducir» desde una perspectiva económica. Además de los grandes costes iniciales de capital (CAPEX), los costes operativos (OPEX) de producir con tecnologías más ecológicas son inciertos cuando las tecnologías no están maduras («desventaja del pionero»)¹¹ y, a menudo, son más elevados que los de las tecnologías tradicionales, siempre que los precios de la electricidad y los combustibles hipocarbónicos (por ejemplo, el hidrógeno limpio) sigan siendo elevados en Europa. Las estimaciones sugieren que la producción de acero verde (basada en H2-DRI-EAF) sería aproximadamente 100 EUR/tonelada (17 %) más cara en Europa en comparación con los Estados Unidos o Arabia Saudí en 2030, una brecha aún mayor que la que existe hoy en día para el acero gris BF-BOF.^{cxviii} Los mercados actuales no suelen conceder una prima a los productos ecológicos, incluidos los materiales secundarios (reciclados), que compensarían los costes más elevados.^{cxix}

Los ciclos de inversión largos para las EII aumentan la importancia de la estabilidad. Las EII son intensivas en capital, y su stock de capital tiende a tener una larga vida útil (típicamente 30-40 años). Esto significa que las tecnologías están bloqueadas durante mucho tiempo, a menos que las instalaciones puedan adaptarse o readaptarse a un coste aceptable, mientras que la retirada anticipada de los activos productivos implica grandes amortizaciones. El largociclo de inversión en EII subraya la importancia de la previsibilidad de las políticas para reducir los riesgos regulatorios y financieros para la inversión en la reducción de CO2.

En la actualidad, los ingresos del RCDE contribuyen poco a la descarbonización de las IIE. El flujo de ingresos procedentes de la subasta de derechos de emisión del RCDE (alrededor del 0,3 % del PIB de la UE en 2022) podría ser una fuente adecuada de apoyo al CAPEX y al OPEX. En la actualidad, alrededor de una cuarta parte de los ingresos del RCDE se mantienen a escala de la UE (de los cuales aproximadamente un tercio se destina al Fondo de Innovación y dos tercios al Fondo de Modernización), mientras que tres cuartas partes se asignan a los Estados miembros^{cxix} de la UE. Sin embargo, los fondos no se destinan a reforzar el camino hacia la descarbonización y la competitividad de estas industrias. Existe el riesgo de que, en lugar de conducir a la descarbonización de los procesos de producción, la inclusión de las EII en el RCDE pueda contribuir a la deslocalización de los procesos hacia fuera de la UE.

La financiación actualmente disponible es claramente insuficiente. El Fondo de Innovación de la UE reinvierte estratégicamente una parte de los ingresos del RCDE UE para apoyar la descarbonización de las IIE, entre otras cosas. Al monetizar alrededor de 530 millones de derechos de emisión del RCDE,¹² el fondo dedica apoyo financiero¹³ a proyectos pioneros que prometen reducciones sustanciales de CO2, alineando el crecimiento económico con los objetivos climáticos. Sin embargo, con menos del 10 % de los ingresos del RCDE redirigidos al Fondo de Innovación en 2022, la distribución de los ingresos del RCDE es una fuerte limitación en el contexto de las enormes necesidades de financiación para la transición ecológica. Las solicitudes que cumplen los criterios de financiación tienden a superar el número de proyectos realmente financiados por un margen considerable, lo que pone de manifiesto la escasez de fondos. El Fondo de Modernización no apoya directamente a las EII. Está diseñado para apoyar la modernización de los sistemas energéticos y la mejora de la eficiencia energética en trece Estados miembros de la UE con rentas más bajas.¹⁴ Su inversión se canaliza hacia ámbitos prioritarios, como la producción de energías renovables, las redes e interconectores energéticos, la eficiencia energética y la transición justa.

11 La «desventaja del pionero» se refiere más generalmente a mayores costes e incertidumbres para los primeros usuarios, debido, por ejemplo, a los riesgos tecnológicos y de rendimiento, mayores costes tecnológicos, menor escala de producción, infraestructuras menos desarrolladas (suministro de electricidad, hidrógeno, CAC), metodologías en evolución (incluidas las definiciones de producción hipocarbónica y productos hipocarbónicos) y externalidades del conocimiento (aprendizaje) no recompensadas que benefician a los adaptadores posteriores.

12 El tamaño total del Fondo de Innovación de la UE se ha incrementado de 450 millones de derechos de emisión del RCDE a aproximadamente 530 millones de derechos de emisión del RCDE. La financiación total del Fondo de Innovación depende del precio del carbono, y puede ascender a unos 40 000 millones EUR de 2020 a 2030, calculados utilizando un precio del carbono de 75 EUR/tCO2.

13 La ayuda puede cubrir un máximo del 60 % de los costes de los proyectos para subvenciones directas (adicionalidad para incentivar el uso eficiente de los fondos) y hasta el 100 % para licitaciones competitivas (cuando el pago solo llega cuando los proyectos funcionan, lo que crea menos problemas de incentivos y verificación).

14 Bulgaria, la República Checa, Estonia, Grecia, Croacia, Letonia, Lituania, Hungría, Polonia, Portugal, Rumanía, Eslovenia y Eslovaquia.

Solo una parte residual de todos los ingresos procedentes de las subastas del RCDE se destina a la inversión en descarbonización en la industria y las IIE.¹⁵ Los Estados miembros deben destinar los ingresos del RCDE que reciben a la acción por el clima y han comunicado que el 76 % de los ingresos totales del RCDE de 2013 a 2022 se destinaron al clima, las energías renovables y la mejora de la eficiencia energética.¹⁶ No obstante, en muchos Estados miembros puede observarse una concentración (más del 55 %) en las subvenciones a los costes de la electricidad para los hogares y las empresas, así como medidas para mejorar la eficiencia energética y de las emisiones de los edificios. Otras grandes categorías de gasto incluyen el apoyo a la generación de energía renovable o a la infraestructura ferroviaria. Algunos ingresos del RCDE se utilizan para mecanismos innovadores de apoyo a la inversión en descarbonización (CAPEX y OPEX), como los contratos de carbono por diferencia, pero aún así solo una cantidad muy limitada.^{cxxxix}

4. Unas condiciones de competencia desiguales y una regulación compleja. Con altos volúmenes de comercio, algunas EII se ven particularmente afectadas por socios y competidores globales con objetivos de descarbonización, medidas comerciales y subsidios divergentes.

Muchas otras regiones del mundo no tienen actualmente objetivos de descarbonización tan ambiciosos como en la UE. Por lo tanto, las EII de otros lugares no requieren inversiones de descarbonización de magnitudes similares. En el caso de los productos con mayores barreras de entrada en el mercado, como los elevados costes de transporte y la sustituibilidad limitada (por ejemplo, el cemento), los aumentos de los costes para las EII nacionales tienden a dar lugar a un aumento de los precios para los consumidores de la UE. En el caso de otras EII, como los metales básicos y la industria química, unos costes más elevados implicarían más bien una disminución de las exportaciones y un aumento de las importaciones, lo que daría lugar a fugas de carbono o, en última instancia, al cierre de la capacidad nacional para reubicar la producción fuera de la UE.

Las barreras comerciales han aumentado en los últimos años. La reducción arancelaria entre los miembros de la OMC se ha ralentizado o incluso se ha aplanado en los últimos 10 a 15 años. En cambio, se ha activado un número cada vez mayor de restricciones no arancelarias, en particular en el contexto de la pandemia de COVID-19 y del aumento de las tensiones geopolíticas, que abarcan una proporción cada vez mayor del comercio. Muchas de las recientes restricciones comerciales se basan en instrumentos temporales, pero la perspectiva a medio y largo plazo sigue siendo incierta.^{cxxxix} En la actualidad, los aranceles de importación chinos y las medidas no arancelarias suman el equivalente a alrededor del 12% para el hierro, el acero y otros metales. Los aranceles estadounidenses y las medidas no arancelarias ascienden a un equivalente arancelario de alrededor del 4% para el hierro y el acero, y del 7% para otros metales.

Los niveles y la facilidad de acceso a la ayuda financiera son desiguales en comparación con los competidores mundiales de la UE. Por ejemplo, la Ley de Reducción de la Inflación de los Estados Unidos (IRA, por sus siglas en inglés) ofrece USD 5.800 millones en subvenciones para apoyar la instalación de tecnologías avanzadas en EII para reducir las emisiones. El IRA también ofrece créditos fiscales para la inversión en instalaciones de fabricación para la producción de equipos de energía limpia, así como proyectos que reequipan las instalaciones de fabricación para reducir las emisiones de GEI en al menos un 20%. Por diseño, los sistemas de crédito fiscal ofrecen una vía de financiación más racionalizada y accesible en comparación con las asignaciones basadas en subvenciones. El Gobierno chino proporciona, por ejemplo, más del 90 % de los 70 000 millones USD mundiales en subvenciones en el sector del aluminio.^{cxxxix}

Los altos niveles de subsidios en otras partes del mundo han contribuido a crear un exceso de capacidad en múltiples sectores a nivel mundial. Por ejemplo, el exceso de capacidad siderúrgica mundial se estima en más de 611 millones de toneladas (2023), lo que implica una utilización de la capacidad mundial del 76 %. Se espera que el exceso de capacidad siga aumentando, con alrededor de 124 millones de toneladas de nueva capacidad en curso o previstas en el período 2024-2026. La mayor parte de esta capacidad adicional se espera en Asia (en particular, la India) y se basa principalmente en rutas BOF intensivas en carbono. La

15 El desglose para Alemania, por ejemplo, prevé una concentración (más del 55 %) en las subvenciones a los costes de la electricidad para los hogares y las empresas, y medidas para mejorar la eficiencia energética y de las emisiones de los edificios. Un enfoque similar en la modernización de edificios e infraestructuras se aplica a otros grandes beneficiarios de ingresos (Francia, Polonia, Italia y España). Algunos ingresos del RCDE en Alemania se utilizan para mecanismos innovadores de apoyo a la inversión en descarbonización (CAPEX y OPEX), como los contratos de carbono por diferencia, pero siguen siendo una cantidad muy limitada.

16 Como el dinero es fungible, los ingresos del RCDE pueden, por supuesto, desplazar otros fondos hasta cierto punto, en lugar de constituir un gasto completamente adicional.

ampliación de la capacidad en el resto del mundo, por el contrario, afecta en gran medida a los EAF (hornos de arco eléctrico). Sin embargo, el 72 % de los hornos existentes en todo el mundo siguen siendo BOF.^{cxxxiv} Cuando las tasas de utilización interna son bajas, por ejemplo debido a la penetración de las importaciones derivada del exceso de capacidad en el extranjero, los productores de acero se enfrentan a elevados costes unitarios de producción debido a los importantes costes fijos de explotación de sus instalaciones.

La financiación de la transición ecológica en la UE es compleja de acceder, fragmentada y centrada en el CAPEX. Existen múltiples fondos disponibles a escala de la UE (por ejemplo, el MRR, InvestEU, el Fondo de Innovación, Horizonte Europa y Euratom, el Fondo de Modernización, el programa LIFE y el Fondo Social para el Clima), así como a escala de los Estados miembros. La financiación disponible tiene diferentes requisitos y normas de aplicación, a veces incentivando solo segmentos innovadores de la cadena. A menudo se excluye la financiación de los costes operativos, y la ayuda está sujeta a un largo análisis caso por caso de los proyectos de inversión y los costes.

Además, la regulación en la UE es compleja en comparación con otras regiones:

- La burocracia y las normas de concesión de permisos en la UE repercuten en la competitividad de las EII al aumentar los costes de cumplimiento, retrasar las inversiones y los proyectos, así como aumentar la carga administrativa. El mayor atractivo de los Estados Unidos para las industrias tras la introducción del IRA también se ha atribuido al enfoque específico de reducir los obstáculos burocráticos y la burocracia. La concesión de permisos como cuello de botella también puede afectar a la inversión en descarbonización (nuevas instalaciones y ampliación de las existentes).
- La mayoría de los permisos se conceden a nivel local o regional, y es competencia de un Estado miembro. A menudo se tarda de tres a cinco años en obtener un permiso, incluso para la ampliación de las instalaciones existentes. La Ley de la Industria de Cero Emisiones Netas (NZIA) introduce un punto de contacto único para la inversión en tecnología verde y plazos más cortos (de hasta 18 meses).
- La aplicación desigual de la legislación (directivas) en los Estados miembros aumenta la incertidumbre y los costes de cumplimiento, y debilita la igualdad de condiciones dentro de la UE.
- Es posible que la evaluación del riesgo de la normativa de la UE no siempre se base en la exposición real, lo que impone restricciones adicionales a los productos y procesos. El Reglamento PFAS, por ejemplo, prohíbe 10.000 sustancias, pero al mismo tiempo es difícil de hacer cumplir para los productos importados, incluso por falta de capacidad de laboratorio (distorsionando la igualdad de condiciones).

5. Potencial sin explotar de la circularidad.

La circularidad de las materias primas tiene el potencial de reducir la demanda de energía, las emisiones de carbono y las necesidades de materias primas fósiles. Sin embargo, el caso de negocio varía según los materiales. Es fuerte para una serie de metales, donde el reciclaje genera un gran ahorro de energía y emisiones en comparación con la producción de materiales vírgenes (por ejemplo, aluminio, hierro y acero), reduciendo los costos de producción de manera muy sustancial. También reduce la demanda de materias primas primarias (por ejemplo, bauxita o mineral de hierro) y la actividad minera (intensiva en energía), reduciendo la dependencia de las importaciones¹⁷ [véase el capítulo sobre materias primas fundamentales]. El reciclado de la mayoría de los demás flujos de residuos, incluidos los productos químicos y los plásticos (véase el recuadro), por el contrario, no tiene actualmente un modelo de negocio viable. En este último caso, los materiales reciclados pueden sustituir a las materias primas fósiles, pero el reciclado conlleva costes de recogida, clasificación y transformación que lo hacen más caro (menos competitivo) que el material virgen (a pesar de la menor huella de carbono), y los reciclados tienden a ser de calidad limitada, lo que dificulta justificar una prima ecológica. Además, el reciclado de muchos flujos de residuos no es actualmente viable económicamente también porque los costes de incineración y depósito en vertederos tienden a ser inferiores a los costes adicionales del reciclado.¹⁸

17 En la fabricación de acero, por ejemplo, los hornos de arco eléctrico (EAF) funcionan bien con materiales secundarios que tienen requisitos de calor más bajos en el procesamiento en comparación con la producción de material virgen.

18 La Directiva RCDE UE revisada exige que la Comisión Europea examine, para mediados de 2026, una posible ampliación del RCDE UE a la incineración de residuos.

RECUADRO 1

Caucho y plásticos

El caucho y el plástico (NACE C22) representan alrededor del 1 % del valor añadido bruto (VAB) del sector empresarial de la EU-27 y alrededor del 5 % de la industria manufacturera, y es el quinto sector de dos dígitos de la NACE en términos de intensidad energética de la producción. Ilustrando su dependencia energética, la producción de caucho y plásticos en la UE también se contrajo en respuesta a la perturbación de los precios de la energía de 2022^{cxxxv}.

Dado que el caucho y los plásticos son productos basados en el carbono, el objetivo de la transición ecológica de la industria no es «descarbonizar», sino reducir la dependencia de los combustibles fósiles como materia prima del carbono. En 2022, el 80 % de la producción europea de plásticos seguía siendo de origen fósil, frente al 20 % de origen biológico o a partir de materiales reciclados.^{cxxxvi} Por el contrario, la producción de caucho y plástico genera muchas menos emisiones directas de GEI que las cuatro EII de dos dígitos de la NACE que han sido el foco del capítulo, tanto en términos absolutos como en relación con el valor añadido del sector.^{cxxxvii}

Dadas estas características de la industria, especialmente su intensidad energética y sus necesidades de materias primas de carbono, los desafíos y recomendaciones presentados en el capítulo se trasladan al caucho y los plásticos en grandes partes: i) El aumento de los precios de la energía y los combustibles fósiles afecta al caucho y los plásticos de manera similar a otras IIE, y la competitividad internacional del sector en la transición ecológica también depende del suministro estable y competitivo de energía renovable, de las materias primas de carbono necesarias y del apoyo a la I+D. ii) El impacto del RCDE y el MAFC en el caucho y los plásticos es más indirecto («industria transformadora»), sin embargo, a través del coste de la energía y los insumos de la industria química.¹⁹ (iii) Si bien la circularidad reduce las necesidades de materias primas fósiles, el reciclado de plásticos no tiene un argumento comercial sólido en la actualidad.²⁰ En particular, el material virgen sigue siendo más barato a los costes actuales (incluidos los precios del carbono), los costes de los vertederos y la incineración de residuos siguen siendo bajos, y es difícil obtener una prima ecológica para los plásticos reciclados para compensar los mayores costes, debido también a la calidad a menudo limitada del material secundario.

19 El caucho y los plásticos (C22) tienen vínculos estrechos con los productos químicos (C23). Los insumos de esta última representan casi el 19 % del valor de producción de la primera (2018), y alrededor de una quinta parte de la producción de la industria química se destina a la producción de caucho y plásticos (2022). Véase, por ejemplo: CEFIC, [datos y cifras de 2023](#), 2023.

20 Existen dos tecnologías básicas de reciclado, a saber, el reciclado mecánico (que es la forma dominante, la reutilización de moléculas de plástico) y el reciclado químico (división de las moléculas en componentes químicos básicos para su uso posterior). Véase, por ejemplo: Elser, B., Ulbrich, M., [Taking the European chemical industry into the circular economy \[«Introducción de la industria química europea en la economía circular», documento en inglés\]](#), Accenture, 2017. CEFIC, [Chemical recycling: Greenhouse gas emission reduction potential of an emerging waste management route](#) [«Potencial de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero de una ruta emergente de gestión de residuos», documento en inglés], 2020. García-Gutiérrez, P., Amadei, A., Klenert, D., Nessi, S., Tonini, D., Tosches, D., Ardente, F., Saveyn, H., [Environmental and economic assessment of plastic waste recycling: A comparison of mechanical, physical, chemical recycling and energy recovery of plastic waste](#) [«Comparación del reciclado mecánico, físico y químico y la valorización energética de los residuos plásticos», documento en inglés], Comisión Europea, 2023.

La perspectiva en el futuro

Alcanzar los objetivos de reducción de emisiones mantendrá una alta presión de ajuste sobre las EII. Los ambiciosos objetivos de descarbonización de la UE conllevan mayores costes de emisión y requieren inversiones en tecnologías de producción más ecológicas en la UE, junto con un aumento masivo de la demanda de electricidad y combustibles limpios (como el hidrógeno). El Pacto Verde Europeo incluye apoyo financiero (por ejemplo, a través de NextGenerationEU) y medidas de defensa del mercado (por ejemplo, el MAFC) para apoyar esta transición. Sin embargo, es probable que las medidas actuales no sean suficientes para transformar y garantizar la competitividad de las IIE de la UE.

Alcanzar los objetivos de emisiones de la UE requiere, en primer lugar, un suministro estable y a gran escala de energía descarbonizada [véase el capítulo sobre energía], y un endurecimiento de la política climática integrada en la tarificación del carbono de la UE. En particular, se prevé la eliminación progresiva de las asignaciones gratuitas de certificados del RCDE a la industria pesada. Esto empuja a las empresas europeas a descarbonizarse sustancialmente de aquí a 2030, ya que múltiples analistas esperan que el precio del carbono alcance aproximadamente 100 EUR/tonelada o más de aquí a 2030. Esto aumenta los costes para la industria y puede afectar negativamente a su competitividad.²¹

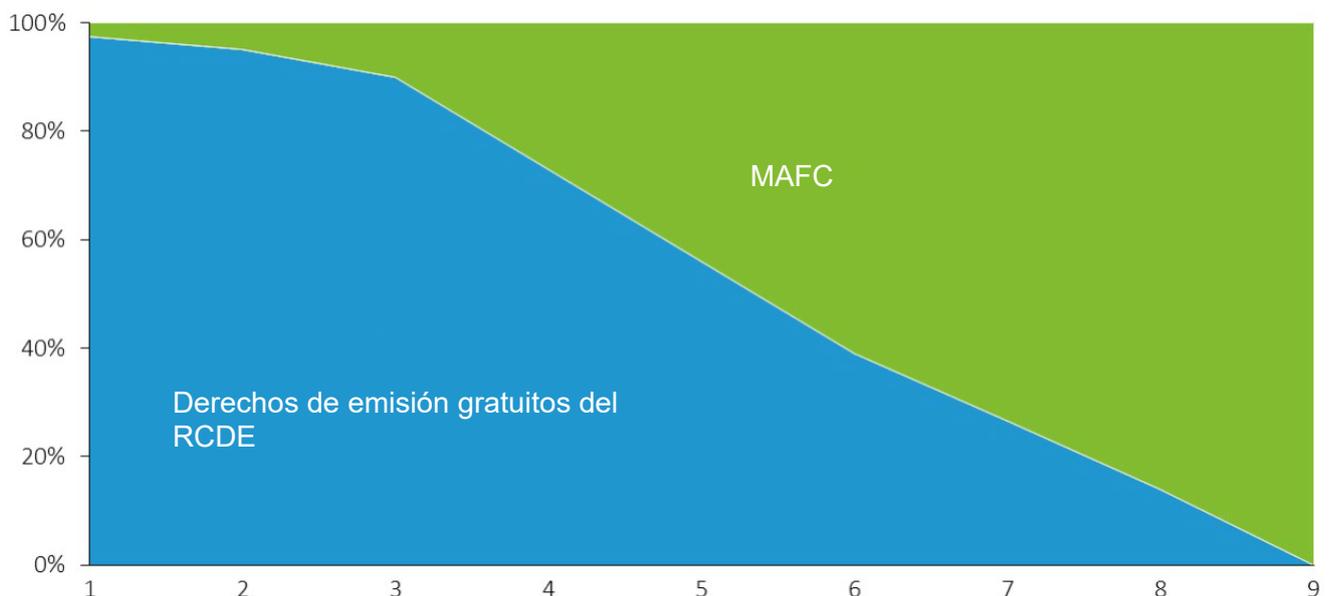
Para seguir siendo competitivos con los actores internacionales que no se enfrentan a un precio del carbono o a una imposición más baja, el éxito de las medidas reguladoras, incluido el MAFC, es clave. El MAFC impone tasas a las emisiones de CO₂ asociadas a los productos importados incluidos en su ámbito de aplicación. Tras una fase de transición de octubre de 2023 a 2025, entrará en vigor progresivamente a partir del 1 de enero de 2026 (gráfico 9).

GRÁFICO 9

Eliminación progresiva de los derechos de emisión gratuitos del RCDE

UE y introducción progresiva del MAFC

Factor MAFC (es decir, porcentaje del nivel de referencia)



Fuente: Comisión Europea, 2024.

La introducción del MAFC tiene por objeto evitar la fuga de carbono. El MAFC ofrece unas condiciones de competencia equitativas para la descarbonización de las EII e incentiva a los socios comerciales a introducir mecanismos similares de tarificación del carbono («predicando con el ejemplo»). No obstante, el éxito del MAFC es incierto, ya que su diseño es complejo, su aplicación en manos de los Estados miembros está fragmentada y se basa en una sólida cooperación internacional.

21 Durante el período 2025-2030, las expectativas actuales del mercado sitúan el precio medio del RCDE UE en torno a los 100 EUR, con una caída reciente de los futuros a plazo, pero los analistas siguen siendo optimistas durante el resto de la década.

Los principales riesgos asociados al MAFC incluyen:

- El reto de garantizar una aplicación coherente y uniforme. El MAFC tendrá que cubrir las emisiones de CO₂ de decenas de miles de productos en todas las instalaciones de producción que exporten a la UE. Si bien el RCDE se basa en la instalación, el MAFC se basará en el producto y exigirá la conversión de las emisiones por instalación en emisiones por producto. La complejidad aumentaría con la ampliación del MAFC a un conjunto más amplio de productos (con el fin de evitar la fuga de carbono en las fases posteriores) que requeriría el seguimiento de las emisiones a lo largo de la cadena de valor con emisiones directas e indirectas. Los datos disponibles hoy en día son muy limitados, y los cálculos pueden ser muy difíciles para productos complejos.
- El MAFC es potencialmente fácil de eludir. Por ejemplo, tal como está estructurado, los exportadores a la UE no estarán sujetos a impuestos si sirven al mercado europeo desde sus segmentos de plantas de bajas emisiones y venden acero intensivo en CO₂ en mercados nacionales u otros mercados de terceros países. Del mismo modo, la hipótesis de cero emisiones para el material reciclado, incluida la chatarra industrial, podría proporcionar incentivos para la generación deliberada de chatarra para exportar el material secundario (exento del MAFC) en lugar del primario (dentro del MAFC) a Europa (pertinente, en particular, para el aluminio, donde los costes de reciclado son bajos). Además, el seguimiento y la verificación pueden ser muy difíciles sin una cooperación sólida.
- Existe un riesgo de fuga de carbono aguas abajo. Con las EII cubiertas por el MAFC y las industrias transformadoras exentas, las importaciones pueden pasar a productos transformadores para eludir o eludir el impuesto fronterizo. El riesgo de fuga en sentido descendente se ve amplificado por el hecho de que la integración en el RCDE de los segmentos de la industria que deben estar cubiertos por el MAFC probablemente aumentará los costes de producción también para las industrias nacionales en sentido descendente fuera del MAFC (por ejemplo, los plásticos, que utilizan productos químicos básicos como insumos). Esto se traduciría en mayores diferencias de costes en comparación con los competidores extranjeros en las industrias transformadoras. La investigación disponible encuentra alguna evidencia de que la inclusión de EII en el RCDE aumentaría la fuga de carbono y los costos de producción para las industrias transformadoras que se abastecen a nivel nacional. Las empresas multinacionales son más propensas a reubicar la actividad en respuesta, mientras que (exclusivamente) las empresas nacionales pierden competitividad de costos. Los futuros aumentos de las brechas de costes (en particular, a partir de 2030 con el aumento de la tasa MAFC) pueden reforzar el incentivo para reubicar las actividades posteriores.^{cxviii}
- El MAFC no nivela las condiciones de competencia para los exportadores. El MAFC nivela las condiciones de competencia por el lado de las importaciones, pero los exportadores se enfrentarán a una desventaja de costes, ya que no se reembolsan los certificados del RCDE (el apoyo a las exportaciones intensivas en emisiones iría en contra del objetivo de incentivar una producción más ecológica en otros lugares). Esto puede repercutir en el mercado nacional en segmentos en los que los productos están diferenciados (es decir, el mercado europeo de tamaño limitado) y la escala es importante para una producción eficiente.²²

Se han puesto en marcha instrumentos para fomentar la inversión de las IIE en descarbonización, pero es necesario ampliarlos. La descarbonización de las IIE también pasó a formar parte de la Ley sobre la industria de cero emisiones netas (NZIA), que permite un marco regulador armonizado para racionalizar los procesos de concesión de autorizaciones y la posibilidad de que se le conceda el estatuto de proyecto estratégico. Además, se han puesto en marcha herramientas específicas para apoyar la transición ecológica de las IIE, que están ganando terreno a escala de la UE y de los Estados miembros. Estos incluyen los contratos de carbono por diferencia y el Banco Europeo del Hidrógeno, así como las políticas para aumentar la circularidad de las materias primas. Sin embargo, es necesario ampliar estas herramientas para acelerar la descarbonización de las IIE.

Por último, la descarbonización tiene el potencial de remodelar la geografía de la ventaja comparativa y la especialización industrial en Europa. Las EII, en el pasado, se han instalado donde la energía y las materias primas eran abundantes y baratas. Es probable que las regiones y los países con un suministro abundante y estable de energía barata de bajas emisiones (renovables) atraigan a las EII en el futuro. En estas regiones, la descarbonización y la reindustrialización pueden ir de la mano, lo que implica una posible heterogeneidad entre países y regiones con respecto al futuro de las IIE.^{cxix}

22 El 12 % de la producción de hierro y acero de la EU-27 y el 19 % de la producción de aluminio se exportaron en 2022. Fuente: Eurostat.

Objetivos y propuestas

Paralelamente deben perseguirse dos objetivos:

- Permitir a las EII en su camino hacia la descarbonización, que es muy granular y específica de la industria.
- Nivelar las condiciones de competencia con la competencia internacional.

Directrices para las propuestas: i) garantizar un suministro de energía competitivo y previsible; ii) apoyar la transición hacia soluciones descarbonizadas (garantizando la inversión y los mercados de productos con bajas emisiones); iii) evitar la deslocalización de la producción impulsada por subvenciones asimétricas, una regulación de descarbonización más débil o una carga normativa.

Las propuestas específicas para el sector incluyen:

FIGURA 10

CUADRO RESUMEN – PROPUESTAS DE INDUSTRIAS INTENSIVAS A LA ENERGÍA (EII)		HORIZONTE DEL TIEMPO ²³
1	Aumentar el nivel de coordinación entre las múltiples políticas que afectan a la UE (por ejemplo, energía, clima, medio ambiente, circularidad comercial y crecimiento).	ST
2	Garantizar el acceso a un suministro competitivo de gas natural durante la transición y a una electricidad descarbonizada y un hidrógeno limpio suficientes y competitivos recursos [tal como se detalla en el capítulo sobre energía].	ST/MT
3	Simplificar y acelerar la concesión de permisos y reducir los costes de cumplimiento, la burocracia y la carga normativa.	ST
4	Seguir desarrollando soluciones financieras (como garantías financieras) para las IIE de la UE a fin de mejorar las condiciones de financiación del mercado.	ST
5	Reforzar la financiación pertinente para apoyar la descarbonización de las IIE, empezando por: la asignación de los ingresos del RCDE.	ST/MT
6	Simplificar, acelerar y armonizar los mecanismos de asignación de subvenciones. Adoptar instrumentos comunes en todos los Estados miembros, como el Banco Europeo del Hidrógeno y los contratos de carbono por diferencia.	ST/MT
7	Supervisar de cerca y mejorar el diseño del MAFC durante la fase de transición. Evaluar si posponer la reducción de los derechos de emisión gratuitos del RCDE si la aplicación del MAFC es ineficaz.	ST/MT
8	Estimular la demanda de productos ecológicos promoviendo la transparencia e introduciendo criterios normalizados de baja emisión de carbono para la contratación pública.	ST
9	Mejorar la circularidad de las materias primas (tasas de reciclado, mercado único para la circularidad, estimular la demanda cuando sea necesario).	ST
10	Garantizar el diseño eficaz de los acuerdos comerciales mundiales y la capacidad de reacción	ST/MT
11	Coordinar la creación de agrupaciones industriales regionales ecológicas en torno a las IIE de la UE.	ST/MT

23 El horizonte temporal es indicativo del tiempo necesario para la aplicación de la propuesta. Corto plazo (ST) se refiere a aproximadamente 1-3 años, mediano plazo (MT) 3-5 años, largo plazo (LT) más allá de 5 años.

1. Aumentar el nivel de coordinación entre las múltiples políticas que afectan a las IIE de la UE. Una estrategia coordinada para mejorar la competitividad, reforzar la eficiencia económica y acelerar la descarbonización de las IIE debe prever: planificación oportuna, con una evaluación de impacto adecuada y la participación de las partes interesadas y la ejecución y el seguimiento de múltiples acciones en varios ámbitos, incluidos el medio ambiente, el clima, la energía, las materias primas fundamentales, el comercio y el empleo [véase también el capítulo sobre gobernanza]. Dados los largos ciclos de inversión en EII, una **perspectiva** fiable a largo plazo es particularmente relevante para estas industrias. Un enfoque coordinado permitiría a la UE:

- Garantizar que los diferentes instrumentos de apoyo a las IIE (por ejemplo, subvenciones y créditos, fiscalidad y derechos de emisión gratuitos) estén bien coordinados y se desplieguen de manera global sin distorsionar el mercado único.
- Atraer a los principales agentes industriales para que produzcan en la UE y accedan a su mercado. Al mismo tiempo, ofrecería un entorno competitivo para ser pionero en nuevas soluciones incorporando con precisión el coste de las externalidades, promoviendo la innovación y alineando los incentivos a la investigación y la innovación, así como la inversión.
- Garantizar un verdadero mercado único en el que las IIE de la UE estén situadas en los lugares en los que puedan ser más competitivas. Esto dependerá en gran medida de la disponibilidad estable de energías renovables competitivas. La reorganización de las cadenas de valor dentro del mercado único también mitigaría la necesidad de ampliar masivamente las infraestructuras energéticas (los costes del transporte de energía son más elevados para la electricidad y el hidrógeno que, por ejemplo, para el gasoducto).

2. Garantizar el acceso a un suministro competitivo de gas natural durante la transición y a una electricidad descarbonizada suficiente y competitiva. Utilizar gases descarbonizados, como el hidrógeno limpio, de manera asequible para actividades que de otro modo no podrían reducir las emisiones.

El suministro suficiente de energía competitiva debe incluir un suministro estable y una infraestructura adecuada. Como se detalla en el capítulo sobre energía, las medidas incluyen: el desarrollo de una estrategia de gas a escala de la UE, alejándose del abastecimiento al contado y aumentando el poder de negociación de la UE, la simplificación y aceleración de la concesión de permisos para el desarrollo de energías renovables, las redes y el almacenamiento estables e interconectados, la desvinculación de la generación inframarginal de los precios del gas natural a través de acuerdos de compra de energía a largo plazo, contratos de futuros o contratos por diferencias, y mecanismos de compensación para ofrecer flexibilidad. Además, las medidas específicas para las EII podrían tener por objeto:

- Elaborar directrices para la eliminación de los obstáculos a los acuerdos de compra de energía industrial (CCE) y fomentar que los consumidores industriales pongan en común la demanda de energía renovable a través de CCE corporativos [véase también el capítulo sobre energía], bajo la supervisión de un organismo público que actúe como comprador y vendedor único para las empresas participantes. La puesta en común de la demanda podría permitir mejorar la correlación (a corto plazo) entre el perfil de demanda industrial (agregado) y los perfiles variables de generación de energías renovables, reduciendo así los riesgos de cobertura de precios y perfiles y reduciendo los CCE de precios de los CCE específicos para las ICE que pueden tener el potencial de garantizar precios competitivos, estabilidad de precios a largo plazo y menores emisiones directas de las ICE. A medida que los compradores industriales aumenten la cuota de consumo de electricidad cubierta por los CCE renovables, también serán necesarias nuevas inversiones en eficiencia energética, procesos de producción más flexibles, cambio de combustible y, posiblemente, reubicación industrial para hacer frente a las limitaciones de capacidad que constituyen un riesgo para los usuarios de energía. Por lo tanto, las garantías financieras pueden ser necesarias para reducir aún más el riesgo de este mercado.
- Fomentar la agregación de la demanda de bajo volumen. Las EII podrían beneficiarse de agregadores que actúen como intermediarios del acceso industrial a la electricidad, permitiendo también a las pymes estructurar la demanda de electricidad a través de nuevos CCE para grupos de empresas. Las EII pueden beneficiarse de la agregación evitando negociaciones individuales y sus costos, menores costos asociados con la gestión de riesgos y a través de ventajas de precios que vienen con una gran compra a granel. Debe contemplarse la creación de mecanismos para agregar la demanda, por ejemplo, una plataforma con apoyo gubernamental o una regulación específica que establezca incentivos para su establecimiento.

- Establecer normas claras y armonizadas que tengan en cuenta la reducción temporal de los precios de la electricidad para las EII (por ejemplo, con arreglo a las directrices sobre ayudas estatales). El apoyo podría consistir en garantizar la seguridad de los precios o reducir las tarifas de acceso a la red, de forma igualmente temporal.

Evitar la excesiva complejidad en la definición, aplicación y seguimiento del hidrógeno verde y con bajas emisiones de carbono y centrarse en llevar el mercado a escala de manera pragmática, centrándose en la reducción de las emisiones. Para proporcionar seguridad a la industria en lo que respecta a la definición de hidrógeno hipocarbónico, la Comisión Europea presentará un acto delegado antes de mediados de 2025. El acto delegado debe establecer la metodología para calcular las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas al hidrógeno hipocarbónico.

3. Simplificar y acelerar la concesión de permisos y reducir los costes de cumplimiento, la burocracia y la carga normativa. Si bien son pertinentes para toda la economía [véase el capítulo sobre gobernanza], las medidas específicas para las EII podrían tratar de:
 - Sustituir los actuales procedimientos de concesión de permisos por los descritos en la NZIA que facilitan la concesión de permisos para la inversión en descarbonización. Esto ya forma parte de la NZIA para la inversión en descarbonización por parte de EII e instalaciones cualificadas (proyecto que invierte en descarbonización y, al mismo tiempo, forma parte a priori de la cadena de valor de las tecnologías limpias), pero podría ampliarse a la inversión de reducción en general, especialmente cuando se refiere a la conversión de una instalación existente. Una condición previa para cumplir unos plazos de concesión de permisos más cortos será una digitalización suficiente del proceso de concesión de permisos y de la administración pertinente.
 - Garantizar una «ventanilla única» que permita los activos de descarbonización, garantizando que la Comisión o los Estados miembros presten a las autoridades locales el apoyo técnico necesario [véase el capítulo sobre gobernanza]. La NZIA introduce un punto de contacto único (en cada Estado miembro, una administración existente se convierte en el contacto único para las solicitudes de permisos) y lo amplía a proyectos de inversión cualificados en EII. El enfoque podría ampliarse a la inversión en descarbonización en las EII en general. La falta de capacidad administrativa (por ejemplo, sistemas digitales y personal cualificado) para la concesión de permisos puede abordarse utilizando el Instrumento de Apoyo Técnico (ETI) de la UE para desarrollar la capacidad administrativa a fin de reducir eficazmente la carga administrativa para los solicitantes.
 - Ampliar la posibilidad de aprobación de agrupaciones de proyectos, en lugar de evaluarlos empresa por empresa. Podrían introducirse procesos integrados de concesión de permisos para toda la industria y los ecosistemas de infraestructura, ya que gran parte de la inversión pertinente es complementaria. Garantizar la coherencia de las prácticas utilizadas en todos los procesos e industrias (por ejemplo, importantes para integrar las cadenas de valor de la circularidad en todas las industrias).
 - Ampliar el «silencio positivo» (o la escalada del poder de decisión) para aumentar la previsibilidad del proceso.
 - Introducir una consulta estructurada previa a la solicitud entre las autoridades y los operadores, lo que puede ayudar a acelerar el proceso de concesión de permisos.
 - Establecer un registro público para el tiempo promedio que las autoridades tardan en procesar los permisos, o sanciones por tiempos de decisión excesivamente largos. Desarrollar KPI para medir el desempeño de las autoridades y reguladores de permisos.
 - Preferir los reglamentos de la UE a las directivas en ámbitos en los que la igualdad de condiciones es importante, ya que la heterogeneidad en la transposición de las directivas entre los Estados miembros puede provocar una desigualdad de condiciones.

4. Seguir desarrollando soluciones financieras para las EII de la UE a fin de mejorar las condiciones de financiación del mercado.

Desarrollar garantías financieras por parte del BEI y/o de los bancos nacionales de fomento. Ofrecer garantías financieras a los acreedores como instrumento para reducir los costes de capital y reducir la incertidumbre sobre los argumentos comerciales para la inversión en descarbonización. Las garantías también son pertinentes para reducir el riesgo de contraparte en los contratos a largo plazo de compra de energía. El BEI o los bancos nacionales de fomento podrían proporcionar las garantías necesarias para permitir el endeudamiento en ausencia de calificaciones crediticias adecuadas.

Simplificar la taxonomía de la UE para las finanzas sostenibles, que también puede contribuir a mejorar el acceso a la financiación, en particular para las pymes (todavía no cubiertas), en la medida en que los acreedores o inversores valoren la sostenibilidad con una prima de financiación ecológica. La taxonomía de la UE es una herramienta para mejorar la transparencia de la actividad empresarial con respecto a las normas y objetivos medioambientales. La presentación de informes es obligatoria para las grandes empresas y, sobre la base de la puntuación, los inversores que buscan invertir en sostenibilidad pueden seleccionar empresas de alto rendimiento. Hasta ahora se ha excluido a las pymes, lo que les ahorra la carga administrativa de la presentación de información en materia de sostenibilidad. Sin embargo, también los excluye de los beneficios en términos de inversión sostenible (prima verde). La ampliación a las pymes debe ir acompañada del suministro de herramientas (en particular, soluciones informáticas) que permitan un cálculo eficiente y uniforme de las puntuaciones de sostenibilidad [véanse argumentos similares relativos al MAFC en la propuesta 7]. La simplificación del enfoque también debe abordar el riesgo de falta de comparabilidad en la presentación de información en materia de sostenibilidad entre las industrias y dentro de ellas debido a elementos discrecionales o de juicio en la presentación de información.

5. Reforzar el apoyo financiero pertinente para la descarbonización de las IIE, empezando por la asignación de los ingresos del RCDE.

Una mayor parte del flujo continuo de ingresos del RCDE y posiblemente del MAFC podría invertirse en IIE. Esto debería ocurrir como apoyo de CAPEX y OPEX a la descarbonización, tanto a nivel de la UE como de los Estados miembros, contrariamente a la atención que se presta actualmente a la construcción y las infraestructuras. La asignación de los ingresos del RCDE a las industrias afectadas podría cubrir los costes adicionales relacionados con su descarbonización (por ejemplo, CCfD para CAC/CUC, mejoras de instalaciones, hidrógeno, etc.). En particular, se necesita una mayor financiación de I+D y despliegue para las tecnologías relacionadas con la HtA, como la captura y el almacenamiento de carbono, la captura y el uso de carbono (CCS/CCU) y las tecnologías de captura de carbono, a fin de proporcionar soluciones cuando la electrificación (completa) no sea factible (por ejemplo, el cemento), como se analiza en el capítulo sobre tecnologías limpias.

6. Simplificar, acelerar y armonizar los mecanismos de asignación de subvenciones. Adoptar instrumentos comunes en todos los Estados miembros, como el Banco Europeo del Hidrógeno y los contratos de carbono por diferencia.

Las licitaciones competitivas han ganado cada vez más fuerza en la política climática y la financiación de la transición. Se trata de un mecanismo basado en el mercado para asignar ayudas estatales, en el que se subasta la ayuda. El precio de subasta tiende a contener un componente de subvención para la descarbonización, así como un elemento de cobertura contra las fluctuaciones del precio del carbono. Los postores revelan su verdadera brecha de financiamiento (CAPEX y OPEX) en la subasta (siempre que la subasta sea competitiva), ya que las ofertas más bajas ganan. El pago solo tendrá lugar en el futuro cuando los proyectos de inversión se ejecuten y estén operativos, lo que reduce los costes de verificación en comparación con las subvenciones anticipadas.

Existen sólidos argumentos a favor de un componente más destacado a escala de la UE en la financiación de la descarbonización. La competencia en los procesos de licitación requiere un número suficiente de participantes en la subasta. Las subastas a escala de la UE con una competencia más fuerte mejorarían la eficiencia de la asignación y permitirían la asignación de mayores volúmenes en un entorno competitivo a la luz de la escala requerida. Las subastas a nivel nacional tienden a venir con el requisito de que la inversión se realice en el país respectivo. Esto no garantiza la eficiencia en la distribución de las actividades en toda la UE en consonancia con la ventaja comparativa, por ejemplo, la inversión en regiones con abundante acceso a energías renovables o condiciones geológicas adecuadas para la captura y el almacenamiento de carbono (CAC).

Un proyecto inicial a nivel de la UE es el Banco Europeo del Hidrógeno (EHB). El BEH apoya la inversión en hidrógeno limpio, centrándose en los proyectos más rentables [véase el recuadro a continuación]. El BEH comenzó con una subasta piloto del Fondo de Innovación de la UE. La experiencia con el EHB debe revisarse a la luz de su posible extensión a otras áreas.

RECUADRO 2

El Banco Europeo del Hidrógeno (EHB)

Si bien no representa una solución para los retos de competitividad a corto y medio plazo, el desarrollo de hidrógeno limpio puede contribuir a la descarbonización de las actividades de EII y HtA [véase el capítulo sobre energía]. Sin embargo, la inversión en la producción de hidrógeno limpio requiere estabilidad con respecto a los precios futuros del hidrógeno para establecer un modelo de negocio.

El EHB es una plataforma de subastas de contratos de hidrógeno basados en energías renovables («hidrógeno verde»), destinada a proporcionar estabilidad al modelo de negocio y una prima ecológica. Los proyectos interesados pueden participar y presentar una oferta de prima fija (EUR/kg) para recibir apoyo para su producción de hidrógeno renovable, durante un máximo de diez años. Las ofertas se clasifican de menor a mayor, y la ayuda se concede en este orden hasta que se agote el presupuesto de la subasta. El presupuesto por subasta se limita a crear una competencia suficiente entre los licitadores (sobre suscribir la subasta) y adjudicar solo los proyectos más rentables.

El EHB no cubre los riesgos del proyecto. El precio garantizado se paga solo por el hidrógeno renovable producido, es decir, solo cuando el proyecto está en marcha. El EHB es (como otras subastas) comparativamente ligero en términos de carga administrativa. No impone restricciones sobre cómo las empresas utilizan los ingresos futuros (CAPEX y OPEX). El cierto flujo de caja futuro hace que los proyectos sean viables por el lado de la demanda (el riesgo aún puede materializarse por el lado de los costes), y también puede utilizarse como garantía para obtener financiación privada para el proyecto a primas de interés moderadas.

La primera subasta a escala de la UE del EHB adjudicó casi 720 millones EUR a siete proyectos de hidrógeno renovable en toda Europa (todos en la Península Ibérica y en Escandinavia) en el marco del Fondo de Innovación, de un total de 132 ofertas. Juntos, los licitadores ganadores planean producir 1,58 millones de toneladas de hidrógeno renovable en diez años. Alemania se convirtió en el primer Estado miembro de la UE en participar en el régimen de subasta como servicio, poniendo a disposición 350 millones EUR de su presupuesto nacional para los proyectos mejor clasificados en Alemania que cumplieran los criterios de subvencionabilidad, pero que no cumplieran los requisitos para recibir ayuda a escala de la UE.²⁴

Los contratos por diferencia de carbono (CCfD) son otra forma de subasta que podría aplicarse a escala de la UE o de los Estados miembros. Por lo general, los licitadores pujaban por un precio en EUR/tonelada de CO₂ reducido. Los licitadores con los costos de reducción más bajos ganan, y se les paga la diferencia entre el precio que piden en la subasta y el precio variable del carbono del mercado. El CCfD tiene una cobertura (certidumbre del precio del carbono) y un componente de subvención (el precio de venta suele situarse por encima del precio medio de mercado del carbono), que facilitan el acceso a la financiación bancaria y del mercado de capitales para la inversión de reducción [véase el recuadro siguiente].²⁵

Los CCfD solo pagan a los licitadores seleccionados una vez que las empresas han realizado la inversión reduciendo efectivamente las emisiones de carbono. Las subastas pueden calibrarse en función de las industrias para garantizar un compromiso a largo plazo por parte de los inversores (por ejemplo, estableciendo precios objetivo máximos que garanticen que los contratos solo sean rentables a largo plazo, cuando se espera que los precios de las energías renovables sean más bajos que en la actualidad). No desembolsar fondos hasta que las empresas cumplan con la descarbonización reduce significativamente los costos de verificación en comparación con las subvenciones directas, que pagan la mayor parte del apoyo antes de observar el rendimiento del proyecto.

²⁴ Véase: Comisión Europea, [Banco Europeo del Hidrógeno](#), para más información

²⁵ El componente de cobertura (es decir, la eliminación de la incertidumbre sobre el precio del carbono) también podría cumplirse mediante compras previas suficientes de derechos de emisión del RCDE, ya que estos últimos son «financiables». En otras palabras, los derechos no utilizados se pueden guardar para su uso posterior. Sin embargo, las compras anticipadas de derechos de emisión del RCDE requerirían financiación inicial y podrían afectar a las limitaciones de financiación de las empresas.

Para estabilizar las expectativas y facilitar el acceso al mecanismo, la información sobre las sucesivas rondas de subastas debe ponerse a disposición con suficiente antelación para facilitar la planificación anticipada por parte de las empresas y debe reducirse la complejidad de la aplicación. Dentro de la UE, los CCfD que fomentan la inversión limpia ya existen en los Países Bajos, y Alemania acaba de lanzar su primer programa dirigido a las industrias intensivas en emisiones. Los Países Bajos, por ejemplo, organizan subastas anualmente. La experiencia adquirida con estos sistemas y los comentarios de los participantes deben evaluarse para una posible ampliación a otros Estados miembros de la UE y para el desarrollo de un componente a escala de la UE.

RECUADRO 3

Contratos de carbono por diferencia (CCfD)

Los objetivos de reducción de GEI de la UE se formulan en términos de volumen. La oferta y la demanda de certificados del RCDE determinan el precio del carbono del RCDE de forma endógena. Por lo tanto, el precio del carbono fluctúa con el tiempo en respuesta a la oferta y la demanda de certificados.

En una subasta de CCfD, los licitadores pujan por un precio del carbono en EUR/tonelada de CO₂ reducido, donde se atienden a partir de la oferta más baja (es decir, los costes de reducción más bajos). A los licitadores se les paga la diferencia entre el precio fijado en la subasta (con algún ajuste dinámico a lo largo del tiempo) y el precio de mercado del carbono. La idea es que con la reducción de CO₂, la empresa pueda vender al precio fijo los certificados ETS no utilizados comprados en el mercado de carbono, garantizando un ingreso estable por reducción.

Los CCfD combinan dos efectos en términos económicos (cobertura y subvención a la inversión):

- El CCfD protege a los productores industriales frente a la volatilidad de los precios del carbono, garantizando un determinado precio de los certificados del RCDE (precio del carbono) a las empresas que los venden. Por lo tanto, asegura contra los cambios en el precio del carbono y la rentabilidad de la reducción del carbono. El efecto de cobertura (seguro de precios) de los CFD puede ayudar a obtener financiación para la inversión de reducción y reducir los costes de financiación conexos. Los CCfD, a este respecto, sustituyen a los mercados secundarios de carbono profundo y líquido.²⁶
- Los costes de reducción para las industrias de alta tecnología tienden a ser superiores al precio del carbono del RCDE. Por lo tanto, es probable que el precio de oferta para las industrias de HtA supere el precio medio de mercado del CO₂, lo que implica una subvención para la inversión. La subvención implícita a la inversión puede interpretarse como un reflejo, al menos en parte, de una prima de riesgo, dados los largos ciclos de inversión en las industrias de alta tecnología y el problema del compromiso político (los futuros gobiernos pueden cambiar de rumbo). Los precios del carbono garantizados más altos actúan como un dispositivo de compromiso.

Los CCfD son un sistema de cobertura y subvención basado en el mercado, con un apoyo limitado al déficit de financiación revelado por los licitadores. La distribución de CCfD por subastas competitivas implica que los licitadores tienen un incentivo para revelar su verdadero déficit de financiación. Exagerar las necesidades de financiación en la oferta aumenta la probabilidad de no obtener un contrato. La asignación de CCfD basada en el mercado facilita la aplicación a escala de la UE, dado que la licitación pública se considera un apoyo proporcionado en virtud de las Directrices sobre ayudas estatales en materia de clima, protección del medio ambiente y energía (CEEAG).^{cx1}

7. Supervisar de cerca y mejorar el diseño del MAFC durante la fase de transición. Evaluar si posponer la reducción de los derechos de emisión gratuitos del RCDE si la aplicación del MAFC es ineficaz. Dada la falta de experiencia previa, es necesario seguir de cerca la aplicación en términos prácticos y en términos de efectos previstos y no previstos, con ajustes cuando sea necesario. La

²⁶ El componente de cobertura (es decir, eliminar la incertidumbre sobre el precio del carbono) también podría cumplirse mediante suficientes compras ex ante de derechos de emisión del RCDE, ya que estos últimos son «financiables» (es decir, los derechos no utilizados pueden guardarse para su uso posterior). Sin embargo, la distribución anticipada de las compras de derechos de emisión del RCDE requeriría financiación por adelantado y podría afectar a las limitaciones de financiación de las empresas.

Comisión llevará a cabo una profunda revisión de la eficacia en 2025 antes de introducir los gravámenes fronterizos reales y posiblemente ampliará el ámbito de aplicación del MAFC (la ampliación debe lograr un equilibrio entre la viabilidad administrativa y el riesgo de fuga de carbono aguas abajo). La revisión implicará a la industria europea (asociaciones industriales) para garantizar una evaluación diferenciada del impacto en todas las industrias.

La simplificación de la notificación es crucial dada la complejidad del sistema y el bajo cumplimiento de la notificación en el primer ensayo.²⁷ El MAFC supone una pesada carga administrativa en términos de notificación y cálculo de la huella de carbono a nivel de producto.²⁸ Las siguientes medidas pueden ayudar a reducir la carga administrativa, mejorar la eficacia y atenuar el equilibrio entre la cobertura de productos (fuga descendente) y la viabilidad administrativa (necesidades de datos):

- Desarrollar normas comunes y mejorar la cooperación internacional: i) desarrollar una metodología eficaz y uniforme a escala de la UE para determinar las emisiones de carbono implícitas; ii) dirigir los esfuerzos para desarrollar en los foros internacionales (por ejemplo, la OCDE) normas comunes para la medición, el seguimiento y la notificación de las emisiones de carbono.
- Proporcionar soluciones informáticas adecuadas para la presentación de informes. Mejorar la infraestructura digital y apoyar el desarrollo de soluciones de software integradas y seguras para determinar la huella de carbono de los bienes a lo largo de la cadena de valor de acuerdo con la metodología acordada. Asegurarse de que se cumplen las condiciones para permitir a las empresas cargar de forma segura la información respectiva.
- Simplificar el proceso de seguimiento, notificación y verificación para los importadores y los productores de terceros países mediante un mayor uso de soluciones tecnológicas. Esto podría ayudar a evitar la duplicación de esfuerzos vinculando los instrumentos de presentación de informes a los sistemas existentes de gestión de la cadena de suministro y las empresas.
- El uso de medias nacionales específicas de los exportadores para las huellas de carbono de los productos a fin de simplificar las necesidades de datos invitaría a redirigir el comercio y favorecería a los productores más grandes (multinacionales) que podrían estar en mejores condiciones de evadir gravámenes más elevados. También puede ser propenso a desafíos legales dada la variación de las emisiones entre las instalaciones de producción.
- Abordar las lagunas restantes en la contabilidad de la huella de carbono, como la exclusión (presunción de cero emisiones) del MAFC de los materiales reciclados.
- Revisar el tratamiento de las exportaciones en el MAFC. Si bien un MAFC eficaz ofrece unas condiciones de competencia equitativas en el mercado interior, no hay compensación por los mayores costes del RCDE en el lado de las exportaciones. La compensación de las industrias exportadoras por el aumento de los costes del RCDE, en particular para las exportaciones a países con una mayor huella de carbono de los productos, tendría que evaluarse con arreglo a las normas del sistema de comercio internacional, incluida la posibilidad de que los importadores reaccionen imponiendo un arancel compensatorio. La cuestión de las exportaciones y la compensación a los exportadores se reevaluará como parte de la revisión del MAFC en 2025.

8. Estimular la demanda de productos ecológicos promoviendo la transparencia [por ejemplo, definiendo normas de la UE, como el etiquetado, para medir y comunicar la huella de carbono de los productos (PCF)]. Introducir criterios normalizados de sostenibilidad medioambiental y con bajas emisiones de carbono para la contratación pública:²⁹

Los «mercados principales» adecuados para aumentar la demanda de producción de EII con bajas emisiones de carbono son generalmente industrias transformadoras en las que la cuota de insumos de EII en el valor total de producción es relativamente pequeña (diluyendo la prima de precio requerida),

27 Véase: Financial Times, [World-first carbon border tax shows teething problems \[«El primer impuesto sobre las emisiones de carbono en el mundo muestra problemas iniciales»\]](#), documento en inglés], 1 de marzo de 2024. El uso de valores medios de intensidad de carbono específicos de cada país proporcionaría incentivos para redirigir las exportaciones a la UE a través de terceros países con un valor de referencia de intensidad de carbono más bajo.

28 Podría decirse que la carga administrativa es más difícil de soportar para los productores más pequeños de los países en desarrollo, además de estar sujeta a la fijación de precios del carbono sin la transferencia de tecnología asociada o el apoyo financiero para la descarbonización. Véase, por ejemplo: Sen, P., Mecanismo de Ajuste en Frontera por Carbono de la UE y el Sur Global: [Cómo hacer que funcione](#), IEP@BU.

29 El gasto en contratación pública en la UE representa alrededor del 14 % del PIB de la UE al año. Véase: Tribunal de Cuentas Europeo, [Public procurement in the EU \[«Contratación pública en la UE»\]](#), documento en inglés], 2023.

pero los volúmenes de producción son lo suficientemente altos como para permitir un aumento de la producción con bajas emisiones de carbono (por ejemplo, acero y aluminio en la automoción).

Medidas para aumentar la transparencia para los consumidores:

- La definición de huella de carbono o «verde» debe armonizarse para el mercado único. Esto debería aprovechar las sinergias con otras metodologías ya existentes (en el marco de la taxonomía de la UE y del MAFC) para evitar la proliferación de normas y obligaciones de información corporativa. El desarrollo de una metodología común puede basarse en normas reconocidas internacionalmente. Debe elegirse si la evaluación del PCF se limita a la fase de producción o al rendimiento del ciclo de vida del producto (lo que, por ejemplo, afectaría a la clasificación de los automóviles ICE en comparación con los vehículos eléctricos en la industria del automóvil), y si debe ser voluntaria (esperando una prima ecológica en los mercados de consumo) u obligatoria a largo plazo. Aclarar la relación entre las etiquetas ecológicas y las certificaciones existentes y reconocidas, en las que podría basarse el etiquetado PCF, pero con las que también podría competir en las decisiones de los consumidores. El Reglamento sobre diseño ecológico de productos sostenibles y los actos delegados conexos relativos a determinados productos proporcionan un marco para dicha armonización.
- Apoyar los PCF (pasaporte digital de productos) disponibles digitalmente, que pueden facilitar la recopilación de datos a lo largo de la cadena de suministro y ser más precisos y oportunos en caso de cambios en los productos y procesos de producción. Sería necesario armonizar los requisitos de información para facilitar su aplicación a escala de la UE, ya que existe el riesgo de crear obstáculos al comercio dentro del mercado único. De lo contrario, podría crearse una carga administrativa (incluida la cuestión de si deben aplicarse las normas del país de origen o del país de destino en términos de requisitos de etiquetado). El pasaporte digital de productos aporta numerosos beneficios y tiene un potencial de ahorro de costes. Facilita la gestión de datos y la optimización de los flujos de materiales, proporciona información sobre el impacto ambiental y social de los materiales, facilita el cumplimiento normativo y la auditoría, y proporciona pruebas verificables de prácticas sostenibles.

Introducir códigos de construcción para reforzar la demanda ecológica en el sector de la construcción, con armonización en toda la UE para permitir el desarrollo de normas comunes en las industrias de la construcción y de las fases iniciales (complementando los incentivos de la oferta para la circularidad en la construcción en la taxonomía de la UE).

Introducir criterios hipocarbónicos y requisitos mínimos de sostenibilidad medioambiental para la contratación pública al aplicar el principio de la oferta más ventajosa desde el punto de vista económico en las directivas de contratación pública de la UE.³⁰ Esto puede ser puesto en marcha por la UE para los valores de contratación por encima del umbral al que se aplican las normas de la UE, y posteriormente convertirse en legislación paneuropea para los Estados miembros. La contratación pública ecológica puede llevarse a cabo, por ejemplo, aplicando factores de ajuste basados en las emisiones del ciclo de vida a la evaluación económica de las ofertas, o estableciendo precios paralelos para las emisiones asociadas a cada propuesta. Sin embargo, una mayor atención en la contratación pública a qué comprar debería evitar una gran carga administrativa (el marco actual ha dado lugar a 52 actos legislativos para grupos de productos, de los cuales 43 ya se han publicado o, al menos, adoptado). La digitalización de los procesos de contratación pública promovería un abastecimiento más sostenible, eliminaría las ineficiencias, normalizaría los procesos contractuales y garantizaría el seguimiento y la notificación de los datos sobre las emisiones de los proveedores.

9. Mejorar la circularidad de las materias primas. Las condiciones para la circularidad varían entre industrias y materiales, con pocos flujos de reciclaje económicamente viables en la actualidad, lo que apunta a diferentes palancas políticas para reforzar el reciclaje:

- Mejorar el reciclado de los materiales al final de su vida útil en términos cualitativos y cuantitativos: Las tasas de recuperación de materiales al final de su vida útil dejan margen de mejora incluso para materiales con un sólido argumento comercial para el reciclaje (varios metales). La calidad de los materiales secundarios a menudo se ve limitada por la contaminación con otros materiales, lo que impide la recogida separada, que es una condición previa para el reciclaje de alta calidad. Las

30 El criterio de oferta económicamente más ventajosa (MEAT) permite al poder adjudicador tener en cuenta criterios que reflejen aspectos cualitativos, técnicos y de sostenibilidad de las ofertas presentadas, además del precio, al tomar una decisión de adjudicación.

recientes iniciativas políticas a escala de la UE, como el Reglamento sobre diseño ecológico para productos sostenibles, la propuesta de Reglamento sobre vehículos al final de su vida útil y la anunciada revisión de la Directiva sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, pueden mejorar las tasas de reciclado y la calidad de los flujos de residuos al exigir un diseño más circular de los productos, una recogida separada más eficaz y un mejor tratamiento de los residuos, así como una responsabilidad ampliada del productor. La Comisión debe seguir de cerca el éxito de estas iniciativas en la mejora de la circularidad material.

- Ampliar el mercado único de la circularidad: Tal como se propone en el capítulo sobre materias primas fundamentales, debe establecerse un verdadero mercado único para la circularidad de las materias primas secundarias. Existen criterios de fin de la condición de residuo a escala de la UE para la chatarra de aluminio, hierro y acero y cobre, y estos materiales están incluidos en la lista ecológica, lo que facilita el envío a la UE y la explotación de las economías de escala en el reciclado. Para promover la circularidad, debe evaluarse la ampliación de los criterios de fin de la condición de residuo a escala de la UE a otros flujos de residuos, el desarrollo de criterios de subproductos a escala de la UE y la «lista verde» de otros flujos de residuos no peligrosos, en este último caso equilibrando cuidadosamente el ahorro en términos de recursos, demanda de materias primas fósiles y contaminación ambiental con posibles riesgos para el medio ambiente y la salud.
- Supervisar la evolución de las exportaciones de chatarra: El reciclado de chatarra metálica es coherente con políticas de descarbonización más ambiciosas y ahorra costes unitarios de producción en zonas en las que la producción de materiales vírgenes descarbonizados tiende a ser más cara que la producción con tecnologías tradicionales. Por lo tanto, es probable que la demanda de chatarra aumente sustancialmente a medida que se apliquen políticas climáticas más ambiciosas en todo el mundo. Una mejor recogida separada de chatarra (de alta calidad) y nuevos incentivos para desarrollar y desplegar tecnologías de clasificación y reciclado pueden mejorar el suministro de chatarra. Por el lado de la demanda, es necesario supervisar las exportaciones de chatarra para garantizar un suministro suficiente de chatarra para su uso en la UE. El Reglamento sobre traslado de residuos y la propuesta de Reglamento sobre vehículos al final de su vida útil proporcionan un marco para gestionar mejor las exportaciones de chatarra y mejorar la calidad y disponibilidad de la chatarra para su reciclado. Será importante que sus disposiciones se apliquen de manera oportuna y eficaz, garantizando una aplicación sólida a nivel nacional.
- Reforzar la demanda de materiales secundarios: Además de garantizar la disponibilidad de materiales secundarios cuantitativa y cualitativamente suficientes, el establecimiento de una economía circular también requiere políticas que permitan primas ecológicas para las categorías de material reciclado que actualmente no tienen un argumento comercial en sentido contrario. Dos ámbitos de actuación son el estímulo de la demanda privada y la contratación pública [véase la propuesta ocho para la adopción de productos más ecológicos en general], ya que las medidas de apoyo a los modelos de negocio para la circularidad en la fabricación industrial durante la transparencia (pasaporte de productos digitales), así como los requisitos mínimos de contenido para los materiales reciclados en nuevos productos, tienen el potencial de apoyar la adopción privada de materiales reciclados. Ambas medidas forman parte del Reglamento sobre diseño ecológico para productos sostenibles y de la legislación sectorial conexa. La Comisión supervisará de cerca su eficacia y las adaptará en consecuencia.
- Fijación de precios de las externalidades: Las ventajas de costes para la producción de materiales vírgenes en zonas en las que el reciclado es un importante ahorrador de emisiones y materias primas fósiles apuntan a una tarificación incompleta de las externalidades de las emisiones. Cabe esperar que la plena integración de las EII en el RCDE UE (eliminación progresiva de los derechos de emisión gratuitos), junto con la posible ampliación del RCDE UE para cubrir las operaciones de incineración y depósito en vertederos, aumente el atractivo del reciclado en relación con la producción primaria desde el punto de vista de los costes. El acoplamiento del precio del carbono con los requisitos mínimos de contenido reciclado podría evitar un desplazamiento de la producción nacional de material secundario por las importaciones de material virgen más barato cuando este último no esté cubierto por la incineración MAFC o los impuestos sobre vertederos podría ser un instrumento adecuado para reducir la ventaja en términos de costes de las operaciones de vertedero y la incineración de residuos, pero las cuestiones fiscales siguen siendo competencia de los Estados miembros (o requieren unanimidad en el Consejo Europeo).

10. Garantizar el diseño eficaz de los acuerdos comerciales mundiales y la capacidad de reaccionar rápidamente, cuando esté justificado, para reducir las emisiones y preservar la autonomía

estratégica de la UE. Abordar el exceso de capacidad y las prácticas desleales a nivel internacional.

La UE debe contribuir a mejorar la competitividad mundial de sus industrias de gran consumo de energía con medidas de apoyo al comercio, en consonancia con los principios clave de la política comercial debatidos en la parte A. Además, las acciones específicas en relación con el sector incluyen:

Promover alianzas internacionales. Acordar un compromiso común para descarbonizar y/o abordar el exceso de capacidad no de mercado, acompañado de la eliminación mutua de las medidas aduaneras y de arancelización medioambiental en los países que inviertan en esfuerzos de descarbonización. Esto reduciría la complejidad de la introducción de medidas como el MAFC, al tiempo que reforzaría sus resultados (luchar contra la elusión, evitar la transferencia de recursos, mejorar el seguimiento, etc.). Las iniciativas tendrían por objeto crear mercados comunes suficientemente grandes y facilitar la coordinación del comportamiento del mercado en consonancia con la seguridad geopolítica y económica. Podría ser lanzado por un número limitado de países, como el Club del Clima del G7, y/o sectores específicos, según lo previsto por el intento de asegurar un Acuerdo Global UE-EE.UU. sobre Acero y Aluminio Sostenibles (GSA).

Promover las normas climáticas mundiales, empezando por la presentación de informes mundiales sobre el carbono [como se examina en el contexto de la propuesta 7].

Aplicar estratégicamente, pero rápidamente, instrumentos de defensa comercial y medidas antisubvenciones cuando esté justificado, incluido el uso de investigaciones de oficio. Unas condiciones de competencia desiguales en las IIE pueden tener repercusiones para muchas industrias transformadoras, lo que es importante especialmente desde una perspectiva de autonomía estratégica abierta. Como reacción a un fuerte aumento de las importaciones, vinculado a la expansión de la capacidad mundial y a la política comercial restrictiva en terceros países, la UE ha introducido salvaguardias para la industria siderúrgica, recientemente prorrogadas hasta 2026, momento en el que se alcanzará el período máximo de ocho años. En consonancia con el ejemplo, la UE debe mantener su capacidad para reaccionar rápidamente a las distorsiones del mercado. Dado el aumento persistente del exceso de capacidad siderúrgica mundial, debe evaluar la situación en la industria siderúrgica antes de que expiren las salvaguardias y estar preparado para reaccionar ante un entorno cambiante con soluciones estructurales.

- 11. Fomentar la creación de agrupaciones industriales regionales ecológicas en torno a las IIE de la UE.** La descarbonización industrial requiere cadenas de suministro ecológicas, la integración de un suministro de energía con bajas emisiones de carbono y una infraestructura adecuada. Si bien las EII ya están agrupadas en muchos casos en la UE hoy en día, su descarbonización podría acelerarse promoviendo la simbiosis industrial (compartir subproductos o servicios que habrían sido infrutilizados o eliminados de otro modo, como la CCU) y proporcionando acceso a infraestructuras para los vectores de energía limpia y para capturar CO₂. Además, existen oportunidades para establecer nuevos clústeres regionales ecológicos de EII,^{cxli} en consonancia con y en el espíritu de los valles de aceleración de cero emisiones netas en el marco de la NZIA, que podrían beneficiarse de procedimientos acelerados y financiación en consecuencia.

Algunas de las ventajas potenciales son:

- El uso compartido de la energía permitirá mejorar los casos de inversión para la generación local de energía con bajas emisiones de carbono, haciendo que el consumo de energía sea más ecológico y más competitivo en términos de costes en comparación con los contratos a corto plazo, en los que están expuestos a mercados volátiles.
- El intercambio de nuevas materias primas, tecnología, residuos y flujos de energía puede mejorar la eficiencia de los recursos, la calidad medioambiental y contribuir al desarrollo de la economía circular (incluida la UCC).
- La proximidad geográfica permite el desarrollo de infraestructuras compartidas, como la construcción acelerada de redes regionales de electricidad y calefacción.

Los proyectos industriales regionales de interés común podrían beneficiarse de procedimientos y financiación acelerados, en consonancia con las medidas de la NZIA.

(1)5. Tecnologías limpias

El punto de partida

UN MERCADO MUNDIAL EN RÁPIDO CRECIMIENTO

Las tecnologías limpias son indispensables para alcanzar los objetivos de neutralidad climática, en la UE y en todo el mundo. Incluyen una amplia gama de tecnologías¹ que producen o almacenan energía renovable o absorben emisiones. Como facilitadores del camino hacia la descarbonización, las tecnologías limpias se están convirtiendo en «el nuevo petróleo». El despliegue generalizado de tecnologías limpias mantiene la posibilidad de limitar el calentamiento global a 1,5 °C por encima de los niveles preindustriales.^{cxiii} De aquí a 2030, la energía solar fotovoltaica y eólica, la electrificación, la bioenergía, el hidrógeno, la CCUS y los cambios de combustible contribuirán conjuntamente al 65 % de las reducciones de emisiones [véase la ilustración 1].²

CUADRO DE ABREVIACIONES

ARPA	Agencia de Proyectos Avanzados de Investigación	CCI	Centro Común de Investigación
CAPEX	Gastos de capital	MFP	Marco financiero plurianual
CCUS	Captura, utilización y almacenamiento de carbono	DPM	Autoridades de vigilancia del mercado
CfD	Contrato por Diferencia	NPB	Banco Nacional de Promoción
CO2	Dióxido de carbono	NZIA	Ley sobre la industria de cero emisiones netas
ECHA	Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas	OPEX	Gastos de funcionamiento
EIC	Consejo Europeo de Innovación	PFAS	Sustancias perfluoroalquiladas y polifluoroalquiladas
ESG	Medioambiental, Social y Gobernanza	PLI	Incentivo vinculado a la producción
ETS	Régimen de comercio de derechos de emisión	fotovoltaica	Fotovoltaica
IED	Inversión extranjera directa	R&D	Investigación y desarrollo
AIE	Agencia Internacional de la Energía	REACH	Registro, Evaluación, Autorización y Restricción de Sustancias Químicas
PIICE	Proyecto importante de interés común europeo	MRR	Mecanismo de Recuperación y Resiliencia
DPI	Derechos de propiedad intelectual	TCTF	Marco temporal de crisis y transición

1 Este análisis hace referencia a las tecnologías más críticas y prometedoras en las que la UE tiene una cuota de mercado y un potencial de despliegue comparativamente grandes: energía solar fotovoltaica, eólica, baterías, bombas de calor, CCUS y electrolizadores. Los combustibles renovables sostenibles y con bajas emisiones de carbono para la descarbonización del transporte se abordan en el capítulo sobre transporte. Estas tecnologías limpias han sido identificadas por la Comisión Europea como estratégicas para alcanzar el objetivo de 2030 de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en al menos un 55 % con respecto a los niveles de 1990. Cabe señalar que para CCUS, muchas de las consideraciones generales para otras tecnologías no se aplican. CCUS no son tecnologías fabricadas en masa (aunque algunos de sus componentes sí lo son). En su mayoría son tecnologías a gran escala, diseñadas y fabricadas individualmente para adaptarse a procesos específicos y condiciones locales.

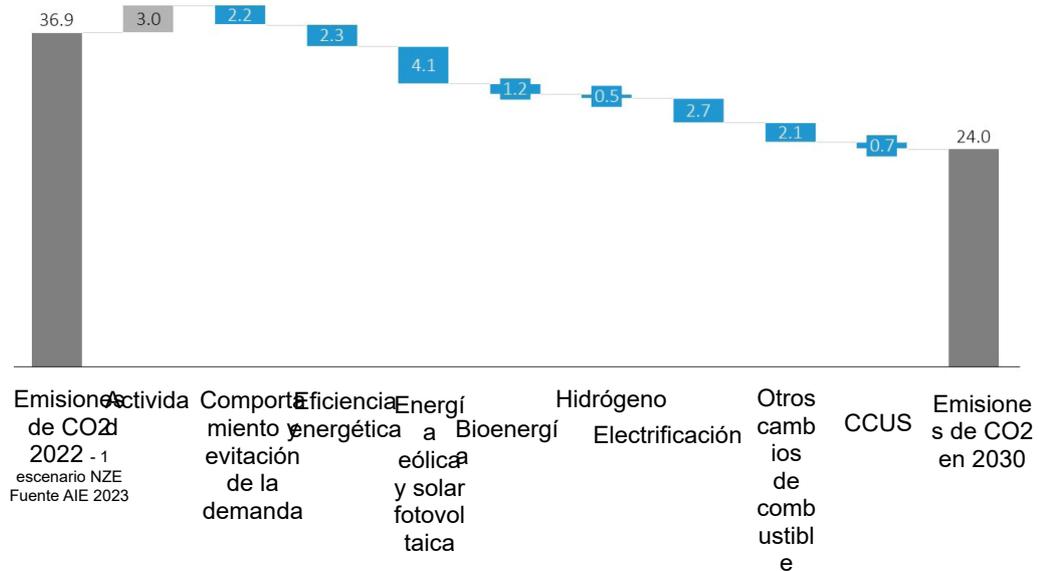
2 Escenario NZE

ira Ley de Reducción de la Inflación **VC** Capital riesgo

FIGURA 1

Reducción de las emisiones de CO2 por medida de mitigación

Contribución a la reducción de las emisiones de CO2 en el camino hacia la neutralidad climática de aquí a 2050 - Escenario NZE (de aquí a 2030, en Gt).

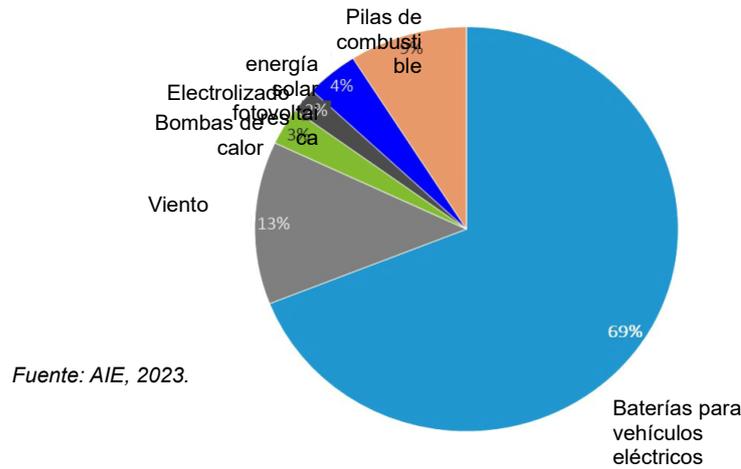


Se prevé que las tecnologías limpias continúen expandiéndose en tamaño, inversión y su contribución al empleo. El mercado relevante ya ha experimentado un crecimiento muy rápido. En 2022, el mercado mundial combinado de energía solar fotovoltaica, eólica, baterías, electrolizadores y bombas de calor aumentó a poco menos de 300 000 millones USD, casi el triple del valor de 2010. La inversión en tecnologías limpias ha superado la inversión en tecnologías convencionales, tanto en volumen como en tasa de crecimiento. A nivel mundial, se prevé que el doble de la inversión se destine a la energía limpia en 2024 en comparación con los combustibles fósiles.^{cxliii} Se prevé que el mercado mundial de tecnologías limpias se expanda hasta alcanzar los 650 000 millones USD de aquí a 2030.^{cxliiv}

La fabricación de tecnologías limpias proporciona una contribución importante a estas oportunidades de inversión. En 2023, la fabricación de tecnologías limpias representó alrededor del 4 % del crecimiento del PIB mundial y casi el 10 % del crecimiento de la inversión mundial. Además, en 2023 la inversión mundial en la fabricación de cinco tecnologías de energía limpia alcanzó los 200 000 millones USD, aumentando en más del 70 % en comparación con 2022.^{cxliiv} Se necesitarán 640 000 millones USD en inversiones de 2022 a 2030^{cxliiv} para ampliar la fabricación mundial de un conjunto de tecnologías limpias clave necesarias para alcanzar la neutralidad climática de aquí a 2050. Alrededor de dos tercios de esta suma deberán dedicarse a ampliar la fabricación de baterías para vehículos eléctricos.

FIGURA 2

Porcentajes de inversión mundial necesaria entre 2022 y 2030 en la fabricación de tecnologías limpias seleccionadas



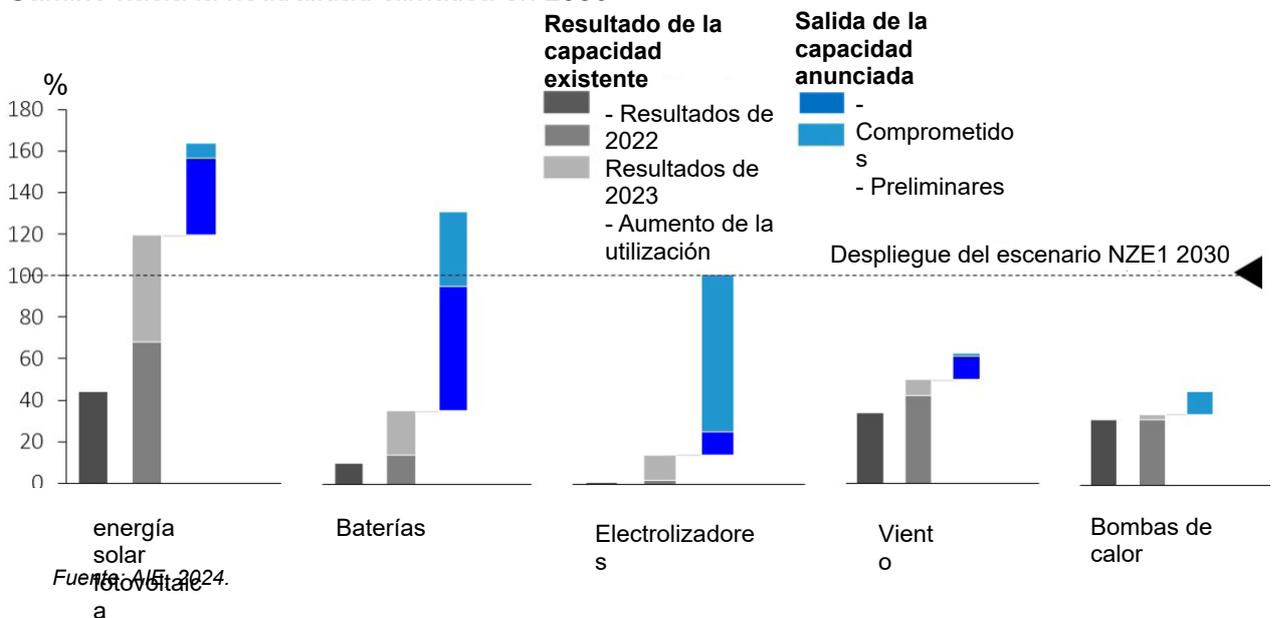
La expansión de la producción de tecnologías limpias desencadenará la creación de empleo. De aquí a 2030, se estima que solo se crearán alrededor de cinco millones de nuevos puestos de trabajo para el montaje de vehículos eléctricos y la fabricación de sus baterías.^{cxvii}

A pesar del crecimiento general constante, se prevé una incapacidad de suministro para algunas tecnologías. Para 2030, se proyectan brechas de fabricación para equipos de generación de energía eólica y bombas de calor. Dependiendo de si los proyectos preliminares están comprometidos, también se espera que los electrolizadores experimenten brechas de fabricación [ver Figura 3]. En el caso de estas tecnologías, será necesario reforzar rápidamente la inversión para permitir la transición.

GRÁFICO 3

Producción manufacturera y despliegue de tecnologías limpias

1 Camino hacia la neutralidad climática en 2050



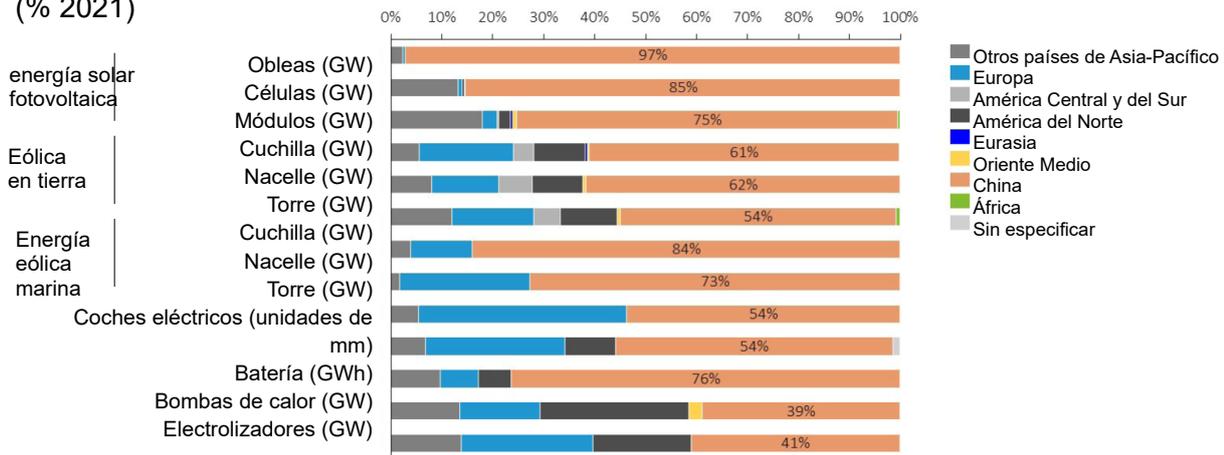
Además, la oferta actual de tecnologías limpias está muy concentrada. En el caso de algunos componentes para energía solar fotovoltaica (oblas) y baterías (ánodos y cátodos) situados aguas arriba en la cadena de

suministro, alrededor del 90 % de la capacidad de fabricación se encuentra en la región de Asia y el Pacífico. No se prevé que esta situación cambie durante esta década.^{cxlviii}

China, en particular, domina la capacidad de fabricación. En 2023, las tecnologías limpias fueron el principal motor de la expansión económica de China, ya que representaron el 40 % de su crecimiento del PIB.³ En octubre de 2023, la inversión anunciada por China en tecnologías limpias superó los 280 000 millones USD.^{cxlix} El aumento de China en su cuota de capacidad de fabricación mundial ha sido impresionante, en particular para algunos segmentos solares fotovoltaicos, como el polisilicio y las células. En 2021, China representaba solo el 36 % de la demanda mundial, pero era responsable de más de las tres cuartas partes de la producción mundial. Su capacidad de producción masiva también significa que China ha desarrollado conocimientos tecnológicos relacionados con estos productos fabricados en masa.

3 Esto permitió a China alcanzar su objetivo de crecimiento del PIB del 5 % (sin tecnologías limpias, el PIB de China habría aumentado solo un 3,0 % en lugar del 5,2 %). Myllyvirta L., Qin Q, [Análisis: La energía limpia fue el principal motor del crecimiento económico de China en 2023y 2024](#).

FIGURA 4
Capacidad de fabricación de tecnologías limpias por región
 (% 2021)



Fuente: Comisión Europea, 2024. Basado en IEA, Bruegel, 2024.

China ha construido sobrecapacidad en varias tecnologías limpias. Quedan algunas excepciones (por ejemplo, torres para turbinas eólicas). Durante los próximos años, y a más tardar en 2030, se espera que la capacidad anual de fabricación de energía solar fotovoltaica de China duplique el nivel de la demanda mundial. Además, se espera que su capacidad de fabricación de células de batería cubra al menos el nivel de la demanda mundial (o incluso el doble del nivel de la demanda mundial, según algunas estimaciones).^{ci}

FUERTE POTENCIAL DE INNOVACIÓN. INCAPACIDAD DE ESCALAR EN LA UE

La UE es uno de los mayores mercados mundiales de tecnologías limpias, con China y los Estados Unidos como sus principales competidores. Gracias a los ambiciosos objetivos de descarbonización y a las políticas que promueven este objetivo, la UE ya ha desarrollado un gran mercado de tecnologías limpias. Hoy en día, la UE es el segundo mercado más grande del mundo para las ventas de energía solar fotovoltaica, eólica y EV (con entre el 17 % y el 25 % de las cuotas de mercado mundiales para estas tecnologías). Los sectores fotovoltaico y eólico de la UE aumentaron su producción en unos 489 GW entre 2010 y 2023, con adiciones récord en el último año.^{ci}

El mercado de tecnologías limpias de la UE seguirá creciendo a la luz de sus ambiciosos objetivos en materia de clima y energía renovable. Las necesidades de inversión adicionales para la transición ecológica se estiman en 450 000 millones EUR al año entre 2025 y 2030.

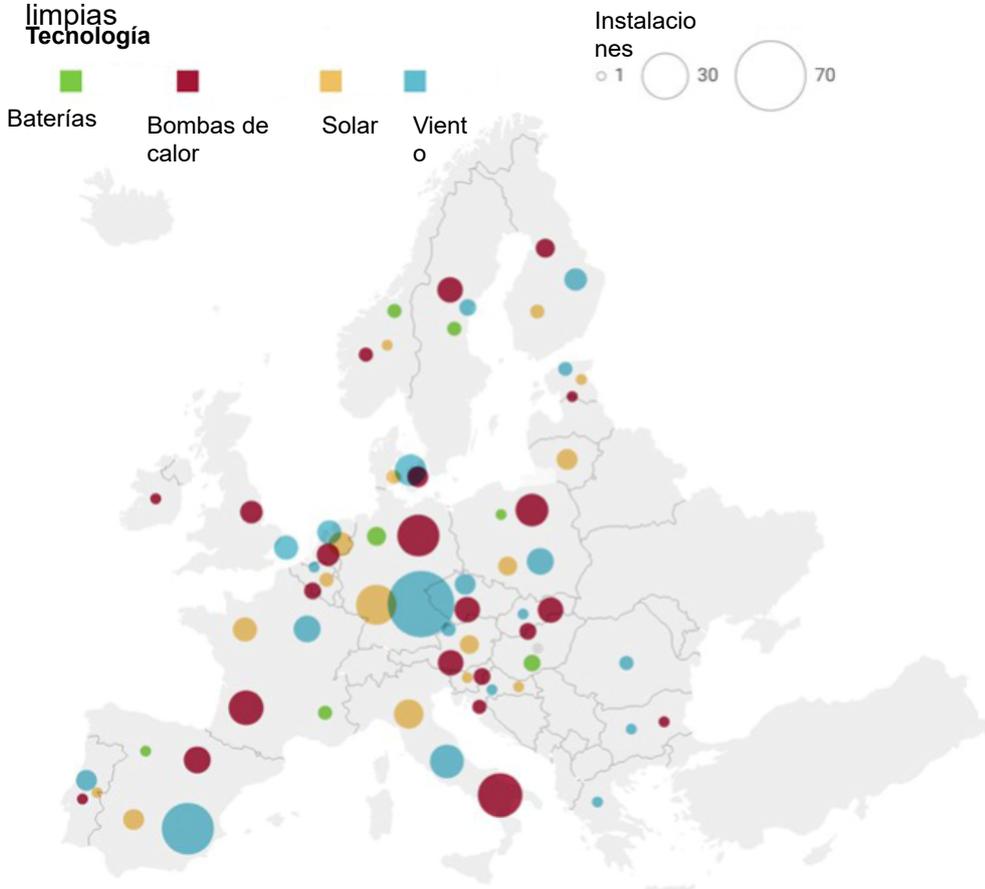
De aquí a 2030, la inversión en la fabricación de las tecnologías limpias cubiertas por este análisis puede alcanzar al menos 52 000 millones EUR (si se mantiene la cuota actual de las industrias de la UE para satisfacer la demanda interna). Si la UE aumenta la capacidad de fabricación según lo previsto en el Reglamento NZIA,^{ci} este importe podría alcanzar los 92 000 millones EUR. Si la UE abasteciera internamente el 100 % de su propia demanda, las necesidades de inversión alcanzarían los 119 000 millones EUR.^{ci} Se estima que entre 2031 y 2040 será necesaria una inversión posterior de 23 000 millones EUR^{ci} para seguir mejorando la capacidad de fabricación de la UE.

La UE dispone de oportunidades para liderar la innovación de las tecnologías limpias. Por ejemplo, las baterías de vehículos eléctricos para vehículos eléctricos pueden depender de una industria automovilística fuerte para obtener efectos indirectos positivos, y del sector eólico marino para la industria del petróleo y el gas de la UE. Además, los sectores de la energía solar fotovoltaica y las bombas de calor pueden aprender y explotar las sinergias con la industria de la construcción. La producción de componentes ascendentes o intermedios en tecnologías limpias también encuentra importantes agentes en la industria química de la UE. La UE ya es líder mundial en invenciones de alto valor relativas a todas las tecnologías limpias incluidas en este análisis. Alrededor del 40 % de las empresas innovadoras mundiales en tecnologías eólicas y de bombas de calor (el 30 % para electrolizadores y el 20 % para energía solar fotovoltaica, baterías y CCUS) son europeas. Además, gracias al apoyo financiero público de la UE a R&I, la UE es líder en electrolizadores y soluciones tecnológicas de captura de carbono.

La UE también lidera la sostenibilidad a lo largo de todo el ciclo de vida de las soluciones de tecnologías limpias. Por ejemplo, el nuevo Reglamento sobre las pilas y baterías es el plan medioambiental de mayor alcance del mundo que aborda el ciclo de vida de las pilas y baterías, y la UE lleva varios años aplicando normas que abarcan el diseño ecológico de los productos energéticos.

La UE ha sido pionera en el desarrollo de una base de fabricación para varias tecnologías limpias, manteniendo el liderazgo en algunos sectores y Estados miembros. A mediados de la década de 2000, beneficiándose del liderazgo en el desarrollo tecnológico, la UE representó una parte importante de la producción mundial de energía solar fotovoltaica. En 2010, por al menos un componente (polisilicio), Alemania compitió directamente con los EE.UU. y China. Alemania sigue siendo el líder de la UE en la producción de inversores y polisilicio.^{clv} En cuanto a la fabricación de turbinas eólicas, la UE (dirigida por Dinamarca y España) se aseguró el liderazgo tecnológico temprano, con una cuota del 90% del mercado mundial en 2000. Dinamarca acogió el primer parque eólico del mundo y actualmente representa la mitad de la producción de la UE.^{clvi} Además, es un fabricante de equipos originales (OEM) con sede en la UE que ocupa el primer lugar a nivel mundial en términos de cuota de mercado para la producción de turbinas eólicas marinas (36 % en 2023) y tiene primacía, casi a la par con un OEM chino, en la producción de turbinas eólicas terrestres. Portugal acogió el primer parque eólico flotante del mundo y se creó el primer parque solar marino en el Mar del Norte neerlandés. Las empresas de la UE continúan estableciendo récords mundiales para la producción de energía de turbinas eólicas y están probando proyectos solares en alta mar a escala Giga. Si bien existen centros que concentran la producción, la fabricación de tecnologías limpias está actualmente bastante distribuida en toda la UE.

FIGURA 5
Mapa de la fabricación europea de tecnologías limpias



Fuente: Bruegel, 2024.

A pesar de ello, en diferente grado por segmento, la industria manufacturera de tecnologías limpias de la UE se enfrenta a obstáculos para expandirse y competir. La imagen es matizada y varía mucho dependiendo de las tecnologías y componentes con fortalezas heredadas y señales alentadoras:

- Energía solar fotovoltaica. La UE ha perdido cuotas de mercado considerables en la producción de energía solar fotovoltaica a lo largo de los años y tiene una presencia ahora insignificante en la fabricación de energía solar fotovoltaica.
- Turbinas eólicas. Si bien mantiene la primacía en el montaje de turbinas (sirviendo al 85 % de la demanda interna y actuando como exportador neto), la UE ha perdido cuotas de mercado significativas frente a China en solo unos pocos años (disminuyendo del 58 % en 2017 a solo el 30 % en 2022). Si bien la UE reclama la segunda mayor cuota de mercado mundial para varios componentes de turbinas eólicas, ha surgido una enorme brecha con China (por ejemplo, la UE produce el 10 % de las cajas de cambios y los convertidores de potencia del mundo, mientras que China produce el 66 % y el 77 %, respectivamente).
- Bombas de calor. Si bien la industria de la UE genera entre el 60 % y el 70 % de la demanda interna de bombas de calor, se ha convertido en un importador neto en los últimos tres años. Hoy en día, se importa una proporción muy grande de compresores, al igual que una cantidad significativa de bombas de calor aire-aire (que representaron el 40 % de todas las ventas en la UE en 2021).
- Baterías. A pesar de la fortaleza heredada en la producción de baterías de plomo-ácido, la UE solo ha logrado una capacidad marginal de fabricación de baterías de iones de litio (una cuota del 6,5 % de la producción mundial de celdas de batería) y componentes, incluida la capacidad de procesamiento. Dado que la inversión se ha triplicado con creces en 2023, los proyectos comprometidos sugieren el potencial de la UE para lograr en los próximos años la autosuficiencia para la producción de células de batería. Sin embargo, habría una fuerte competencia de los productores chinos, mientras que la falta de suministro de componentes seguiría siendo un desafío.
- Electrolizadores. La UE ostenta el liderazgo tecnológico en este segmento, pero, contrariamente a China, todavía no produce a escala Giga.
- Tecnologías de captura de CO₂. La UE es pionera mundial en tecnologías de captura de carbono (más de la mitad de la inversión mundial en 2023). Sin embargo, se enfrenta a obstáculos que dificultan la expansión real de este segmento. Esto se debe, al menos en parte, a la necesidad de proteger los emplazamientos de almacenamiento de CO₂ y las infraestructuras de transporte.
- Combustibles renovables sostenibles e hipocarbónicos. Como se detalla en el capítulo sobre transporte, la UE mantiene el liderazgo tecnológico, pero tiene una capacidad instalada limitada y una producción planificada.

Como resultado, la UE depende cada vez más de las importaciones para satisfacer su creciente demanda. La UE es un importador neto de tecnologías limpias. En el caso de las turbinas eólicas, donde mantiene un superávit comercial, su balanza comercial se está deteriorando (el valor de las importaciones de la UE aumentó un 504 % entre 2012 y 2022). La UE depende principalmente del aumento de las importaciones procedentes de Asia y China en particular. En cuanto a las baterías, el valor de las importaciones creció 7,5 veces entre 2017 y 2023. Además, en el caso de los componentes clave de las bombas de calor, el déficit comercial de la UE se duplicó entre 2021 y 2022. En 2023, el valor de las importaciones de la UE procedentes de China ascendió a aproximadamente 43 000 millones EUR para la energía solar fotovoltaica, la energía eólica, las baterías y las bombas de calor. Las importaciones de baterías procedentes de China representaron, a su vez, más de 17 000 millones EUR.^{clvii} En el caso de las baterías y algunos componentes solares fotovoltaicos, la dependencia de la UE también se extiende a la maquinaria de producción, creando posibles cuellos de botella cuando surgen necesidades de mantenimiento o reparación.

A pesar de la ambición de la UE de mantener y desarrollar la capacidad de fabricación de tecnologías limpias, hay múltiples indicios de una evolución en la dirección opuesta. En algunos segmentos, las empresas de la UE anuncian recortes de producción en la UE, cierres o la reubicación parcial o total en otras regiones del mundo. Esto incluye a aquellos con menores costos de producción (por ejemplo, China) y otros con mayores incentivos para compensar los costos de producción (Estados Unidos y Canadá). En otros segmentos, los proyectos que amplían la capacidad de producción existente en la UE (100 proyectos relacionados con las tecnologías cubiertas en este análisis, a agosto de 2023) podrían estar en juego si no se subsanan los retos a los que se enfrentan.

LAS CAUSAS RAÍCES DE LA BPA DE COMPETITIVIDAD DE LA UE

Si bien la situación difiere según la tecnología, la estabilidad y la previsibilidad de la demanda son un motor fundamental para la inversión en todas las tecnologías limpias. El aumento de los costes operativos observados, la dependencia de las materias primas fundamentales, los plazos de concesión de permisos más largos, la falta de capacidades y la desigualdad de condiciones con otras regiones del mundo obstaculizan la competitividad de la UE en estas tecnologías.

1. Costos operativos y de capital más altos que en otras regiones del mundo.

La UE se enfrenta a costes más elevados a la hora de construir nuevas instalaciones de producción. Las instalaciones de la UE y los EE. UU. son entre un 70 % y un 130 % más caras por unidad de capacidad de producción que las de China para la fabricación de energía solar fotovoltaica, eólica y de baterías.^{clviii} Además, los costos de operación son más altos. Los costos más altos están relacionados con el precio de los insumos y materias primas clave, la electricidad y la mano de obra, que son más altos en comparación con China en particular.

La UE sufre costes de materias primas más elevados en comparación con otras grandes regiones manufactureras, incluida China. Algunas tecnologías (en particular las turbinas eólicas, la energía solar fotovoltaica y los electrolizadores) dependen en gran medida de materias primas, incluido el acero para torres eólicas, o de materias primas fundamentales. Para estos insumos, la cuota de la UE en la producción mundial nunca es superior al 5 %.^{clix} En el caso de la energía eólica, por ejemplo, la cuota de producción de la UE en todas las materias primas necesarias es solo del 2 %, mientras que China posee el 43 %. La producción de electrolizadores requiere al menos 40 materias primas y la UE actualmente solo produce entre el 1% y el 5% de estos materiales. La industria de la UE se ha visto afectada por el aumento de los precios mundiales de las materias primas, que han invertido la tendencia mundial hacia la reducción del coste de producción de tecnologías limpias.^{clx}

La industria de la UE se ve especialmente afectada por los elevados precios de la energía. La fabricación de los componentes más intensivos en energía (por ejemplo, obleas y polisilicio para la energía solar fotovoltaica) es especialmente costosa en la UE. La UE (similar a los EE.UU.) tiene mayores costes laborales en comparación con China debido al aumento de los salarios y las normas laborales. Como resultado, por ejemplo, varias fábricas de palas eólicas con sede en la UE —un componente intensivo en mano de obra— se han trasladado a otras regiones del mundo.

En algunos casos, la UE sufre plazos de entrega más largos, lo que da lugar a costes más elevados. Esto se ha demostrado, por ejemplo, en todos los segmentos solares fotovoltaicos, donde China tiene los tiempos de construcción más cortos y los períodos de aumento más rápidos.^{clxi}

2. Alta dependencia de las importaciones de materias primas fundamentales.

Los mercados mundiales de la minería y la transformación están muy concentrados y se encuentran principalmente fuera de la UE [véase el capítulo sobre materias primas fundamentales]. Las tecnologías limpias dependen en gran medida de las materias primas fundamentales. En algunos casos, un solo material está en demanda para la producción de varias tecnologías (por ejemplo, minerales de tierras raras se utilizan en el viento, bombas de calor, motores EV y algunos electrolizadores). Las baterías utilizan un gran suministro de cinco materias primas fundamentales (litio, manganeso, grafito natural, cobalto y fósforo). La UE depende en gran medida de las importaciones de estos materiales, hasta el 100 % de sus necesidades de litio refinado.^{clxii} Se han detectado los cuellos de botella más significativos en la cadena de suministro de la UE para el litio y el grafito. La industria eólica es otro ejemplo basado en el suministro de materias primas fundamentales. Estos incluyen ciertos elementos pesados de tierras raras utilizados en turbinas marinas desplegadas en la UE, en las que los OEM de la UE son líderes mundiales. Los elementos de tierras raras y los imanes permanentes muestran el mayor riesgo de suministro y los cuellos de botella más críticos para la industria eólica. Para cumplir los objetivos de la UE, la demanda de imanes permanentes y elementos de tierras raras se quintuplicará de aquí a 2030.^{clxiii}

3. Unas condiciones de competencia desiguales impulsadas por incentivos y barreras comerciales.

Todas las principales economías han puesto en marcha programas específicos y de gran alcance para sostener el desarrollo de la fabricación local limpia. Desde mediados de la década de 2000, China ha priorizado la producción de energía limpia utilizando objetivos y subsidios claros, incluidos préstamos baratos para I + D, fabricación, generación de energía y adopción por parte de los consumidores. Al mismo tiempo, ha protegido notablemente su mercado interno de energía solar fotovoltaica, equipos de

generación de energía eólica y baterías de vehículos eléctricos. En continuidad con sus posteriores planes quinquenales, los tres «pilares de exportación» de China se refieren a tecnologías limpias: células solares, baterías de iones de litio y vehículos eléctricos. China ha abordado la fabricación de tecnologías limpias de una manera holística, con políticas dirigidas al abastecimiento de materias primas y la integración vertical y la explotación de industrias adyacentes para crear centros locales. China también construyó un sofisticado sistema de protección de los derechos de propiedad intelectual (DPI) y luego restringió la exportación de propiedad intelectual a terceros países. Al mismo tiempo, se ha esforzado por atraer y localizar la inversión extranjera mediante el despliegue de empresas conjuntas obligatorias y la localización de R&D por parte de empresas extranjeras, junto con la obligación de asociarse con empresas locales para ganar licitaciones. Los fabricantes en China también han demostrado estar dispuestos a fabricar temporalmente con pérdidas, incluso sin subsidios, y han exportado el exceso de capacidad a precios bajos. La Comisión Europea informó de que las subvenciones de China a las tecnologías limpias han sido durante mucho tiempo el doble que las de la UE, en relación con el PIB.^{clxiv}

La Ley de Reducción de la Inflación (IRA) de los Estados Unidos, anunciada en agosto de 2022, ha cambiado las reglas del juego a la hora de atraer inversiones. El IRA tiene por objeto reducir el riesgo de la inversión en la cadena de suministro de los Estados Unidos, reduciendo al mismo tiempo la dependencia de las importaciones [véase a continuación una comparación con las iniciativas de la UE]. El IRA tiene el potencial de reducir la brecha de precios experimentada por los Estados Unidos en la producción de tecnologías limpias en comparación con China. Desde que se anunció la IRA, la inversión en instalaciones de fabricación de tecnologías limpias en los Estados Unidos ha experimentado una tendencia al alza. La inversión anual total en los últimos dos años aumentó un 204% en comparación con los dos años anteriores. Por ejemplo, la inversión en baterías aumentó 2,5 veces entre el primer trimestre de 2023 y el primer trimestre^{clxv} de 2024.

Otras regiones del mundo tienen su propia combinación única de políticas e incentivos. El régimen de incentivos vinculados a la producción (PLI) de la India (parte del programa «Self Reliant») incluye medidas para impulsar la fabricación local de módulos solares fotovoltaicos de alta eficiencia, junto con iniciativas que atraen la inversión de empresas nacionales y extranjeras en baterías de células de química avanzada. El programa de transformación ecológica de Japón de 2022 presenta el plan de liberar 20 billones JPY en bonos de transición para catalizar la inversión pública y privada de 150 billones JPY para ampliar las tecnologías limpias. Sudáfrica y Brasil han establecido requisitos de contenido local para impulsar la producción nacional de componentes de energía solar fotovoltaica y turbinas eólicas. Indonesia ha adoptado un enfoque similar para la energía solar fotovoltaica. Reflejando el enfoque de los Estados Unidos, Canadá anunció créditos fiscales por valor de 60 000 millones USD en energías limpias solo para 2023.

Recientemente se ha anunciado una política global de la UE para la fabricación de tecnologías limpias, principalmente en respuesta a la IRA de los Estados Unidos. Esto se basa principalmente en acciones nacionales en el marco del Reglamento NZIA. Con la excepción de las iniciativas para estimular la inversión en baterías en particular y las alianzas industriales, hasta ahora los Estados miembros han actuado principalmente de forma aislada en lo que respecta a las tecnologías limpias. Como resultado, ha habido una colaboración e integración limitadas, y una falta de visibilidad de la cadena de suministro industrial.

En comparación con los EE.UU., el apoyo financiero público general en la UE, aunque potencialmente comparable para las medidas climáticas en general, es en la práctica menos generoso en la fabricación de tecnologías limpias. La ayuda de la UE está menos orientada que la proporcionada por el IRA a las tecnologías limpias y su fabricación, con una intensidad de ayuda global más baja. El acceso a los fondos de la UE también es más complicado y menos predecible que en el IRA de los Estados Unidos [véase más adelante].

De hecho, el presupuesto de la UE y otras fuentes de financiación pública de la UE no se destinan a la fabricación de tecnologías limpias. Durante el período 2021-2027, la mayor parte de la financiación pública a escala de la UE se dedica al despliegue de tecnologías limpias (hasta 124 000 millones EUR), seguida de I+D (36 000 millones EUR). A pesar de ello, solo 8 000 millones EUR podrían estar disponibles para apoyar instalaciones y plantas de producción pioneras.^{clxvi} Esto hace que la financiación pública disponible a escala de la UE para la fabricación de tecnologías limpias sea entre cinco y diez veces menos generosa que la del IRA de los Estados Unidos.

Una parte significativa del potencial de la UE para financiar la fabricación de tecnologías limpias depende de las decisiones de los Estados miembros. Desde 2023, se ha exigido a los Estados miembros que gasten el 100 % de los ingresos procedentes de las subastas del régimen de comercio de derechos de emisión

(RCDE) para fines relacionados con el clima y la energía. Estos ingresos alcanzaron los 43 600 millones EUR solo en 2023 (de los cuales 38 600 millones EUR se destinaron directamente a los Estados miembros). Hasta la fecha, no hay pruebas de que los Estados miembros hayan canalizado cantidades significativas de ingresos del RCDE hacia la fabricación de tecnologías limpias. Además, solo una parte relativamente pequeña de los ingresos del RCDE financia los fondos de la UE. El Fondo de Innovación de la UE es el único instrumento de la UE destinado a apoyar la fabricación de tecnologías limpias (con anuncios recientes sobre la asignación de apoyo financiero específicamente a la fabricación de baterías).^{cixvii} Sin embargo, solo ofrece cantidades relativamente pequeñas. En la convocatoria de propuestas de 2023 se pusieron a disposición 1 400 millones EUR.^{cixviii} Además, se desembolsaron 720 millones EUR en el marco de la primera convocatoria del Banco Europeo del Hidrógeno, que también financia la fabricación de tecnologías para producir hidrógeno. Un potencial importante reside en los regímenes nacionales de ayudas estatales para proyectos de fabricación de tecnologías limpias: desde la aplicación del Marco Temporal de Crisis y Transición (marzo de 2023), y a más tardar en junio de 2024, la Comisión ha autorizado regímenes de ayuda por valor de 14 000 millones EUR.^{cixix} Por otra parte, el procedimiento para confirmar la compatibilidad de las ayudas estatales solo se ha utilizado una vez cada más de un año.

La intensidad media de la ayuda pública es mayor en los Estados Unidos en el marco del IRA (40 %) que en los programas de la UE (17-19 %). El marco de la UE solo en casos limitados y específicos cubre los costes de funcionamiento (significativos en estas industrias de la UE). En cuanto a los regímenes nacionales, la Comisión observó recientemente, sobre la base de los proyectos de planes nacionales de energía y clima, que, con la excepción de cinco Estados miembros, no existían planes nacionales para ayudar a ampliar la fabricación de tecnologías limpias.^{cxxx}

Los requisitos para acceder a la financiación de la UE y garantizar la aprobación de los regímenes y proyectos nacionales de autorización de ayudas estatales por parte de la Comisión son complejos. La UE tiene procedimientos complicados y largos (para la aprobación previa y la presentación de informes) para acceder a la financiación y la aprobación de las ayudas estatales. El procedimiento para confirmar la compatibilidad de las ayudas estatales es particularmente largo y complejo, y solo se ha utilizado una vez cada más de un año. Por el contrario, la IRA de los Estados Unidos funciona sobre la base de un acceso automático, una autorización más rápida y menos requisitos de información. La industria considera que la IRA es atractiva debido a su orientación y la certeza que ofrece en relación con el acceso a la financiación.

FIGURA 6

	POLÍTICAS DE LA UE	IRA de EE.UU.
→ Alcance del apoyo	Potencialmente en el ámbito de aplicación de los fondos de la Unión y las intervenciones nacionales, pero sin una asignación específica para las tecnologías limpias y su fabricación (con algunas excepciones recientes, por ejemplo, asignaciones específicas para la fabricación en el marco del Fondo de Innovación).	Orientación de categorías específicas de tecnologías limpias con asignaciones específicas para la adopción por parte de los consumidores, inversión en proyectos / despliegue, inversión en producción (crédito fiscal fijo medido en centavos de dólar por kWh de electricidad producida). En general, se presta menos atención a la innovación y a las tecnologías de vanguardia.
→ Volumen total de soporte (para despliegue y fabricación)	En 2021-2027, 578 000 millones EUR con cargo al presupuesto de la UE para el gasto climático en general, incluido el despliegue. Además, desde 2023, los Estados miembros tienen que gastar todos los ingresos del RCDE a nivel nacional en medidas climáticas (unos 38 600 millones EUR en 2023). Parte de estos ingresos financian el Fondo de Innovación, que también apoya las tecnologías limpias. volumen potencialmente comparable al IRA si se tienen en cuenta el presupuesto de la UE, las fuentes de la UE (ingresos del RCDE) y la	400 000 millones EUR para tecnologías limpias, incluido el despliegue, aunque el apoyo total puede ser mucho mayor, ya que varios de los créditos fiscales del régimen no están limitados.

	<p>financiación nacional; y si se incluyen la innovación, la fabricación y el despliegue. Sin embargo, la falta de orientación o asignación hace que los volúmenes sean inferiores.</p> <p>A escala de la UE, no hay una asignación específica en principio, y el máximo potencial estimado de financiación pública de la UE para la fabricación entre 2021 y 2027 es de 8 000 millones EUR. Esto contrasta con las necesidades de inversión estimadas para seis tecnologías de entre 50 000 y 92 000 millones EUR de aquí a 2030 (del cual el 17 % y el 20 % deberían proceder de fuentes públicas, si se mantiene la intensidad media de la ayuda de la UE para el clima y la energía).</p> <p>La mayor parte de la posible financiación de la UE identificada para la capacidad de fabricación tiende a limitarse a pequeñas empresas, pymes y pequeñas empresas de mediana capitalización (en el marco del Acelerador del Consejo Europeo de Innovación dentro de Horizonte Europa y los Fondos Estructurales). El marco de ayudas estatales permite apoyar la fabricación de tecnologías limpias a nivel nacional.</p> <p>Principalmente costes de CAPEX en el marco de los programas de financiación de la UE y del marco de ayudas estatales.</p>	
→ Apoyo a la fabricación		<p>Para la fabricación, el apoyo estimado comienza en 37 000 millones EUR y podría alcanzar los 250 000 millones EUR. No hay un tratamiento diferenciado basado en el tamaño de la empresa.</p>
→ Costes soportados	<p>OPEX solo en unos pocos casos específicos (incluidas las ayudas estatales equivalentes; proyectos no rentables en el marco del Fondo de Innovación).</p>	CAPEX y OPEX.
→ Intensidad de la ayuda	<p>A escala de la UE, entre el 17 % y el 20 % (sobre la base de una media de los programas de financiación de la UE existentes relacionados con el clima y la energía).</p> <p>A nivel nacional, la intensidad de las ayudas estatales oscila entre el 15 % y el 75 % para las pequeñas empresas de las zonas asistidas.</p>	el 40 %.
→ Lapso de tiempo de soporte	<p>Asignaciones presupuestarias de la UE, hasta 2027 (2026 para el MRR).</p> <p>Los ingresos del RCDE se mantendrán anualmente. El Fondo de Innovación, actualmente hasta 2030.</p> <p>El marco de ayudas estatales incluye normas permanentes (por ejemplo, directrices sobre ayudas regionales) y temporales (marco temporal de crisis y transición hasta 2025).</p>	Diez años (2022-2032).

	Subvenciones o préstamos.	
	Prima fija, contratos por diferencia (CfD) o contratos por diferencia fijados en función del carbono (en el marco del Fondo de Innovación y el Banco de Hidrógeno).	Créditos fiscales.
→ Medios de apoyo	Licitaciones competitivas y subastas en algunos casos (en el marco del Fondo de Innovación y del Banco de Hidrógeno).	Solo criterios de elegibilidad, sin puntuación o proceso competitivo.
	Muy fragmentado. Cuatro programas de investigación y desarrollo, tres programas de fabricación y siete programas de despliegue.	El IRA es un único programa.
→ Proceso	Plantillas complejas para aplicaciones que disuaden a las empresas de solicitar ofertas competitivas.	Un proceso, por ejemplo, para aplicar y recibir créditos fiscales de producción para una tecnología determinada.
	Mucho tiempo para el dinero. Un largo proceso de evaluación por parte de la Comisión Europea o los Estados miembros.	Plantillas de aplicación sencillas.
	Requisitos de información para confirmar la financiación o evitar que los fondos se recuperen.	Evaluación rápida.
	Sello de soberanía para proyectos de calidad que contribuyan a la autonomía estratégica de la UE en la fabricación de tecnologías limpias para facilitar el acceso a diversos programas de la UE. Se pierde en caso de reubicación.	Bonificaciones por la producción o la aceptación por parte de los consumidores de productos producidos localmente o con componentes producidos por socios comerciales. La proporción de contenido doméstico necesario para calificar para el bono aumenta a lo largo de los años. Por ejemplo, la proporción de componentes de baterías que deben fabricarse o ensamblarse en los Estados Unidos para calificar para una bonificación por la aceptación del consumidor aumenta del 50% en 2023 al 100% en 2029.
→ Incentivos para la producción local	Reglamento NZIA: criterios no relacionados con el precio y la resiliencia que podrían estimular indirectamente la producción nacional.	
	No hay cláusulas «made in».	

También existe una serie de barreras comerciales en todo el mundo. La UE tiene bajos obstáculos a la importación de tecnologías limpias. Por otra parte, en algunos segmentos (como la energía solar fotovoltaica), las barreras en forma de derechos de importación o requisitos de contenido local en grandes mercados (incluidos los Estados Unidos y la India) dan lugar a que el exceso de capacidad de China se reorienta principalmente a la UE. No obstante, la UE puede aprovechar su marco regulador recientemente adoptado en materia de subvenciones extranjeras. A principios de 2024 se iniciaron investigaciones sobre posibles ventajas injustas de las que disfrutaban los licitadores no pertenecientes a la UE en los

procedimientos de contratación pública de energía solar y eólica en una serie de mercados de la UE. Sin embargo, se trata de una herramienta que debe utilizarse caso por caso.

Otras medidas pueden dar lugar a la contracción de los mercados de exportación de la UE. En cuanto a la industria eólica, en la que la UE mantiene un superávit comercial, existen requisitos de contenido local en más de veinte países de todo el mundo, incluidas siete economías avanzadas. Los créditos bonificados para la producción nacional, incluidos los anunciados recientemente en el marco del IRA de los Estados Unidos, contribuyen a una posible reducción del tamaño de los mercados de exportación de la UE.

RECUADRO 1

Ley de la UE sobre la industria de cero emisiones netas

El Reglamento de la Ley sobre la industria de cero emisiones netas (NZIA) de la UE establece valores de referencia indicativos para la fabricación de tecnologías limpias, sus componentes y maquinaria en la UE. Prevé i) una cuota del 40 % de la producción necesaria para cubrir las necesidades de despliegue de la UE de las respectivas tecnologías y componentes de aquí a 2030; ii) 15% de la producción mundial para 2040. Además, la UE tiene el objetivo obligatorio de almacenar geológicamente al menos 50 millones de toneladas de CO₂ al año de aquí a 2030. La NZIA también incluye un conjunto de disposiciones obligatorias innovadoras que se aplican a una lista amplia, aunque cerrada, de tecnologías limpias:⁴

- Las primeras normas de la UE que armonizan la autorización de proyectos de fabricación industrial con plazos vinculantes de nueve a doce meses (que también abarcan las evaluaciones de impacto ambiental, excepto el proyecto inicial de estudio de evaluación de impacto ambiental) para los «proyectos estratégicos» o de hasta dieciocho meses para otros proyectos. Los Estados miembros también están obligados a designar ventanillas únicas para supervisar y facilitar la concesión de permisos, y a facilitar información a los inversores.
- Criterios obligatorios no relacionados con el precio en la contratación pública, sobre: i) sostenibilidad medioambiental (por ejemplo, durabilidad, facilidad de reparación y mantenimiento, acceso a los servicios; criterios medioambientales y de huella de carbono); ii) un criterio, ya sea en relación con consideraciones sociales y de empleo, ciberseguridad o tiempo de entrega; iii) en caso de dependencia significativa (de más del 50 %, o una que alcance rápidamente el 40 %) de un único tercer país que no forme parte de los acuerdos internacionales de contratación pública, se aplicaría un criterio de resiliencia. Diversifica el suministro de tecnología a través de un límite máximo: no más del 50 % del valor de una tecnología puede obtenerse de un único tercer país.
- Criterios no relacionados con el precio en las subastas de energías renovables para al menos el 30 % de los volúmenes anuales subastados (o 6 GW del volumen subastado) en un Estado miembro. Los criterios se refieren a la ciberseguridad, la capacidad de ejecutar proyectos plenamente y a tiempo, la conducta empresarial responsable, la sostenibilidad medioambiental, la innovación, la integración del sistema energético y la resiliencia.
- Recompensa de productos sostenibles y resilientes en los regímenes nacionales de subvenciones. En el contexto de los regímenes que incentivan la compra de tecnologías limpias por parte de los hogares, las empresas o los consumidores, los Estados miembros deben promover la compra de productos que contribuyan en gran medida a la sostenibilidad y la resiliencia. Pueden decidir condicionar la admisibilidad de los programas de apoyo a la expedición de una etiqueta nacional (una «marca de acceso»).
- Posibilidad de que los Estados miembros designen «valles de aceleración de cero emisiones netas» como agrupaciones de actividades de investigación y ensayo y para el ensayo de tecnologías innovadoras.
- Espacios controlados de pruebas para probar tecnologías innovadoras de cero emisiones netas en condiciones flexibles.
- Academias de Capacidades que desarrollen programas de aprendizaje, que los Estados miembros utilizarían para facilitar el reconocimiento de las credenciales como base para las cualificaciones formales.

El Reglamento no proporciona fuentes adicionales de financiación, pero anima a los Estados miembros a utilizar el 25 % de sus ingresos del RCDE para apoyar la fabricación de tecnologías limpias. La ejecución es

4 Durante las negociaciones del Reglamento NZIA en el marco del procedimiento legislativo ordinario, las opiniones de las partes interesadas divergieron en cuanto a si sería más adecuada una lista concisa o una lista más larga y abierta. Algunas partes interesadas han pedido que se respete el principio de «neutralidad tecnológica», mientras que otras han instado a que se dé prioridad a las tecnologías clave a la luz de los recursos limitados, y no a que se apoyen tecnologías no probadas que aún no están disponibles comercialmente. La revisión de la lista de tecnologías incluidas en el ámbito de aplicación de la NZIA se basará en las necesidades tecnológicas derivadas de las actualizaciones de los planes nacionales de energía y clima. La Comisión estudiará la posibilidad de modificar la lista después de cada actualización de los planes. Los Estados miembros se reservan el derecho de denegar la concesión de la condición de proyecto estratégico de cero emisiones netas a los proyectos de una cadena de valor de una tecnología que un Estado miembro no incluya en su suministro energético.

responsabilidad de cada Estado miembro, pero los proyectos estratégicos de la NZIA pueden exigir asesoramiento personalizado sobre cómo aprovechar la financiación privada y pública de los proyectos a través de la Plataforma Europea de Cero Emisiones Netas.

4. Procedimientos de permisos largos y complejos.

Los procesos nacionales de concesión de permisos para proyectos de fabricación pueden ser complejos, largos e impredecibles.⁵ Si bien no se dispone de datos completos y precisos sobre el tema, el proceso de concesión de permisos puede durar hasta cuatro años, lo que aumenta significativamente los riesgos y los costos para los promotores de proyectos y los inversores. La organización de los permisos no siempre está racionalizada. En algunos casos, para un proyecto determinado en un Estado miembro puede participar una media de 15 autoridades (y hasta 30 autoridades). Los promotores de proyectos no tienen acceso a información fácilmente disponible sobre las autoridades responsables y sobre las normas aplicables a la concesión de permisos a nivel nacional. En algunos casos, las autoridades necesitan el apoyo de consultores externos para completar el proceso. Además, se necesita más tiempo cuando se requieren evaluaciones de impacto ambiental complejas (por ejemplo, debido a los peligros relacionados con el almacenamiento de productos químicos). El tiempo de permiso más corto observado es de alrededor de seis meses en los Países Bajos, que han digitalizado todo el proceso.

No obstante, cuando los procedimientos de concesión de autorizaciones concluyen en un plazo razonable, se ha comprobado que resultan gravosos debido a los costes, la falta de transparencia y la incertidumbre. Muchas de las barreras y desafíos relacionados con la autorización de proyectos industriales para tecnologías limpias son los mismos que se observan en la autorización para el despliegue de proyectos de energía renovable. La Comisión Europea ha constatado que la mayoría de los obstáculos identificados se aplican a la concesión de permisos para la fabricación de pilas y baterías. El sector público de la UE no tiene capacidad administrativa suficiente para llevar a cabo eficazmente los procedimientos relacionados con la concesión de permisos importantes para la inversión en tecnologías limpias. El 69 % de los municipios señalan una falta de capacidades relacionadas con las evaluaciones medioambientales y climáticas.^{clxxi}

5. La brecha de habilidades.

La industria manufacturera de tecnologías limpias se ve afectada por la escasez de trabajadores y habilidades. Un tercio de los puestos de trabajo de la UE en tecnologías limpias se encuentran en la industria manufacturera. La creación de empleo en la fabricación de tecnologías limpias creció un 12% de 2015 a 2020 (en comparación con una tasa de crecimiento del 4% para los empleos de fabricación en general). Las tasas de vacantes de empleo en la fabricación de tecnologías limpias se duplicaron entre 2019 y 2023, y el 25 % de las empresas de la UE notificaron escasez de mano de obra en el tercer trimestre de 2023. Varios perfiles laborales siguen siendo relativamente recientes en sectores en transición y podrían beneficiarse del reciclaje profesional de la mano de obra en sectores en declive. Las actividades que complementan la fabricación, a saber, las instalaciones y el mantenimiento, también requerirán trabajadores adicionales y las certificaciones profesionales para los técnicos no están armonizadas en toda la UE.

La Comisión Europea ha concluido recientemente, sobre la base de proyectos de planes nacionales de energía y clima, que la mayoría de los Estados miembros no han propuesto objetivos o medidas con financiación específica para abordar las carencias de capacidades pertinentes para la aplicación de la NZIA. Aumentar la producción de las tecnologías limpias evaluadas en este análisis requiere una inversión adicional en capacidades. Esta inversión se estima entre 1 700 y 4 000 millones EUR, dependiendo del nivel de ambición de la producción local.

6. Una brecha que abarca la innovación y la comercialización de tecnologías limpias.

En la UE, el gasto en innovación en tecnologías pertinentes para las prioridades de descarbonización de la Unión de la Energía es inferior al de las principales economías asiáticas (como porcentaje del PIB y del gasto de las empresas en I+D).^{clxxii} La evaluación de la Comisión de los proyectos de planes nacionales de energía y clima en diciembre de 2023 señaló que existe una disminución general de los presupuestos nacionales para I+M+i en tecnologías limpias y una grave falta de objetivos nacionales y metas de financiación.

La política de investigación e innovación de la UE no está suficientemente vinculada a su política industrial. Por ejemplo, el programa Horizonte Europa no ha dado prioridad a los procesos de fabricación, como la automatización y la robótica para equipos de generación de energía eólica (lo que podría reducir los costes operativos en la UE). Lo mismo es cierto con respecto a las baterías. La mayor parte de la financiación en este segmento se dedica a la química de iones de litio, mientras que la tecnología de iones de sodio

5 En algunos Estados miembros ya existen plazos jurídicamente vinculantes para la concesión de permisos de fabricación de tecnologías limpias.

promete reducir la dependencia de materias primas fundamentales (esta tecnología está siendo adoptada en la UE principalmente por empresas que se encuentran en áreas de resistencia tradicional, por ejemplo, baterías de plomo-ácido).

Por último, al igual que en otros sectores innovadores, la UE se enfrenta a obstáculos para llevar la innovación al mercado y expandirse en el ámbito de las tecnologías limpias. Esta cuestión de la financiación afecta especialmente tanto a la financiación inicial como a la financiación del crecimiento [véase el capítulo sobre innovación]. Además, la inversión en capital riesgo se destina principalmente a la fabricación de baterías (una empresa representó el 35 % de toda la inversión en capital riesgo en empresas de tecnologías limpias de la UE entre 2017 y 2022). En cuanto a las tecnologías específicas, la UE perdió cuotas de mercado en capital riesgo en el espacio de unos pocos años debido al crecimiento más rápido en los EE.UU. y China. Por ejemplo, en lo que respecta al hidrógeno y las pilas de combustible, la UE representó el 65 % de la CV en fase inicial a escala mundial y el 43 % de la CV en fase final de 2015 a 2019. Sin embargo, este porcentaje disminuyó al 10 % y al 26 % a escala mundial, respectivamente, de 2020 a 2022.^{clxxiii}

RECUADRO 2

Ejemplo de aprovechamiento del sector químico de la UE para la innovación en tecnologías limpias^{clxxiv}

Gracias a la innovación tecnológica, la UE sigue siendo un importante productor y exportador de productos químicos a pesar de los mayores costes de energía, materias primas y mano de obra en comparación con algunos de sus competidores internacionales.

La innovación relacionada con la química es una misión crítica para las transiciones de energía limpia. Existe una gran oportunidad para que la UE garantice una cuota de los mercados internacionales en los siguientes ámbitos:

- Componentes de la batería (incluidos electrolitos y electrodos que reducen la dependencia de minerales críticos extraídos a través de nuevos diseños o reciclaje).
- Componentes de electrólisis (incluidos electrodos, membranas y catalizadores para la producción de hidrógeno, conversión de CO/CO2 en productos químicos y reducción de hierro/cobre/aluminio, etc.).
- Bombas de calor y aire acondicionado (incluidos los fluidos de transferencia de calor que tienen un bajo impacto ambiental).
- Calentamiento y enfriamiento pasivo y evaporativo (incluyendo aislamiento, deshidratación y cambio de fase materiales).
- Materiales de captura de CO2 (incluidos disolventes, sorbentes y estructuras metalorgánicas).
- Rutas de baja emisión hacia los materiales de construcción (incluidos el cemento a base de silicato y los materiales reciclados).
- Materiales de almacenamiento térmico y materiales resistentes a altas temperaturas (incluidos materiales simples a granel y recubrimientos avanzados para operaciones subterráneas profundas).

Varias de estas áreas muestran claras sinergias entre sí, debido al uso de técnicas similares o materiales. La colaboración en la investigación y los efectos indirectos, junto con el uso de la IA para detectar y probar virtualmente vastas muestras de posibles combinaciones de productos químicos, pueden acelerar el ritmo de la innovación.

7. El marco regulador no siempre se ajusta a las necesidades de la política industrial de la UE en materia de tecnologías limpias.

El marco regulador de la UE puede crear barreras e incertidumbres para la inversión en fabricación. A modo de ejemplo, los fabricantes de baterías, electrolizadores y refrigerantes para bombas de calor de la UE encuentran obstáculos a la inversión vinculados a la incertidumbre relacionada con las sustancias

permitidas para su uso en el mercado de la UE. El proceso para limitar el uso de sustancias químicas con arreglo al Reglamento relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH) faculta a la Agencia Europea de Sustancias y Preparados Químicos (ECHA) para adaptar los límites e imponer prohibiciones en cualquier momento. Una posible prohibición próxima de un conjunto de sustancias PFAS (sustancias perfluoroalquiladas y polifluoroalquiladas) afectaría al uso de las sustancias necesarias para producir tecnologías limpias (baterías y electrolizadores), para las que actualmente no hay alternativas. Una posible prohibición próxima de un conjunto de sustancias PFAS también puede afectar a la industria de la UE para los refrigerantes utilizados en bombas de calor, en un momento en que los productores de la UE están adaptando sus líneas de producción debido a la próxima eliminación gradual de los refrigerantes sintéticos. Además, las normas nacionales divergentes para los productos y las redes pueden afectar al tejido industrial de la UE. Por ejemplo, la producción de inversores en la UE se enfrenta a un mosaico de normas de red, mientras que los sistemas de iluminación o los colores de pintura para las marcas de los aerogeneradores difieren entre los Estados miembros, al igual que las normativas para el transporte de palas de turbina y el desmantelamiento.

RECUADRO 3

Una mirada más cercana a la tecnología solar fotovoltaica

Los desafíos descritos para la fabricación de la UE son sorprendentes en el sector solar fotovoltaico.

Rápido crecimiento global. Un aumento de más del 400% en el despliegue de 2015 a 2022. La demanda mundial se aceleró en 2021 y 2022, tiempo durante el cual se produjo alrededor de un tercio de todo el despliegue solar fotovoltaico existente.

Objetivos ambiciosos de despliegue de la UE. Deberían alcanzarse 320 GW de energía solar fotovoltaica para 2025 (más del doble que en 2020) y casi 600 GW para 2030. La inversión adicional estimada entre 2022 y 2027 alcanza los 26 000 millones EUR.

Objetivos recientes de producción nacional de la UE no vinculantes y ambiciosos establecidos en la Estrategia de Energía Solar de 2022: 30 GW/año a lo largo de la cadena de valor de aquí a 2030. A pesar de ello, en 2022 solo el 3 % de la demanda de la UE fue abastecida por la producción nacional (menos de 2 GW/año).

La industria de la UE es más innovadora, productiva y sostenible. La UE sigue siendo líder en células fotovoltaicas solares que incorporan perovskitas, que son considerablemente más eficientes que los paneles de silicio cristalino de una sola capa actualmente dominantes. Las empresas de la UE son las primeras en adoptar las tecnologías más recientes, por ejemplo, la heterounión, que ofrece un mejor rendimiento y un mayor rendimiento energético durante su ciclo de vida (más del 6-7 %, en comparación con los módulos PERC dominantes en China) y las células en tándem (que pueden generar entre un 20 y un 50 % más de energía que una sola célula solar). Además, a pequeña escala, la producción está comenzando para tecnologías innovadoras que reemplazan los pasos ascendentes de energía en tensión en la cadena de suministro.

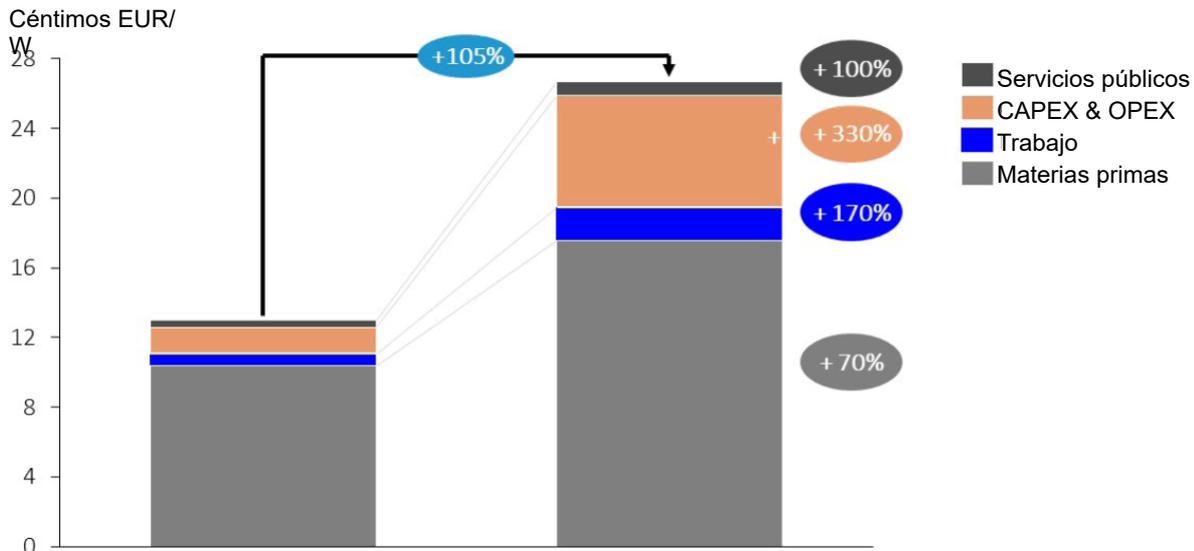
Unas condiciones de competencia desiguales causadas por las subvenciones extranjeras y las barreras comerciales. Desde 2011, China invirtió 50 000 millones USD en nueva capacidad de suministro, diez veces más que la UE (según estimaciones conservadoras), lo que le permitió fabricar a escala: de 0 GW a 300 GW de capacidad en 15 años, alcanzando la madurez tecnológica. El exceso de capacidad resultante provocó una caída de los precios mundiales. Esto se combina con barreras comerciales que perjudican a la UE. Las barreras comerciales mundiales para la energía solar fotovoltaica cubren el 15% de la demanda fuera de China, y Estados Unidos anunció en mayo de 2024 una duplicación de sus ya considerables aranceles sobre las importaciones chinas (del 25% al 50%).

En particular, los EE.UU. y China han tenido derechos antidumping mutuos sobre las importaciones de ciertos componentes en vigor durante años. Recientemente, la Ley estadounidense de prevención del trabajo forzoso uigur de 2021 prohíbe las importaciones procedentes de la Región Autónoma Uigur de Xinjiang (China) (donde se estima que se produce el 45 % del suministro mundial de polisilicio para energía solar fotovoltaica). Además, China, los Estados Unidos y la India han puesto en marcha sistemas que recompensan la producción nacional (por ejemplo, los Estados Unidos más recientemente, con el IRA ofreciendo créditos de bonificación para la producción nacional, y la India ha recompensado la producción nacional desde 2013, con requisitos más estrictos a partir de 2024).

Como resultado, la UE es actualmente el mayor mercado abierto para los productos chinos. Por el contrario, en la UE existen derechos de vidrio solar sobre las importaciones procedentes de China, y la industria de la UE los considera un obstáculo adicional a la producción competitiva en términos de costes. El valor de las importaciones de energía solar fotovoltaica de la UE comenzó a aumentar después de 2018 (cuando se levantaron los derechos de importación sobre los productos chinos vigentes desde 2013). Las importaciones totales de paneles solares en la UE ascendieron a menos de 4 000 millones EUR en 2018, pero aumentaron a 9 000 millones EUR en 2021 y aumentaron a 22 600 millones EUR en 2022. El valor de las importaciones procedentes de China alcanzó alrededor de 21 500 millones EUR en 2022.

La AIE estima que los costes de fabricación de módulos solares fotovoltaicos en China son entre un 35 % y un 65 % más bajos que en la UE. Al mismo tiempo, algunas partes de la industria de la UE estiman que los costes de producción de la fabricación integrada de células y módulos en la UE son entre un 70 % y un 105 % superiores a los de China (más entre 0,15 y 0,20 EUR/W superiores). Además, la industria ha estimado que los costes del CAPEX son tres veces más elevados en la UE que en China.

FIGURA 7
Comparación observada de la estructura de costes en la fabricación integrada de células y módulos (en céntimos EUR/W)



Fuente: entrevistas con expertos.

A diferencia de la UE, en los Estados Unidos existe una perspectiva para cerrar la brecha de costos de producción con China como resultado del IRA. Con arreglo a las medidas anunciadas en la IRA, se prevén importantes ahorros de costes para los productores estadounidenses (por ejemplo, del 40 % para las obleas y lingotes).^{clxxv}

En consecuencia, con la excepción de la producción de inversores y cierta presencia en la producción de polisilicio, la base de fabricación de la UE está desapareciendo. La UE solo mantiene una parte de la producción de módulos (9 GW/año), principalmente a través de células importadas (la producción de células se sitúa en el intervalo de 3 GW/año). En lingotes y obleas, la producción de la UE es marginal y depende de maquinaria importada. Las empresas se han visto afectadas por la quiebra (lo que ha provocado una disminución de la capacidad de polisilicio del 12 % desde 2022) y la suspensión temporal o la interrupción de la producción (para la fabricación de lingotes y obleas). Las empresas de células y módulos han anunciado que se están preparando para interrumpir la producción en la UE y / o invertir en los Estados Unidos o China. Además, la industria de la UE ha indicado que los inversores extranjeros (incluidos los de China) no ven incentivos suficientes para la producción en la UE.

RECUADRO 4

El potencial de la fabricación de baterías en la UE^{clxxvi}

Las baterías son esenciales para la descarbonización de los sectores de la energía y el transporte en particular. Como industria emergente en la UE, la fabricación de baterías de próxima generación tiene el potencial de establecer a la UE como líder mundial en esta tecnología crítica.

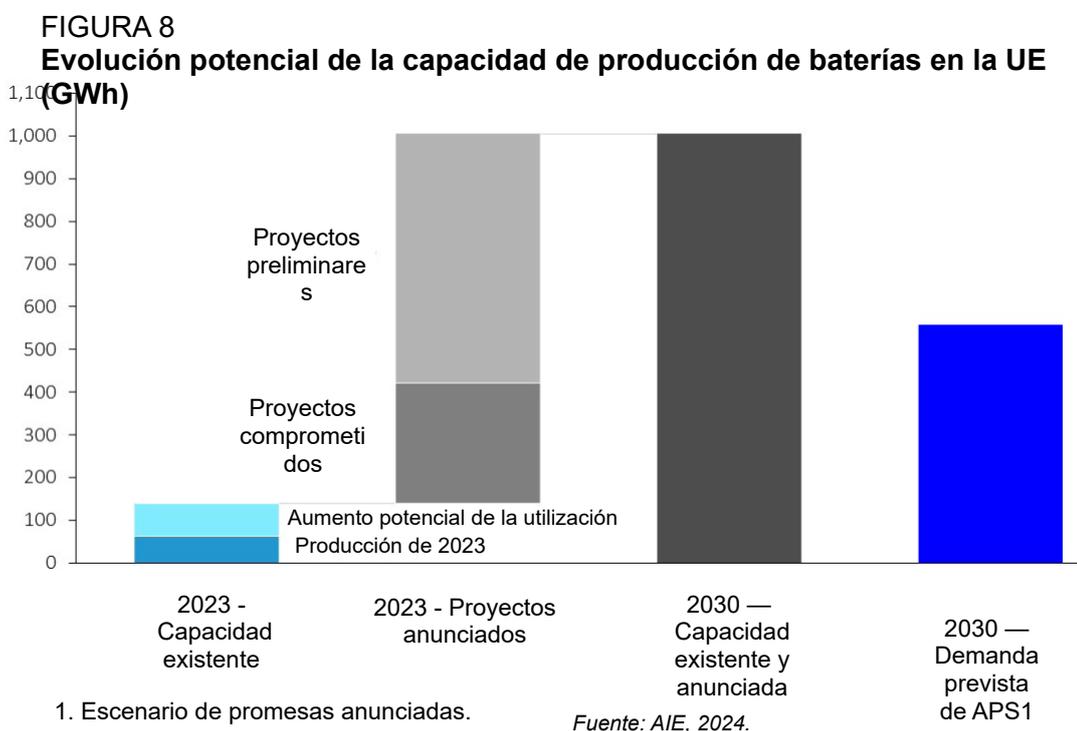
Aumento de la producción manufacturera en la UE. La producción de fabricación de baterías alcanzó alrededor de 65 GWh en 2023 en la UE, creciendo alrededor de un 20 % con respecto al año anterior. Esto se compara con alrededor de 80 GWh de producción y un crecimiento similar en los Estados Unidos, y alrededor de 670 GWh (y un crecimiento del 50%) de la producción en China.

Crecimiento de la demanda en la UE. En el último año, un fuerte crecimiento en las ventas de vehículos eléctricos (18%) y un crecimiento aún mayor en el almacenamiento estacionario de baterías (80%), fueron importantes impulsores del crecimiento de la fabricación de baterías en la UE. Europa sigue a la cabeza de

las economías avanzadas con respecto a la capacidad instalada en los últimos años, a pesar de los costes relativamente elevados de la energía y la mano de obra. Al mismo tiempo, se estima que aproximadamente el 50-70 % de las celdas de las baterías contenidas en los productos desplegados en la UE proceden de China.

La evaluación de la AIE concluye que la UE podría satisfacer la demanda interna de baterías de la UE en 2030. Los resultados de los proyectos comprometidos en la UE (es decir, proyectos en construcción o que han alcanzado una decisión de inversión financiera), junto con una mayor utilización de la capacidad existente, podrían satisfacer la demanda interna de baterías de la UE en 2030 en un escenario en el que el despliegue siga el ritmo del objetivo de neutralidad climática de la UE de aquí a 2050. Si todos los proyectos preliminares también llegaran a buen término, esto implicaría incluso una posible posición de exportación neta para la UE en el mismo escenario. Un panorama regulatorio y económico estable, que abarque la política climática y energética junto con la política comercial, son los factores más importantes para que los proyectos comprometidos continúen. Los permisos rápidos, la construcción oportuna y el inicio sin problemas de las líneas piloto, junto con la disponibilidad de personal calificado, aunque ya se han abordado o tenido en cuenta en las decisiones de inversión, son fundamentales para hacer realidad dicha cartera de proyectos.

Aproximadamente la mitad de los proyectos anunciados proceden de empresas no pertenecientes a la UE. Esto podría dar lugar a la pérdida de oportunidades para que los fabricantes de la UE desarrollen y mantengan conocimientos técnicos críticos.



Hay signos prometedores de progreso en la UE en las tecnologías de baterías de próxima generación. Si bien la mayor parte de la capacidad anunciada es para la fabricación de baterías con productos químicos de iones de litio («generación actual»), los operadores tradicionales en el mercado de las baterías de iones de litio y los nuevos operadores más especializados están trabajando en componentes y diseños que parecen estar destinados a comprender la próxima generación de tecnología de almacenamiento de baterías (baterías de iones de sodio y de estado sólido, entre otros). Estos están destinados a reducir las dependencias críticas y mejorar los costes. En la UE, las entregas de celdas de muestra para baterías de iones de sodio que utilizan material blanco prusiano para el cátodo y evitan el uso de litio comenzarán pronto. Una serie de empresas establecidas de los sectores automotriz y químico están trabajando con

nuevas empresas en baterías de estado sólido, que podrían ofrecer una mayor seguridad, densidad de energía y longevidad sobre sus contrapartes de iones de litio.

Los gobiernos apoyan el desarrollo de baterías de próxima generación, financiando la investigación y a través de su función de administración de la protección de la propiedad intelectual a través del sistema de patentes. El crecimiento en el gasto público en I + amp; D en tecnología de baterías ha promediado el 18% anual en la última década, superando significativamente el crecimiento en el gasto general en I + amp; D de energía (que fue relativamente plano durante el mismo período) por parte de los gobiernos. Europa también se encuentra constantemente entre los tres primeros lugares para las solicitudes de patentes de tecnologías de almacenamiento de baterías a nivel mundial, solo por detrás de Corea y Japón durante la mayor parte del período reciente para el que se dispone de datos.

Objetivos y propuestas

Con diferentes esfuerzos dirigidos a tecnologías individuales, la UE debería aspirar a:

- Garantizar un porcentaje mínimo de autonomía de la UE en el suministro de tecnologías limpias seleccionadas y sus componentes en las diferentes fases de la cadena de valor de manera integrada. Esto aumentaría la fiabilidad y la previsibilidad del suministro, permitiría un aumento más rápido de la producción en caso de interrupciones, ayudaría a retener los conocimientos técnicos y mejoraría la visibilidad de las estructuras de costes de la cadena de suministro.
- Garantizar la resiliencia frente a posibles perturbaciones de la cadena de suministro, con vistas a la diversificación.
- Crear las condiciones para desarrollar y escalar industrias competitivas de la UE centradas en los segmentos más innovadores, sostenibles y de mayor valor añadido de las cadenas de valor, en los que la UE pueda aprovechar sus ventajas comparativas. La innovación y la fabricación deben ir de la mano para evitar que la UE se convierta en el «laboratorio» del mundo.

La acción de la UE para mantener una demanda previsible de tecnologías limpias es un requisito previo, que se aborda en los capítulos respectivos [véanse los capítulos sobre energía, industrias de gran consumo de energía, industria del automóvil y transporte]. Las propuestas a corto y medio plazo esbozadas en este capítulo se basan en las medidas esbozadas en la NZIA y las amplían.

GRÁFICO 9

CUADRO RESUMEN – PROPUESTAS DE TECNOLOGÍAS LIMPIAS

HORIZONTE DEL TIEMPO⁶

1	Garantizar la aplicación plena y acelerada de la NZIA.	ST
2	Introducir en la contratación pública y en las subastas por diferencias una cuota mínima explícita para determinados productos y componentes innovadores y sostenibles producidos localmente, cuando sea necesario para alcanzar los objetivos de fabricación de la UE.	ST
3	Promover otras formas de captación de tecnologías seleccionadas producidas localmente, como requisitos y recompensas en los regímenes de financiación de la UE y del BEI, y en los regímenes nacionales de apoyo.	ST
4	Movilizar financiación privada y pública para soluciones de tecnologías limpias, en particular: i) racionalizar y simplificar el acceso a la financiación pública de la UE, aumentar el nivel de recursos y ampliar el apoyo al OPEX; ii) reforzar los sistemas de financiación específicos para atraer capital privado; iii) la introducción de instrumentos específicos de capital de crecimiento.	ST/MT
5	Definir las tecnologías limpias como uno de los ámbitos estratégicos prioritarios de un décimo Programa Marco de Investigación e Innovación de la UE reorientado (con acceso prioritario a la financiación para la innovación, una nueva Empresa Común para la Competitividad y programas de innovación de vanguardia).	ST
6	Diversificar las fuentes de suministro y establecer asociaciones industriales con terceros países.	ST
7	Desarrollar y hacer cumplir un modelo único de certificación de tecnología sostenible e innovadora.	MT
8	Optimizar la inversión extranjera directa y proteger los conocimientos técnicos de la UE, aprovechando las cláusulas de transferencia de conocimientos y protegiendo los derechos de propiedad intelectual.	ST/MT
9	Poner en común una mano de obra cualificada, mediante el reconocimiento mutuo de las capacidades en toda la UE y la facilitación de permisos de trabajo para atraer	MT

⁶ El horizonte temporal es indicativo del tiempo necesario para la aplicación de la propuesta. Corto plazo (ST) se refiere a aproximadamente 1-3 años, mediano plazo (MT) 3-5 años, largo plazo (LT) más allá de 5 años.

	talentos.	
10	Reforzar la coordinación a nivel de la UE, en colaboración con la industria y los centros de investigación, empezando por: seguimiento de la cadena de suministro, definición de normas y capacidades críticas mínimas, y coordinación de los esfuerzos de I+D (por ejemplo, empresas comunes e PIICE).	ST/MT

1. Garantizar la aplicación plena y acelerada de la NZIA.

La aplicación rápida y eficaz de la NZIA contribuirá a invertir la actual tendencia a la baja de la competitividad de la UE en tecnologías limpias. La Comisión debe impulsar o acelerar un conjunto de acciones para:

- Asegurar datos completos, fiables y actualizados para cadenas de valor completas. Los datos serán fundamentales, por ejemplo, para la preparación y actualización del Derecho derivado previsto en la NZIA. A tal fin, la Comisión Europea debe actualizar los códigos aduaneros para tener en cuenta las tecnologías limpias y proponer posibles actualizaciones del sistema estadístico de la UE. Además, debe seguir reforzando su base analítica en el Centro Común de Investigación (JRC) de la Comisión Europea y aprovechar en la medida de lo posible los datos de la industria de la UE y de la Agencia Internacional de la Energía (AIE).
- Reforzar la capacidad administrativa de los Estados miembros para aplicar la NZIA, en particular las normas relativas a la concesión de permisos.
- Presentar una evaluación de impacto y una propuesta legislativa para revisar y aumentar el porcentaje de los volúmenes de subasta sujetos a criterios no relacionados con el precio de aquí a 2026.
- Poner en funcionamiento las Academias NZIA The European. La Comisión debe completar la evaluación de la escasez de capacidades exigida por la NZIA lo antes posible. En consonancia con la propuesta n.o 7 del capítulo dedicado a colmar el déficit de capacidades, las academias de la NZIA deberían estar operativas de aquí a 2026 gracias a las asociaciones público-privadas.

La Plataforma Europea de Cero Emisiones Netas debe estar operativa lo antes posible y prestar un apoyo eficaz a los Estados miembros. Por ejemplo, la Plataforma debe adoptar recomendaciones para los Estados miembros sobre la contratación pública de soluciones innovadoras ya en 2025. Estas recomendaciones garantizarían que los poderes adjudicadores actúen como «clientes de lanzamiento» de tecnologías limpias. Aunque actualmente no se prevé ningún plazo para que la Plataforma elabore recomendaciones, es necesaria una acción inmediata para estimular las medidas de los Estados miembros.

Los Estados miembros también pueden garantizar un calendario acelerado para algunas disposiciones de la NZIA. Para lograrlo, deben:

- Designar sus puntos de contacto nacionales para la concesión de permisos. Garantizar que cuenten con el personal adecuado y prestar un apoyo eficaz a las decisiones de inversión.
- Incluir la aplicación de la NZIA en los planes nacionales de energía y clima. Los capítulos específicos de los planes deben incluir la evaluación de las necesidades de inversión y los planes para proyectos de fabricación, incluida la asignación de financiación por parte del sector público y los incentivos para estimular la financiación privada. Esto brindará la oportunidad de vincular mejor el despliegue y la producción de tecnologías limpias como resultado de una mejor planificación.
- Acelerar el calendario de aplicación de los criterios no relacionados con los precios de la NZIA, teniendo en cuenta al mismo tiempo las orientaciones de la Comisión en el Derecho derivado. Las orientaciones de la Comisión serán fundamentales para acompañar a los Estados miembros en la definición y aplicación de criterios claros, transparentes y comparables de fácil acceso, aplicación y medición.
- Abrir solicitudes para que las empresas presenten sus iniciativas como Proyectos Estratégicos lo antes posible. Esta medida podría aprovechar el apoyo de la Comisión (modelos comunes publicados en línea y asistencia en la coordinación entre los Estados miembros, garantizando la transparencia hacia las empresas).
- Intensificar la concesión de permisos, en particular digitalizando los procedimientos de concesión de permisos. Debe prestarse apoyo financiero de la UE a tal fin. La Comisión también debe establecer planes para una herramienta a escala de la UE a la que puedan vincularse los sistemas nacionales a

medio plazo para generar eficiencias y estimular la colaboración. Si bien los plazos de concesión de autorizaciones de la NZIA solo se aplican a las nuevas solicitudes, los Estados miembros podrían aplicar los plazos de concesión de autorizaciones de la NZIA a los proyectos que ya estén sujetos a procedimientos de concesión de autorizaciones.

- Evaluar el potencial de una agrupación o agrupaciones industriales (valles de cero emisiones netas). El resultado de este ejercicio debe comunicarse a la Comisión en el plazo de unos meses a partir de la entrada en vigor de la NZIA.

2. La Comisión Europea debe adoptar rápidamente criterios para las tecnologías innovadoras y sostenibles. Sobre esta base, los Estados miembros deben introducir en la contratación pública y en las subastas por diferencias (CfD) una cuota mínima explícita para los productos y componentes seleccionados producidos localmente, cuando sea necesario para alcanzar los objetivos de fabricación de tecnologías limpias de la UE. Deben establecerse cuotas cuando la UE (a pesar de la NZIA) no pueda (re)ganar autonomía en industrias estratégicas. Estas cuotas deben limitarse en volumen, adaptarse progresivamente a lo largo del tiempo a la luz del posible aumento de la producción de la UE y combinarse con criterios que orienten la producción local hacia las soluciones más innovadoras y sostenibles. Paralelamente, es importante que los Estados miembros planifiquen a su debido tiempo las próximas subastas y los procedimientos de contratación pública. La medida podría aplicarse a diferentes regímenes de contratación pública y de CFD (como los relativos a las energías renovables descritos en el capítulo sobre energía o los relativos a la descarbonización industrial en el capítulo sobre industrias de gran consumo de energía).

3. Promover otras formas de captación de tecnologías innovadoras y sostenibles de producción local seleccionadas, como requisitos y recompensas en los regímenes de financiación de la UE y del BEI y en otros regímenes de apoyo nacionales. Se pueden considerar otras medidas para promover la adopción de tecnologías innovadoras y sostenibles producidas localmente, en las que la UE (a pesar de la NZIA) no puede (re)ganar autonomía en industrias estratégicas.

Los mayoristas y distribuidores podrían comprometerse a incluir en sus carteras una serie de tecnologías fabricadas en la UE que cumplan criterios elevados de sostenibilidad y resiliencia.

Los programas de financiación y apoyo de la UE y los regímenes del BEI deben incluir requisitos para la adopción de tecnologías innovadoras y sostenibles de producción local.

Los Estados miembros podrían recompensar las tecnologías producidas localmente como parte de los sistemas nacionales de apoyo financiero a las empresas y los consumidores (por ejemplo, subvenciones a través de bonos, o sistemas como el francés para la adopción de vehículos eléctricos de conformidad con las normas de subvencionabilidad ecológica). Al igual que en la propuesta anterior, estas medidas solo deben aplicarse a tecnologías estratégicas en las que la UE (a pesar de la NZIA) no pueda (re)ganar autonomía y deben basarse en directrices y criterios desarrollados por la Comisión Europea, para tecnologías sostenibles e innovadoras que contribuyan a la resiliencia de la UE.

4. Movilizar financiación privada y pública para soluciones de tecnologías limpias.

A corto plazo, la UE debería:

- Maximizar las oportunidades en el marco del Fondo de Innovación i) destinando una parte de la financiación a la fabricación de tecnologías limpias específicas y segmentos de la cadena de valor. Los proyectos que busquen una integración más profunda a lo largo de toda la cadena de valor de la UE (incluido el abastecimiento de materias primas fundamentales) deben recompensarse en las evaluaciones; ii) ofrecer CFD y contratos de carbono por diferencia para apoyar la fabricación de tecnologías limpias [como también se discutió en el capítulo sobre industrias de gran consumo de energía].
- Utilizar los ingresos del RCDE UE para invertir en capacidad de fabricación. Esto debe lograrse incentivando a los Estados miembros a dedicar una parte de sus ingresos del RCDE a la fabricación de tecnologías limpias y prestando apoyo técnico a tal fin.
- Movilizar el nuevo instrumento PIICE de Competitividad relativo a las ayudas estatales para proyectos transfronterizos [véanse los capítulos sobre gobernanza y competencia].

En consonancia con el capítulo sobre el mantenimiento de la inversión, el próximo marco financiero plurianual (MFP) debe racionalizar la financiación dedicada a la fabricación de tecnologías limpias, tener un

tamaño adecuado y ofrecer a las empresas un único punto de entrada. Debe incluir apoyo tanto para CAPEX como para OPEX (durante un período de tiempo limitado para segmentos específicos, mientras que la producción aumenta).

Mover gradualmente las ayudas estatales nacionales para tecnologías limpias a nivel de la UE. En el período transitorio, si bien el presupuesto a escala de la UE para tecnologías limpias se racionaliza y refuerza, el marco temporal de crisis y transición de las ayudas estatales para la inversión estratégica en la transición de cero emisiones netas podría prorrogarse más allá de 2025. Además, el TCTF podría incluir condiciones sociales relacionadas con la capacitación y el reciclaje profesional [véanse más adelante las propuestas sobre capacidades].

La UE también debe reducir el riesgo y movilizar la inversión privada en tecnologías limpias. Ya existen varios instrumentos, pero deben aumentarse de tamaño, orientarse mejor a las tecnologías limpias a través de ventanas específicas, cubrir los primeros despliegues/tecnologías «primeras de su tipo» y aprovechar las asociaciones público-privadas.⁷ Por ejemplo:

- Debe incentivarse a los inversores institucionales para que inviertan en la fabricación de tecnologías limpias promoviendo la creación de fondos de capital para tecnologías limpias por parte del BEI o de los bancos nacionales de fomento (BNP). complementar InvestEU para la transición ecológica y las tecnologías limpias; garantizar un apoyo adecuado a las tecnologías limpias en el marco de la Iniciativa Europea de Campeones Tecnológicos.
 - El BEI o los bancos nacionales de fomento deben proporcionar sistemas de garantía pública y contragarantía a los bancos comerciales para cubrir la mayor parte de los riesgos de inversión que presentan los proyectos de fabricación de tecnologías limpias. En particular, la reciente iniciativa del BEI (5 000 millones EUR) de apoyo a la fabricación de equipos de generación de energía eólica en la UE como parte del Plan de Acción Europeo de Energía Eólica debe reproducirse y ampliarse a otras tecnologías limpias, según proceda.
5. Definir las tecnologías limpias como uno de los ámbitos estratégicos prioritarios de un décimo programa marco de investigación e innovación de la UE reorientado (con un acceso prioritario a la financiación **para la innovación, una nueva Empresa Común para la Competitividad y programas de innovación de vanguardia**).

Las tecnologías limpias deberían ser uno de los ámbitos estratégicos prioritarios de un décimo programa marco de investigación e innovación de la UE reorientado. El programa podría dar prioridad a los puntos fuertes de la innovación que podrían tener un amplio impacto en las transiciones hacia energías limpias: nuevas formulaciones químicas para materiales que permitan avances en tecnologías de energía limpia en su uso y en las fases de fin de vida útil; tecnologías innovadoras para producir materiales como acero, cemento y productos químicos con emisiones cercanas a cero; y las tecnologías aplicadas y su despliegue. Implicaría: i) nuevas empresas comunes de competitividad para la investigación industrial aplicada y de vanguardia en las que la UE pueda liderar las tecnologías de próxima generación (por ejemplo, las baterías). Esto ayudaría a atraer recursos adecuados para el despliegue de tecnología (primera de su tipo), en particular para proyectos a gran escala e infraestructuras conexas [véase el capítulo sobre innovación]; ii) un enfoque específico en los programas renovados de innovación de vanguardia.

Los proyectos exitosos deben estar sujetos a un marco de intercambio de conocimientos. En este marco, los beneficiarios podrían difundir los resultados entre la comunidad industrial de la UE, cuando sea necesario para apoyar la ampliación de la innovación al nivel comercial, garantizando al mismo tiempo la confidencialidad de la información comercialmente sensible. Paralelamente, es necesario realizar esfuerzos para garantizar que los conocimientos obtenidos de los proyectos financiados por la UE sigan estando protegidos frente al espionaje industrial, en consonancia con la Recomendación del Consejo sobre la seguridad de la investigación, recientemente acordada.

6. Diversificar las fuentes de suministro y establecer asociaciones industriales con terceros países.

Además de la correcta aplicación de los «criterios de resiliencia» en la contratación pública y las subastas en el marco de la NZIA, la UE debería:

- Introducir objetivos (realistas) de diversificación de las importaciones por tecnología. Esto es similar al enfoque adoptado en virtud de la Ley de Materias Primas Fundamentales. Estos objetivos pueden centrarse en unas pocas categorías de productos en las que existe una dependencia significativa de terceros países y la oferta de la UE está muy concentrada. Los objetivos deben equilibrarse con un análisis de costes que indique el impacto de la diversificación.
- Establecer asociaciones industriales entre la UE y terceros países en forma de acuerdos de compra en toda la cadena de suministro o coinversión en proyectos de fabricación. La UE podría: i) cartografiar con los consorcios empresariales de la UE el potencial de estas asociaciones en términos de importaciones o exportaciones de la cadena de suministro y fabricación local de la UE en terceros países afines; ii) contar con el apoyo del BEI para los acuerdos de compra en todo el mundo; iii) crear redes de países que asuman la responsabilidad de diferentes partes de la cadena de suministro, de acuerdo con su

⁷ Por ejemplo, el modelo de asociación UE-Catalyst con el BEI prevé movilizar hasta 840 millones EUR entre 2023 y 2026 para acelerar el despliegue y la comercialización rápida de tecnologías innovadoras.

ventaja comparativa (por ejemplo, disponibilidad de recursos, presencia de infraestructura de refinación o fabricación) sobre la base de una lista compartida de criterios de fiabilidad (por ejemplo, huella ambiental, derechos laborales, ciberseguridad y seguridad de los datos). Estos criterios podrían aplicarse en los sistemas de mercado local (por ejemplo, para la financiación, la certificación o la contratación pública). La Pasarela Mundial podría aprovecharse para las inversiones que contribuyan a estos objetivos.

7. Desarrollar y hacer cumplir un modelo único de certificación de tecnología sostenible e innovadora.

En consonancia con el ejercicio de simplificación [véase el capítulo sobre gobernanza], el cumplimiento de las diversas normas medioambientales, sociales y de gobernanza (ASG) para las respectivas tecnologías limpias establecidas en diferentes textos jurídicos podría constituir la base de un modelo único de certificación tecnológica «sostenible e innovadora» de la UE. Al consolidar los requisitos de la UE (y, en circunstancias específicas, prevalecer sobre los sistemas nacionales), esto proporcionaría una hoja de ruta más clara y simplificada para los fabricantes. Dicha certificación permitiría un reconocimiento mutuo más fácil de las características medioambientales, sociales y de diligencia debida. Podría ir acompañada de un sistema de clasificación dentro de la UE y de un etiquetado que también podrían reconocer los países socios de fuera de la UE. Paralelamente, la UE también podría considerar requisitos estándar generales para las nuevas tecnologías «prometedoras» a las que se podría conceder un sello para facilitar su aceptación en el mercado.

La UE debería apoyar mejor a los Estados miembros a la hora de garantizar una vigilancia adecuada del mercado y la aplicación efectiva de las normas de la UE. La vigilancia insuficiente del mercado y, en consecuencia, la aplicación deficiente (y potencialmente el cumplimiento) se citan continuamente como una deficiencia importante en la aplicación de las Directivas de diseño ecológico y etiquetado energético de la UE. Esto se debe a los limitados recursos de las autoridades nacionales de vigilancia del mercado y a la falta de coordinación efectiva entre ellas. Este es un caso claro en el que la racionalización de las autoridades nacionales encargadas de la aplicación [véase el capítulo sobre gobernanza] ayudaría a fomentar una aplicación más eficaz.

8. Optimizar la inversión extranjera directa y proteger los conocimientos técnicos de la UE, aprovechando las cláusulas de transferencia de conocimientos y protegiendo los derechos de propiedad intelectual.

Aprovechar la transferencia de conocimientos de la inversión extranjera directa (IED). La UE podría facilitar la creación de empresas conjuntas o acuerdos de cooperación para la transferencia y el intercambio de conocimientos entre empresas de la UE y de terceros países. Por ejemplo, las empresas extranjeras que se beneficien del apoyo financiero de la UE o de los Estados miembros deben estar sujetas a cláusulas locales de contratación y aprendizaje, similares a la práctica en virtud de la IRA de los Estados Unidos.

Al mismo tiempo, la inversión saliente de la UE en tecnologías limpias merece un mecanismo de control para garantizar que las empresas de la UE conserven los DPI y los conocimientos técnicos esenciales.

9. Poner en común una mano de obra cualificada, en particular mediante el reconocimiento mutuo de las capacidades en toda la UE y la facilitación de permisos de trabajo para atraer talentos.

Las propuestas presentadas en el capítulo sobre capacidades beneficiarán a la industria de las tecnologías limpias, así como a las autoridades de los Estados miembros que participan en los procedimientos de concesión de permisos.

Para impulsar la fabricación de tecnologías limpias, la UE debe cartografiar las necesidades de capacidades y garantizar que las empresas utilicen los programas de formación de las academias NZIA. Los Estados miembros, al designar valles de aceleración de la NZIA y proyectos estratégicos, deben animar a los promotores de proyectos a colaborar con las academias y contribuir a ellas.

Además, los Estados miembros deben garantizar el reconocimiento de las capacidades y cualificaciones para la fabricación de tecnologías limpias y los servicios conexos (por ejemplo, para los técnicos de instalación de energía solar fotovoltaica, bombas de calor y turbinas eólicas).

Además, los Estados miembros podrían facilitar permisos de trabajo (por ejemplo, una tarjeta verde/azul) para profesionales cualificados en segmentos críticos (por ejemplo, baterías) e introducir medidas para

activar a más personas en el mercado laboral, en particular mujeres y jóvenes que ni estudian, ni trabajan, ni reciben formación (ninis).

La financiación de la UE para capacidades en tecnologías limpias debe movilizarse principalmente para iniciativas destinadas a alcanzar los objetivos mencionados.

10. Reforzar la coordinación a escala de la UE en colaboración con la industria y los centros de investigación, empezando por: seguimiento de la cadena de suministro, definición de normas y capacidades críticas mínimas, y coordinación de los esfuerzos de I+D (por ejemplo, empresas comunes e PIICE).

Las industrias de tecnologías limpias en Europa se beneficiarían enormemente de una mayor centralización y coordinación de actividades específicas, en colaboración con la industria y los centros de investigación. Las actividades clave en las que la centralización sería beneficiosa incluyen:

- Seguimiento de las cadenas de suministro, las brechas de producción e innovación. Garantizar la autonomía analítica y de los datos de la UE, sobre la base de las aportaciones de la industria, los centros de investigación y las autoridades públicas.
- Determinar las capacidades críticas mínimas para cada segmento de la cadena de suministro de determinadas tecnologías limpias y reevaluar periódicamente los obstáculos a la inversión.
- Optimizar la legislación de la UE para impulsar la legislación de la UE sobre fabricación de tecnologías limpias (por ejemplo, sobre prohibiciones o eliminación progresiva de sustancias específicas; o sobre la protección del medio ambiente y las normas de red), debe tener en cuenta el impacto en la fabricación de tecnologías limpias y ofrecer oportunidades para que los fabricantes de la UE se beneficien de las economías de escala (por ejemplo, a través de normas comunes sobre protección del medio ambiente y redes). Deben considerarse espacios controlados de pruebas para permitir que las empresas no cumplan temporalmente las normas específicas (medioambientales o de otro tipo) para ensayar sus productos en un entorno controlado.
- Coordinar los esfuerzos de I+D. Coordinar los esfuerzos nacionales y desarrollar empresas comunes o asociaciones de investigación a escala de la UE para tecnologías limpias a fin de garantizar un apoyo suficiente a la I+M de categoría mundial para fomentar el desarrollo de tecnologías emergentes (e.g. energía osmótica)⁸ y mantener tecnologías en rápida transformación (e.g. materiales de construcción limpios;⁹ bombas de calor industriales¹⁰).
- Promover la adopción por el mercado, proponiendo recomendaciones políticas para crear o armonizar la demanda a escala de la UE. Facilitar la entrada de nuevas tecnologías y modelos de negocio en el mercado mediante la emisión de etiquetas/sellos para tecnologías prometedoras [véase la propuesta 7]. Certificar el cumplimiento de los nuevos modelos de normas ASG [también como en la propuesta 7 anterior] para determinadas tecnologías clave.
- Asesoramiento. apoyar las solicitudes de PIICE y las notificaciones de regímenes de ayudas estatales; en colaboración con el BEI, según proceda, señalar las oportunidades de financiación pública y privada disponibles; ofrecer asesoramiento sobre la protección de los DPI y las exportaciones.

8 La energía osmótica es una fuente de energía renovable no intermitente, con una cadena de producción totalmente local. La UE alberga los únicos proyectos de energía osmótica preindustrial del mundo. Otras regiones del mundo han reconocido el potencial de esta tecnología y han comenzado a invertir en la ampliación comercial. Para avanzar, el sector necesita apoyo para desarrollar prototipos precomerciales y, posteriormente, ampliar la capacidad de fabricación.

9 Si bien la innovación de la UE en materiales de construcción se está acelerando (por ejemplo, los edificios modulares con cero emisiones de carbono y los edificios modulares impresos en 3D), los materiales de construcción son muy intensivos en capital y es necesario apoyar la innovación para ampliar la producción. Esta categoría de tecnologías limpias es apoyada en los EE.UU. bajo el IRA.

10 La UE ostenta el liderazgo tecnológico en grandes bombas de calor e invierte en investigación para nuevas aplicaciones industriales y prototipos de bombas de calor industriales que funcionan a temperaturas superiores a 160 °C. Existe una cadena de suministro local en la UE, pero el mercado sigue siendo incipiente (por ejemplo, en 2019, solo se utilizaban 19 000 bombas de calor en la industria, frente a los 20 millones en edificios en 2022) y la producción se adapta a los clientes.

(1)6. Automoción

El punto de partida

La industria del automóvil ha sido tradicionalmente uno de los motores industriales de Europa. No obstante, la industria está experimentando una transformación rápida y profunda, con un desplazamiento de la demanda hacia terceros mercados, hacia la movilidad ecológica y los «automóviles definidos por software». Como consecuencia de ello, se ha erosionado el liderazgo tradicional de la UE en la industria del automóvil. La cadena de suministro del automóvil en la UE está sufriendo actualmente lagunas competitivas, tanto en lo que respecta a los costes como a la tecnología.

CONTRIBUCIÓN ECONÓMICA DE LA INDUSTRIA AUTOMOTIVA

La industria del automóvil es un segmento estructuralmente importante de la economía de la UE.¹ Es un importante empleador, que proporciona directa e indirectamente (industria transformadora) puestos de trabajo a 13,8 millones de europeos, lo que representa el 6,1 % del empleo total de la UE. 2,6 millones de personas trabajan directamente en la fabricación de vehículos de motor, lo que representa el 8,5 % del empleo manufacturero de la UE. La industria automovilística aporta el 8 % del valor añadido manufacturero europeo y tiene un excedente de 117 000 millones EUR en el comercio (fuera de la UE), lo que corresponde a aproximadamente una quinta parte del valor de la producción automovilística. La UE sigue siendo un exportador neto de vehículos, tanto en términos del valor del comercio neto como del número de vehículos, y también es un exportador neto de piezas de automóviles. Alrededor del 75-80 % del valor de los vehículos procede tradicionalmente de proveedores de piezas^{clxxxvii} de automóviles.

CUADRO DE ABREVIACIONES

AD	Conducción autónoma	PIICE	Proyecto importante de interés común europeo
AFIR	Reglamento sobre la infraestructura para los combustibles alternativos	ira	Ley de Reducción de la Inflación
IA	Inteligencia artificial	LDV	Vehículo ligero
ASEAN	Asociación de Naciones del Sudeste Asiático	MERCO SUR	Mercado Común del Sur
BEV	Vehículo eléctrico de batería	NMF	Nación más favorecida
CAPEX	Gastos de capital	NOx	Óxido nítrico
MAFC	Mecanismo de Ajuste en Frontera por Carbono	OEM	Fabricante de equipos originales
MCE	Mecanismo «Conectar Europa»	PHEV	Vehículo híbrido enchufable
CO2	Dióxido de carbono	PPA	Acuerdo de compra de energía
CSRD	Directiva sobre información corporativa en materia de sostenibilidad	R&D	Investigación y desarrollo
ABE	Alianza Europea de Baterías	RD&I	Investigación, desarrollo e innovación
ETS	Régimen de comercio de derechos de emisión	MRR	Mecanismo de Recuperación y Resiliencia
EV	Vehículo eléctrico	SDV	Vehículo definido por software

¹ Información basada en Eurostat (Estadísticas estructurales de las empresas, ComExt) para el agregado de dos dígitos de la NACE C29 (Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques), que comprende C29.1 (Fabricación de vehículos de motor), C29.2 (Fabricación de carrocerías para vehículos de motor; fabricación de remolques y semirremolques) y C29.3 (Fabricación de piezas y accesorios para vehículos de motor).

FID	Primer despliegue industrial	RTE-T	Red Transeuropea de Transporte
TLC	Tratado de Libre Comercio	CEPE	Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas
HDV	Vehículo pesado	OMC	Organización Mundial del Comercio
ICE	Motor de combustión interna	Zev	Vehículo de emisión cero
IFR	Fundación Internacional de Robótica		

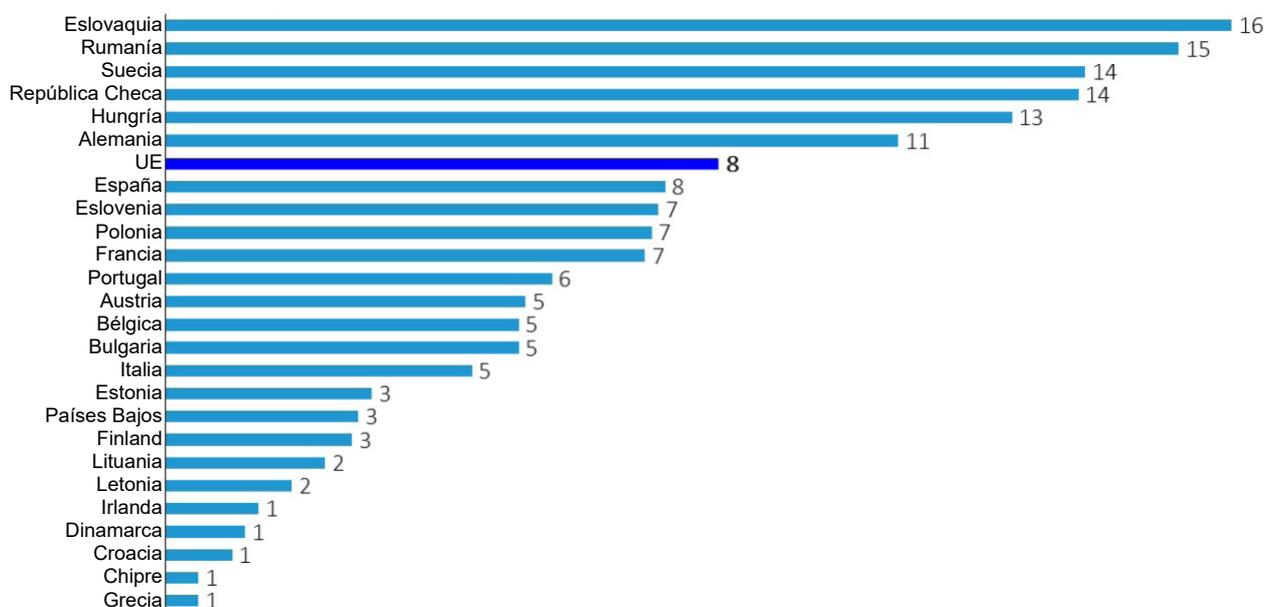
La automoción es un sector con importantes vínculos ascendentes y descendentes. El sector es una fuente importante de demanda de insumos de las industrias ascendentes, como los metales, los productos químicos, los plásticos y los textiles, y genera demanda en los sectores descendentes, incluidos los servicios de TIC, reparación y movilidad.

La importancia económica del sector del automóvil difiere significativamente de una región a otra y de un Estado miembro a otro dentro de la UE. El sector del automóvil representa solo el 0,5 % de la fabricación total en Chipre y Grecia en el extremo inferior, y el 16 % en Eslovaquia, en el extremo superior de la escala [véase el gráfico 1].²

FIGURA 1

Pertinencia de la industria del automóvil por Estado miembro

Porcentaje de la fabricación total, por país, %, 2021



Fuente: Comisión Europea, 2024. Basado en Eurostat, 2024.

La industria automovilística de la UE ha tenido históricamente una posición internacional privilegiada y puede contar con muchos ámbitos de excelencia. De las diez mayores empresas automovilísticas del mundo en términos de ingresos, cuatro tienen su sede en la UE.^{clxxviii} El sector es un buen ejemplo de las ventajas derivadas del mercado único de la UE, dada la presencia de cadenas de suministro europeas altamente integradas. A modo de ejemplo, aproximadamente el 22 % del valor añadido en la producción de automóviles de fabricación francesa se basa en insumos generados en otros Estados miembros de la UE, mientras que en Alemania esta cifra representa el 14 %.^{clxxix}

La automoción es un sector líder en términos de innovación en Europa. La industria automovilística europea es R&D-intensiva. Más concretamente, el gasto en I + amp; D asciende a alrededor del 15 % del valor añadido bruto de la industria (lo que lo califica como «fabricación avanzada»). Con un presupuesto de 59 000 millones EUR en I+amp;D (2021), representa un tercio de la inversión corporativa europea en I+amp;D.

UN SECTOR ENCARGADO DE LA TRANSFORMACIÓN PROFUNDA

2 Para otro desglose (regional), véase: Hindriks, I., Hogetoorn, M., Rodrigues, M., Zani, R., Kaczmarzyk, I., Ravera, D., Gelibolyan, K., [State of play and future challenges of automotive regions](#). Comité Europeo de las Regiones, 2024.

El sector de la automoción está experimentando la mayor transformación estructural en más de un siglo. Su transformación combina una evolución de la huella geográfica de la industria y la formación y convergencia de múltiples cadenas de valor (incluidas las cadenas de valor de vehículos eléctricos, digitales, de movilidad y de economía circular) que difieren sustancialmente de la producción y el ciclo de vida de los vehículos tradicionales con motor de combustión interna.^{clxxx}

Un cambio en la demanda hacia terceros mercados, en línea con el cambio en la geografía de la actividad económica mundial y el crecimiento de los ingresos per cápita en las economías emergentes. La demanda de automóviles ha ido en aumento en varias regiones del mundo, especialmente en China, pero es menos dinámica en la UE, donde el mercado es más maduro y las alternativas de transporte público están generalmente más desarrolladas. Dado que los vehículos tienden a fabricarse cerca de los mercados de clientes (incluidas las redes regionales de proveedores de piezas) para evitar obstáculos comerciales y reglamentarios, beneficiarse de menores costes de transporte y conectarse al mercado posventa, el desplazamiento de la geografía de la demanda mundial fuera de Europa amortigua el impacto positivo de la demanda mundial en la producción de la UE en términos de valor añadido y empleo.^{clxxxi}

El auge de los vehículos eléctricos (VE). Los mercados de ICE se han ido reduciendo y los mercados de vehículos eléctricos, que comprenden vehículos eléctricos de batería (BEV) y vehículos híbridos enchufables (PHEV), han estado creciendo fuertemente en los últimos años. A escala mundial, la cuota de mercado de los vehículos eléctricos en las ventas de turismos nuevos ha aumentado del 14 % en 2022 al 18 % en 2023, y se espera que siga aumentando hasta el 30 % en 2026.^{clxxxii} En 2023, los vehículos eléctricos representaron el 22,3 % de las matriculaciones de automóviles nuevos en Europa (14,6 % de vehículos eléctricos ligeros y 7,7 % de vehículos eléctricos eléctricos ligeros).^{clxxxiii} La transición de la fabricación de automóviles hacia los vehículos eléctricos significa un cambio de gran alcance en la tecnología, los procesos de producción, la demanda de habilidades y los insumos necesarios para los fabricantes de automóviles y las redes de proveedores. Es necesaria una importante reorientación de la industria, incluido el reciclaje profesional de los trabajadores y unas redes de proveedores más ágiles, así como el desarrollo de infraestructuras de recarga. La electromovilidad elimina no solo las emisiones de CO₂ del tubo de escape, sino también otras emisiones de escape (NO_x, partículas atmosféricas) y el ruido, lo que mejora la calidad del aire, especialmente en las aglomeraciones urbanas.³

Integración con la cadena de valor digital. Si bien la automoción ha sido tradicionalmente una industria mecánica «basada en hardware», el valor de los vehículos se encuentra cada vez más en el software. Las estimaciones sugieren que la electrónica y el software pueden representar hasta el 50 % del valor de un automóvil en 2030.^{clxxxiv} La inteligencia artificial (IA) y las tecnologías digitales cambiarán la movilidad basada en el automóvil en los ámbitos de los vehículos conectados, los controles avanzados para el apoyo al conductor y los vehículos autónomos [véase el recuadro a continuación]. La digitalización de los vehículos requiere nuevas capacidades e infraestructuras en la fabricación de automóviles y los servicios de movilidad.

Integración con la cadena de valor de la movilidad. Esto incluye la aparición de nuevos modelos de negocio, como el uso compartido de automóviles, nuevos modelos de financiación y servicios energéticos. La disponibilidad de infraestructuras de recarga y repostaje para los vehículos de bajas emisiones es una condición facilitadora clave para la adopción y el desarrollo de un gran mercado nacional de vehículos eléctricos [véase también el capítulo sobre transporte]. La evaluación de impacto de la Comisión Europea para los objetivos climáticos de 2040 cuantifica las necesidades globales de inversión en infraestructuras de recarga y repostaje de 15 000 millones EUR anuales durante el período 2031-2050, sobre la base de una hipótesis de alrededor del 20 % de vehículos de emisión cero y de baja emisión en el tráfico de aquí a 2030,^{clxxxv} de los cuales alrededor de 4 000 millones EUR se refieren a puntos de recarga rápida a lo largo de la Red Transeuropea de Transporte (RTE-T) en consonancia con los objetivos (mínimos) de la AFIR.

Integración con la cadena de valor de la economía circular en el sector de la automoción. La recuperación y el reciclado de materiales al final de su vida útil se refieren especialmente a las baterías, pero también se

3 Las emisiones de partículas del desgaste de los frenos también se reducen en los vehículos eléctricos debido al frenado regenerativo, mientras que el rendimiento de las emisiones en términos de desgaste de los neumáticos y la carretera depende del peso del vehículo. El Reglamento Euro 7 sobre las emisiones de los vehículos (adoptado en la primavera de 2024 y con las nuevas normas aplicables a partir de 2026-27 para los vehículos ligeros y 2028-29 para los vehículos pesados) incluye, por primera vez, emisiones no de escape (microplásticos procedentes de neumáticos y partículas procedentes de frenos) e incluye requisitos mínimos para la durabilidad de las baterías en vehículos eléctricos y vehículos híbridos.

extienden a otros componentes (carrocerías, electrónica y plásticos), en los que la UE puede aprovechar actualmente una posición sólida en términos del marco regulador, las redes de recogida y los conocimientos técnicos [véanse los capítulos sobre materias primas fundamentales y sobre industrias de gran consumo de energía para un debate sobre la justificación empresarial de la circularidad para diversos materiales].

RECUADRO 1

Casos de uso de IA en la industria automotriz

La industria automotriz global ha sido uno de los primeros en adoptar tecnologías de automatización, desde líneas de ensamblaje hasta robots industriales. Es una de las industrias más automatizadas (en términos de densidad de robots).⁴ Automotive ahora se erige como una industria que podría aprovechar la innovación de IA para ir más allá de la automatización anterior y ofrecer una profunda transformación de la forma en que los vehículos son diseñados, fabricados, operados y atendidos.

- La IA puede optimizar el desarrollo, la creación de prototipos y la producción de automóviles y componentes. Los algoritmos (generativos) impulsados por IA pueden mejorar el diseño del vehículo mediante la optimización de estructuras y componentes, y mejorar el rendimiento, al tiempo que reducen el peso y el uso de materiales. El análisis predictivo basado en IA puede ayudar a anticipar averías y predecir las necesidades de depreciación y mantenimiento de piezas de automóviles, lo que permite un servicio proactivo y la optimización de los intervalos de mantenimiento, minimizando el tiempo de inactividad. La IA también puede facilitar las pruebas y la homologación de vehículos, incluso mediante la generación automática de documentación. En términos más generales, la IA puede mejorar las cadenas de suministro automotrices al predecir la demanda, reducir los plazos de entrega, racionalizar las operaciones logísticas, reduciendo así los costos (incluidos los gastos generales) y aumentando la calidad para los fabricantes y proveedores. La IA tiene el potencial de reducir las fallas de los equipos en las líneas de montaje, reducir los costos de mantenimiento, aumentar la precisión de la detección de problemas de calidad, reducir los inventarios, acelerar el tiempo de comercialización en I + amp; D y aumentar la productividad laboral.^{clxxxvi}
- La IA se puede utilizar para la asistencia al conductor y las advertencias para la conducción totalmente automatizada. Los modelos de aprendizaje profundo y las redes neuronales permiten a los vehículos realizar el monitoreo de la conciencia del conductor, la detección y evitación de objetos, el mantenimiento del carril y el frenado de emergencia, el reconocimiento de señales de tráfico, la adaptación de la velocidad y el control de crucero, la asistencia al estacionamiento y la asistencia para la eficiencia del combustible o la energía. En las formas avanzadas utilizadas hoy en día, los programas de asistencia se están apoderando de los automóviles por cortos períodos de tiempo, mientras que los conductores conservan la posibilidad de recuperar el control. Sin embargo, la IA es prometedora para el desarrollo de automóviles totalmente autónomos (es decir, vehículos que navegan de forma autónoma en todas las circunstancias), que actualmente solo existen como prototipos, para 2030. En este contexto, los modelos de IA pueden ayudar a reducir el impacto ambiental de la conducción al maximizar el rendimiento del motor o la batería, reducir las emisiones y mejorar la eficiencia del combustible en comparación con los vehículos convencionales.
- La IA facilita la recogida y el análisis de datos para los servicios de postproducción y la evaluación de riesgos de los conductores. Esto incluye la ciberseguridad y la protección de los sistemas informáticos relacionados con el automóvil, pero también los servicios impulsados por IA para ayudar a los conductores, por ejemplo, los seguros y la liquidación de siniestros.

Mientras la revolución de la IA está en marcha, la mayoría de los fabricantes de equipos originales (OEM) han comenzado con proyectos piloto o pruebas de concepto. Aprovechar el potencial futuro de la IA sigue enfrentándose a múltiples retos:

- Acceso a datos de calidad para entrenar algoritmos. La conducción asistida actual y la conducción autónoma futura requieren una amplia gama de datos del conductor para evaluar situaciones y mejorar las intervenciones de IA. Sin embargo, los incentivos para el intercambio de datos dentro de la industria, aunque son clave para mejorar la precisión y la calidad de los servicios, son limitados.

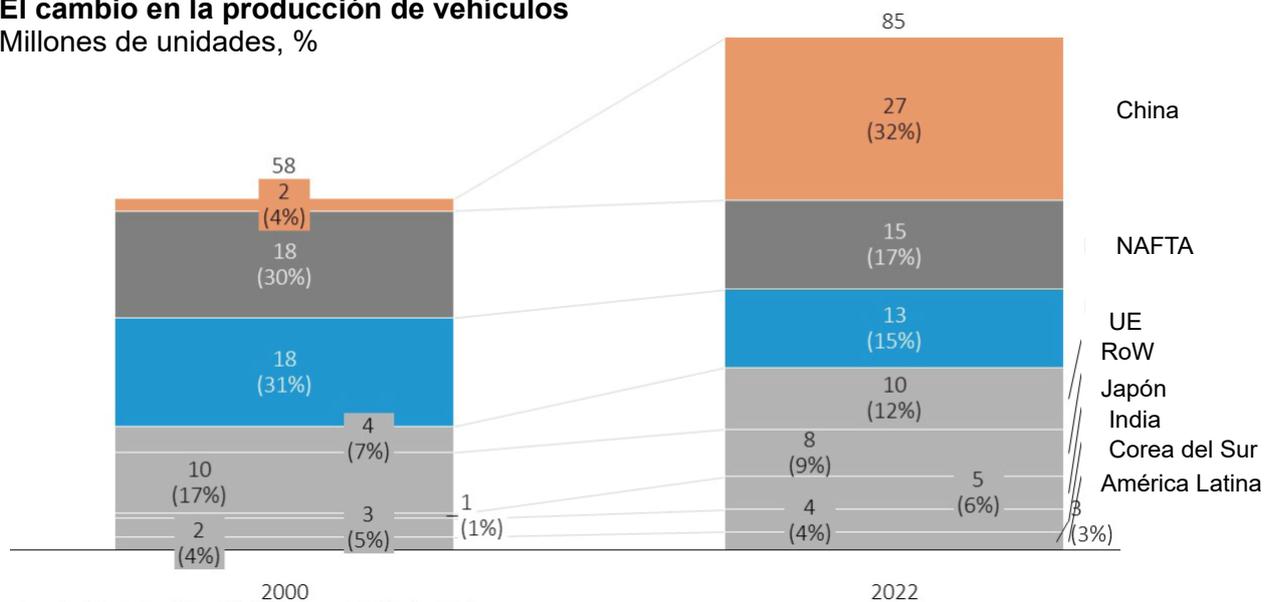
⁴ Según datos de la [Fundación Internacional de Robótica \(IFR\)](#), había casi 3.000 robots por cada 10.000 trabajadores en la industria automotriz en Corea del Sur, y alrededor de 1.500 en Alemania y Estados Unidos en 2021.

- Marcos jurídicos de apoyo. Las grandes necesidades de datos de la IA en el sector del automóvil, incluidos los datos de los conductores, plantean cuestiones relativas a la propiedad y la confidencialidad de los datos. Además, el acceso por carretera para vehículos acoplados automáticamente está fragmentado. La homologación de tipo de los vehículos se armonizó en el marco de la UE para la homologación de automóviles en 2022, pero la regulación del acceso por carretera sigue siendo competencia nacional. El acceso por carretera para vehículos altamente automatizados o totalmente automatizados solo está permitido en unos pocos Estados miembros en condiciones muy restringidas en cuanto a las zonas autorizadas y el número de vehículos. La legislación también difiere entre los Estados miembros en lo que respecta a la responsabilidad jurídica (el «conductor» o el fabricante) y la cobertura del seguro en caso de daños. Al igual que en la UE, el acceso por carretera es una competencia estatal en los Estados Unidos, y la legislación está fragmentada dentro del país. China adaptó recientemente su legislación para permitir el despliegue de vehículos automatizados en el transporte público, pero siempre requiere un conductor de respaldo capaz de intervenir.
- I+D orientada al mercado para fomentar la innovación disruptiva y acelerar la adopción de la IA. Es necesario apoyar la innovación disruptiva y las nuevas aplicaciones de hardware para el sector de la automoción creadas por empresas emergentes y equipos de investigación. Por ejemplo, el desarrollo podría contar con el apoyo de buques socios público-privados, que reúnan a agentes públicos y fabricantes de equipos originales con empresas de la UE activas en el ámbito de la IA. Este modelo de colaboración podría centrarse en casos de uso y aplicaciones clave que maximicen el valor añadido y el impacto socioeconómico en la UE.

LA POSICIÓN COMPETITIVA ERODERA DE LA UE

En este contexto en rápida evolución de cambio de la demanda y reconfiguración de la cadena de valor, la posición de la UE en el sector ya muestra signos de erosión de la competitividad. El número de vehículos fabricados en la UE ha ido disminuyendo en las dos últimas décadas [véase el gráfico 2], mientras que el número de vehículos fabricados en China ha ido creciendo rápidamente. Tras tener en cuenta el aumento de la calidad y el valor de los automóviles, también la producción de automóviles de la UE a precios constantes disminuyó en 2019 y durante la pandemia de COVID-19, y aún no se ha recuperado a los niveles anteriores.^{clxxxvii} Las exportaciones de vehículos de la UE en términos unitarios han disminuido de 7,45 millones de vehículos vendidos en el extranjero en 2017 a 6,26 millones en 2022, lo que supone una disminución del 16 %.^{clxxxviii}

FIGURA 2
El cambio en la producción de vehículos
Millones de unidades, %



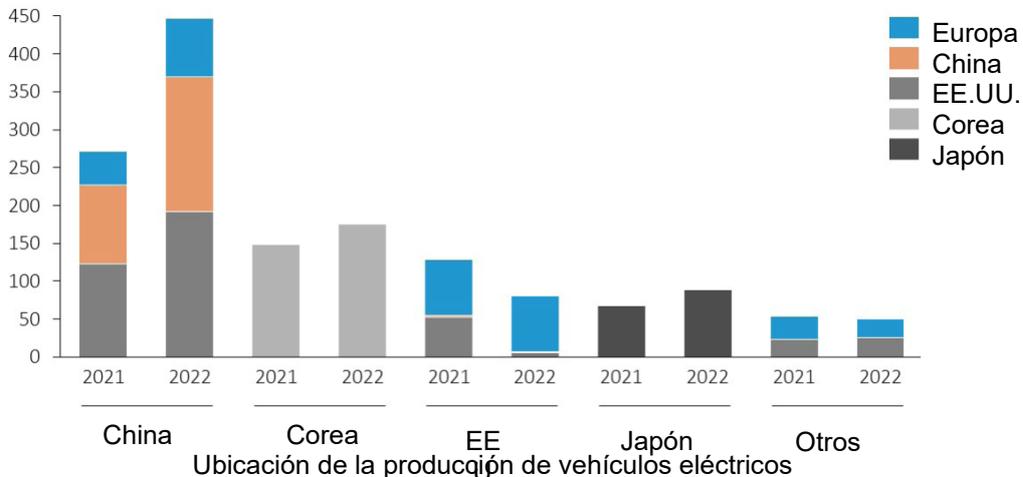
Fuente: Comisión Europea, 2024. Basado en la Organización Internacional de Fabricantes de Vehículos de Motor, 2023.

Al mismo tiempo que la producción de vehículos en la UE se debilitó, las importaciones de vehículos de la UE procedentes de China han aumentado considerablemente. China es ahora la mayor fuente de importaciones de automóviles a la UE en términos de número de automóviles (un aumento de cinco veces de 114 000 vehículos en 2017 a 561 000 en 2022). En 2022, China representó el 14 % de los vehículos importados en la UE, lo que lo convierte en el mayor proveedor no europeo.^{clxxxix} En particular, la UE se está quedando rezagada en el espacio de rápido crecimiento de los «vehículos de nueva energía» (BEV y PHEV). Las marcas europeas representaron solo el 6 % de las ventas de BEV en China en 2022 (frente al 25 % de las ventas de vehículos de ICE). Por el contrario, Europa está dejando espacio en esta área del mercado. Las marcas chinas representaron casi el 4 % de las ventas de BEV en la UE en 2022, frente a solo el 0,4 % tres años antes.^{cx} Además, la cuota de mercado de los fabricantes chinos de vehículos eléctricos (BEV y PHEV) en Europa ha aumentado del 5 % en 2015 a casi el 15 % en 2023. Por el contrario, la cuota de los fabricantes europeos de automóviles en el mercado europeo de vehículos eléctricos (nuevas matriculaciones) ha caído del 80 % al 60 % durante el mismo período.^{cxci}

GRÁFICO 3

Importaciones de automóviles eléctricos a Europa por país de producción y sede del fabricante

Miles de vehículos, 2021-2022



Fuente: AIE, 2023 para la exportación a Europa

La producción de automóviles en la UE está sufriendo costes más elevados, capacidades tecnológicas rezagadas, dependencias cada vez mayores y una erosión del valor de la marca. Las estimaciones sugieren aproximadamente un 30 % más de costes totales de producción de vehículos en la UE en comparación con China, con diferencias significativas en los costes de transformación entre los Estados miembros de la UE. Los fabricantes de equipos originales chinos están una generación por delante de los europeos en términos de tecnología en prácticamente todos los ámbitos, incluido el rendimiento de los vehículos eléctricos (por ejemplo, autonomía, tiempo de carga e infraestructura de carga), el software (vehículos definidos por software, niveles de conducción autónoma 2+, 3 y 4), la experiencia del usuario (por ejemplo, las mejores interfaces de máquina humana y sistemas de navegación de su clase) y el tiempo de desarrollo (por ejemplo, tiempo de desarrollo de 1,5 a 2 años, en comparación con tres a cinco años en Europa). Como se analiza en el capítulo sobre materias primas fundamentales, se estima que, sin acción, solo una parte muy pequeña de las necesidades europeas de materias primas estará cubierta por proyectos en Europa de aquí a 2030. China, por el contrario, controlará la mayor parte de la cadena de valor ascendente (incluido más del 90% de la capacidad de refinación de litio en la actualidad y más del 70% del suministro de celdas de batería de iones de litio). Por último, los vehículos eléctricos innovadores también han erosionado el valor de marca y la lealtad de los clientes hacia las empresas de la UE, como indica la disminución de la cuota de mercado de los fabricantes de equipos originales europeos.

En el contexto de estos retos de transformación y de la reorganización de la demanda mundial, los productores de la UE han experimentado cambios a nivel de empresa. Esto incluye el corte de operaciones transfronterizas (diferenciación entre sede, producción y ventas) que permite a las empresas operar cerca de los respectivos mercados de clientes y explotar las ventajas específicas de la ubicación. La mayoría de las exportaciones de vehículos eléctricos de China a la UE en 2021-2022, por ejemplo, se referían a marcas con sede en la UE o en los Estados Unidos⁵ [véase la ilustración 3]. Al mismo tiempo, ha aumentado la propiedad extranjera del capital de las marcas europeas (por ejemplo, la inversión china en Volvo, MG).

Más allá de los OEM, la transición de los vehículos ICE a los EV, y particularmente a los BEV, también tiene implicaciones de largo alcance para la red de proveedores de piezas de automóviles. Los vehículos ICE tradicionales son mecánicamente más complejos, especialmente con respecto a los componentes mecánicos del tren motriz, y los proveedores de piezas de automóviles altamente especializados en este entorno han proporcionado productos en gran medida complementarios en el pasado. Los sistemas de propulsión BEV, por el contrario, son más compactos y fáciles de fabricar, por lo que los proveedores compiten cada vez más en esta área para proporcionar a los OEM componentes similares. Este aumento de

5 Este patrón se mantuvo en 2023, aunque la proporción de marcas de propiedad china en las importaciones de la UE procedentes de China ha aumentado aún más. Véase: Rhodium Group, [Ain't no duty sufficiently alto](#), 2024.

la competencia entre los proveedores pone en peligro su existencia. La competencia en el mercado de proveedores se ve reforzada por los nuevos participantes de fuera de la industria (por ejemplo, fabricantes de motores eléctricos, electrónica, software y baterías) y por la contratación por parte de los fabricantes de equipos originales de la producción de piezas de automóviles para mantener a su personal, dada la reducción de la demanda de trabajos de fabricación clásicos (trabajadores de metal y maquinaria) en la producción de vehículos eléctricos.^{cxcii} Del mismo modo, es probable que más software y vehículos basados en datos afecten a la capacidad de los proveedores de piezas de automóviles para competir con los fabricantes de equipos originales en el mercado posventa (mantenimiento y otros servicios). En áreas en las que la transición de los automóviles ICE a los BEV altera fundamentalmente la demanda de piezas de automóviles (especialmente el motor o el tren motriz), los sitios de producción existentes pueden cerrarse y reconstruirse en diferentes ubicaciones, dependiendo de la inversión relativa y los costos de producción, en lugar de convertir las instalaciones existentes. Desde la perspectiva de la competencia mundial, muchos productores europeos de piezas de automóviles han sido líderes del mercado mundial en sus segmentos de mercado, pero los fabricantes de equipos originales chinos se están poniendo al día para producir vehículos que utilizan menos contenido de los proveedores europeos de piezas de automóviles.^{cxci}

LAS CAUSAS RAÍCES DEL PASO DE COMPETITIVIDAD EMERGENTE DE LA UE

Múltiples factores están impulsando la pérdida de competitividad de la UE en el sector del automóvil. Las políticas climáticas de la UE establecen objetivos ambiciosos para el transporte por carretera con bajas emisiones de carbono (principalmente vehículos eléctricos), así como para la producción de vehículos ICE menos contaminantes. Sin embargo, la cadena de suministro de la UE está tardando en adaptarse. Al mismo tiempo, China se ha movido más rápido y a una escala más grande y coordinada en toda la cadena de valor de los vehículos eléctricos y ahora puede disfrutar de menores costos (conocimientos técnicos, economías de escala, menores costos laborales) y una ventaja tecnológica. A diferencia de la UE, Estados Unidos ha reaccionado con un gran estímulo (IRA) combinado con barreras comerciales para responder a un mayor suministro mundial de vehículos eléctricos chinos.

La política climática de la UE exige objetivos ambiciosos del sector del automóvil en términos de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero para el transporte por carretera. Estos objetivos pusieron en marcha un cambio a cero emisiones de CO₂ del tubo de escape para las nuevas matriculaciones de vehículos ligeros (automóviles y furgonetas) para 2035. Además, introducen el objetivo de reducir las emisiones de CO₂ del tubo de escape de los vehículos pesados (camiones y autobuses) en un 65 % para 2035 y en un 90 % para 2040 en comparación con los valores de 2019. Al mismo tiempo, se están introduciendo normas más estrictas para producir vehículos ICE menos contaminantes, incluidas las normas Euro que implican una reducción de las emisiones de gases de escape y partículas. Además, las autoridades nacionales o locales de los Estados miembros han establecido límites de emisiones de los vehículos para el acceso urbano (Reglamento sobre el acceso urbano). A partir de 2027, el transporte por carretera también se integrará en el régimen de comercio de derechos de emisión de la UE (RCDE 2) mediante la inclusión de las emisiones de los combustibles para el transporte. Los costos de la movilidad de vehículos de ICE aumentarán por implicación, fortaleciendo los incentivos para la adopción de automóviles de bajas emisiones, especialmente BEV.

Múltiples actos legislativos se han solapado durante la última década, y se puede esperar más en los próximos años hacia 2030. La legislación no siempre ha sido plenamente coherente. Algunos ejemplos incluyen: i) El MAFC excluye las emisiones de alcance 3 (emisiones indirectas incorporadas en los insumos de producción y que no están bajo el control directo de la empresa), mientras que la Directiva sobre información corporativa en materia de sostenibilidad las incluye. Esta diferencia en los criterios y procesos de examen del impacto del carbono implica que el mismo material importado puede tener diferentes cifras de CO₂ asociadas en virtud de los dos regímenes, con costes adicionales de seguimiento y notificación, e ilustra una cierta arbitrariedad en la evaluación de la huella de carbono; ii) otro ejemplo son los requisitos de notificación (paralelos) de la Directiva sobre fuentes de energía renovables, que se refieren a la huella de emisiones de gases de efecto invernadero de las empresas, a diferencia de los requisitos de divulgación del Reglamento sobre pilas y baterías, que se refieren a la huella de emisiones de gases de efecto invernadero de las pilas y baterías en relación con la energía que proporcionan a lo largo del ciclo de vida, lo que plantea la cuestión del criterio adecuado para evaluar el comportamiento medioambiental de un productor de pilas y baterías. Además, la legislación no siempre se ha evaluado adecuadamente con la contribución de todas las partes interesadas pertinentes (por ejemplo, la evaluación de impacto Euro 7 se compartió antes y ha sido cuestionada posteriormente por la industria). Diferentes servicios de la Comisión (por ejemplo, la DG

GROW, TRADE, CLIMA, ENV y FISMA) han iniciado una nueva legislación sin una cámara de compensación única que evalúe el calendario de aplicación y su impacto en la industria.

La legislación de la UE en materia de emisiones no ha logrado hasta ahora reducir las emisiones de CO₂ del transporte por carretera. A pesar de la reducción del 90 % de los contaminantes por automóvil de las normas de emisiones Euro 1 a Euro 6, las emisiones de CO₂ del transporte por carretera (turismos) han aumentado en más de un 20 % entre 1990 y 2019.^{cxciiv} Esto se debe al aumento del número de automóviles matriculados y al hecho de que los automóviles se han vuelto más grandes y pesados por término medio (60 % más pesados desde 1990).^{cxciiv} Sin embargo, en los últimos años se ha producido una disminución de las emisiones medias de CO₂ (por km) de los turismos de nueva matriculación, relacionada con el aumento de las matriculaciones de vehículos eléctricos.^{cxciiv}

El principio de neutralidad tecnológica, que ha sido un principio rector de la legislación de la UE, no siempre se ha aplicado en el sector del automóvil. Con la última revisión de la legislación por la que se establecen normas sobre emisiones de CO₂ para los vehículos basada en un enfoque «de tanque a rueda», la UE ha establecido un marco para la rápida penetración en el mercado de los vehículos de emisión cero y, en particular, de los vehículos de emisión cero. Las normas de emisión de CO₂ para los vehículos industriales ligeros y los vehículos pesados regulan las emisiones en el tubo de escape. El ambicioso objetivo de cero emisiones del tubo de escape de aquí a 2035 dará lugar a la eliminación gradual de facto de las nuevas matriculaciones de vehículos industriales ligeros con motor de combustión interna (ICE).⁶ La legislación también incluye el llamamiento a la Comisión para que presente una propuesta que permita la matriculación de vehículos que funcionen con combustibles neutros en CO₂ después de 2035. Los combustibles alternativos neutros en carbono se basarían en una evaluación de las emisiones netas o del ciclo de vida [véase el recuadro sobre combustibles alternativos].⁷ Las normativas relacionadas fuera de la UE varían de un país a otro. Los objetivos en los Estados Unidos, por ejemplo, son más variados o más suaves (no hay regulación a nivel nacional, pero nueve Estados planean prohibir las ventas de automóviles de ICE a partir de 2035).^{cxciiv} A raíz de las disposiciones adicionales de la legislación sobre normas de CO₂ para vehículos ligeros, la Comisión Europea también está trabajando en una metodología (de aquí a 2025) para aquellos fabricantes que deseen comunicar voluntariamente datos sobre las emisiones de CO₂ a lo largo de todo el ciclo de vida de los turismos y furgonetas vendidos en el mercado de la UE. La huella de carbono de los vehículos eléctricos (emisiones asociadas a la producción del vehículo y sus componentes) es generalmente superior a la de los vehículos ICE en la fase de producción, debido a la intensidad energética y la huella de carbono en la fabricación de baterías en las tecnologías actuales (incluida la extracción y el procesamiento de materias primas),^{cxciiv8}.

RECUADRO 2

El potencial de los combustibles alternativos

La UE define los «combustibles alternativos» como combustibles o fuentes de energía que sirven (al menos en parte) como sustitutos de las fuentes de petróleo fósil en el suministro de energía para el transporte y que tienen el potencial de contribuir a la descarbonización y mejorar el comportamiento medioambiental del sector del transporte.

Los vehículos eléctricos de batería (VEB) son la tecnología de descarbonización dominante y, en general, se consideran el futuro del transporte por carretera en el marco del objetivo de cero emisiones netas,

6 Una evaluación global de las emisiones de los vehículos eléctricos también tendría que tener en cuenta la intensidad de emisión de la generación de electricidad en el margen. Véase: Rapson, D., Bushnell, J., «The Limits and Costs of Full Electrification», *Review of Environmental Economics and Policy*, vol. 18, n.o 1, 2024, pp. 26-44.

Rapson, D., Muehlegger, E., «The [Economics of Electric Vehicles](#)», *Review of Environmental Economics and Policy*, vol. 17, n.o 2, 2023, pp. 274-294, hacen hincapié en que la subvención óptima al BEV desde la perspectiva de las externalidades de las emisiones dependería de la intensidad de las emisiones de la generación de electricidad.

7 Los combustibles neutros en CO₂ podrían emitir en las cantidades del tubo de escape de CO₂ previamente absorbidas durante la producción del combustible. Sobre los límites de los combustibles alternativos y la importancia de la innovación futura, véase también el debate en: Rapson, D., Muehlegger, E., «[Global transport decarbonisation](#)», *Journal of Economic Perspectives*, vol. 37, n.o 3, 2023, pp. 163-188.

8 Mejorar la circularidad (reciclaje) en la producción de baterías, por implicación, conlleva el potencial de reducir sustancialmente la huella de emisiones de la producción de vehículos eléctricos. Véase: Linder, M., Nauclér, T., Nekovar, S., Pfeiffer, A. y Vekić, N., [The race to decarbonize electric-vehicle batteries \[«La carrera por descarbonizar las baterías de los vehículos eléctricos»\]](#), documento en inglés, McKinsey & Company, 2023.

especialmente desde una perspectiva de tanque a rueda. No obstante, existen otras alternativas a la gasolina y el gasóleo para segmentos específicos de la flota (vehículos pesados, servicios e infraestructuras críticos, regiones con infraestructuras de recarga de vehículos eléctricos poco desarrolladas) o para reducir las emisiones de carbono en el transporte por carretera de la flota existente de vehículos industriales ligeros.

Por su coherencia, los combustibles alternativos pueden dividirse en combustibles líquidos y gases (licuados). Los distintos combustibles varían con respecto a su potencial para reducir las emisiones de GEI, su eficiencia energética (energía liberada durante la combustión en comparación con la energía necesaria para la producción de combustible) y sus requisitos técnicos y de infraestructura.^{cxcix}

Combustibles líquidos: biodiésel, diésel renovable, etanol y e-combustibles

- El biodiésel es un combustible renovable no hidrocarburo producido a partir de aceites vegetales o grasas animales que reduce las emisiones de GEI durante el ciclo de vida, ya que el CO₂ procedente de la combustión se compensa (parcialmente) con el CO₂ absorbido por el cultivo de las materias primas utilizadas para producir el combustible. El biodiesel se mezcla con diesel de petróleo para su uso en vehículos diesel, y se basa en la misma infraestructura para su distribución.
- El gasóleo renovable («diésel sintético») es un combustible producido a partir de grasas y aceites (biomasa), pero se transforma para ser químicamente el mismo que el gasóleo de petróleo, con una reducción de las emisiones de CO₂ y NO_x. Puede ser utilizado como combustible de reemplazo o mezclado con cualquier cantidad de diesel de petróleo (uso en coches diesel estándar). El diésel renovable es totalmente compatible con la infraestructura para la distribución de diésel de petróleo.
- El etanol puede producirse como combustible renovable a partir de diversas materias primas (por ejemplo, maíz y celulosa). Desde la perspectiva del ciclo de vida relativo a las emisiones, el CO₂ liberado por la quema de etanol se compensa (en parte, dependiendo de la materia prima) con el CO₂ capturado por los cultivos de materias primas en crecimiento. Las mezclas de bajo nivel (hasta un 10% de etanol y gasolina en reposo) se pueden usar en cualquier vehículo de gasolina convencional con la misma infraestructura para su distribución. Las concentraciones más altas de etanol en el combustible requieren vehículos de combustible flexible, con alguna posibilidad de retroadaptación.
- Los e-combustibles (electrocombustibles o «combustibles sintéticos») son combustibles de hidrocarburos producidos a partir de hidrógeno y CO₂. El CO₂ se puede tomar de la captura de carbono, o biomasa. Los combustibles electrónicos pueden utilizarse para sustituir a los combustibles fósiles o mezclarse (por ejemplo, con cualquier cantidad de diésel de petróleo para su uso en automóviles diésel estándar). Los e-combustibles son totalmente compatibles con la infraestructura para la distribución de combustible de petróleo. La combustión de e-combustibles emite CO₂ capturado durante la producción. La producción de combustible electrónico consume mucha energía y es menos eficiente desde el punto de vista energético que el uso directo de electricidad para la conducción.

El uso de combustibles a base de biomasa está limitado por la biomasa disponible y la tierra necesaria para cultivar la materia prima necesaria. Los biocombustibles compiten con usos alternativos y prioritarios de la tierra y los cultivos. El rendimiento de los combustibles alternativos en comparación con los BEV en términos de reducción de las emisiones de GEI, en comparación con los grupos motopropulsores eléctricos, depende en gran medida de la combinación energética utilizada en la producción de electricidad.

Gases (Licuados): gas natural, propano e hidrógeno

- El gas natural renovable (biogás) y el gas natural convencional deben comprimirse o licuarse para su uso en vehículos. El uso de biogás reduce las emisiones de metano en la atmósfera, mientras que la quema de gas natural reduce las emisiones de CO₂ en cierta medida en comparación con la gasolina. El uso de gas natural como combustible requiere vehículos de gas natural, con la posibilidad de retroadaptación, adecuados principalmente para vehículos pesados dado el tamaño del tanque requerido. Se necesitaría una infraestructura de abastecimiento de combustible separada en comparación con la gasolina y el diesel.
- El autogás es un gas (propano y butano) producido como subproducto del procesamiento de gas natural y del refinado de petróleo crudo. Puede reducir las cantidades de algunos contaminantes nocivos del aire y las emisiones de GEI en comparación con el diesel y la gasolina convencionales, pero requiere modelos de vehículos adecuados que estén disponibles principalmente para trabajos más pesados.

Autogas también requiere una infraestructura de abastecimiento de combustible separada, que está parcialmente en funcionamiento dentro de la UE con una red de más de 46.000 estaciones de servicio y más de 15 millones de vehículos que funcionan con propano.

- El hidrógeno no libera emisiones de GEI por combustión. Contrariamente al uso de otros combustibles en los motores de combustión, la combustión de hidrógeno en una pila de combustible produce energía eléctrica que luego se utiliza para alimentar un motor eléctrico. El bajo contenido de energía del hidrógeno requiere alta presión, bajas temperaturas o procesos químicos para un almacenamiento compacto. Se requiere una infraestructura diferente para el abastecimiento de combustible. Las emisiones de GEI a lo largo del ciclo de vida dependen de la energía utilizada para la producción de hidrógeno, pero la eficiencia energética sigue siendo inferior a la de la electrificación directa.

El impulso hacia una rápida penetración en el mercado de los vehículos eléctricos no ha sido seguido en la UE por un impulso sincronizado hacia la conversión de la cadena de suministro. A mediados de la década de 2010, varios Estados miembros comenzaron a ofrecer incentivos para la adopción de vehículos eléctricos (subvenciones a la compra, incentivos fiscales y desarrollo de infraestructuras). Sin embargo, la Comisión Europea no puso en marcha hasta 2017 la Alianza Europea de Baterías (ABE) para construir una cadena de valor de las baterías sostenible en Europa, que abarque todos los pasos, desde el acceso a las materias primas hasta el reciclado de baterías. La ABE se esfuerza por reducir la dependencia de las importaciones y reforzar la competitividad de la UE en un mercado de baterías en rápido crecimiento.

Por el contrario, al mismo tiempo que la UE introducía nueva legislación, China ha seguido una estrategia destinada a dominar la industria automovilística mundial. La estrategia «Made in China 2025»⁹ y el «14.º Plan Quinquenal» para el período 2021-2025 declararon a los vehículos de nueva energía una industria estratégica.^{cc} China se ha centrado en el desarrollo y el despliegue de vehículos eléctricos desde 2012 con grandes inversiones simultáneas (al menos entre 110 000 y 160 000 millones EUR de aquí a 2022) en todas las industrias implicadas en el ciclo de vida de los vehículos eléctricos, desde la extracción de materias primas hasta la producción y el reciclado de baterías (véase también el capítulo sobre tecnologías limpias). En particular, China ha asegurado el acceso a mercados de materias primas volátiles y concentrados y ha desarrollado a escala la capacidad de producción de baterías requerida, al principio privilegiando menores costos de producción sobre un mayor rendimiento. Además, China ha empleado varias estrategias para alentar a los OEM de automóviles extranjeros a producir y vender en el mercado chino, o formar asociaciones con OEM chinos (por ejemplo, a través de empresas conjuntas o acuerdos de transferencia de tecnología). La política ha definido estándares comunes y ha facilitado el acceso a tecnologías, datos y recursos para la producción automotriz. Además del impulso de la oferta, China ha creado un gran mercado nacional para los vehículos eléctricos. China es hoy el mayor mercado de vehículos eléctricos, ya que representó el 60% de los nuevos registros de vehículos eléctricos en todo el mundo en 2023, lo que permite a los productores chinos obtener economías de escala en la producción.

Estados Unidos ha reaccionado ante el ascenso de la industria china de vehículos eléctricos aumentando las barreras a la importación y el estímulo específico a la cadena de valor nacional. El arancel de importación estándar de la Nación Más Favorecida (NMF) de los Estados Unidos para automóviles de pasajeros es del 2.5%, pero los aranceles sobre las importaciones de automóviles de China son del 27.5%. Este último se incrementó recientemente al 100% para los vehículos eléctricos de China. Estados Unidos ha estimulado la inversión a lo largo de toda la cadena de valor, comenzando desde arriba [como se discutió en los capítulos sobre materias primas fundamentales y tecnologías limpias], particularmente a través de créditos fiscales al productor y al consumidor en la Ley de Reducción de la Inflación (IRA). A modo de ejemplo, considerando las gigafábricas, la inversión en los Estados Unidos solía requerir USD 90 millones en financiamiento privado por GWh antes del IRA. Ahora, la inversión estadounidense solo necesita USD 60 millones en financiamiento privado, como China, con el IRA ayudando a cerrar la brecha. En Europa, el CAPEX medio requerido sigue siendo de unos 80 millones EUR/GWh.

La UE también ha aumentado recientemente los aranceles sobre las importaciones de vehículos eléctricos procedentes de China. En julio de 2024, la Comisión Europea impuso derechos compensatorios

9 Si bien «Made in China 2025» ha ampliado la capacidad y el empleo en la industria manufacturera china, hay pocas pruebas sistemáticas de aumentos asociados en la productividad, la innovación y la rentabilidad de las empresas. Véase: Branstetter, L., Li, G.: «[Does «Made in China 2025» Work for China? Evidence from Chinese Listed Firms](#)», documento de trabajo del NBER n.º 30676, 2022. Branstetter, L., Li, G., Ren, M.: «[Picking Winners? Government Subsidies and Firm Productivity in China](#)», documento de trabajo del NBER n.º 30699, 2022.

provisionales que oscilaban entre el 17,4 % y el 37,6 % a las importaciones de vehículos eléctricos de emisión procedentes de China, además del actual derecho global de importación del 10 % para los automóviles, sobre la base de la conclusión de que la producción de vehículos eléctricos de emisión en China se benefició de subvenciones injustas. Prosiguen las consultas con vistas a alcanzar una solución que responda a las preocupaciones planteadas por la UE. Los derechos provisionales se aplicarán durante un período máximo de cuatro meses, dentro del cual deberá adoptarse una decisión definitiva sobre los derechos definitivos (por un período de cinco años), mediante votación de los Estados miembros de la UE (con la adopción de la propuesta de la Comisión a menos que haya mayoría cualificada en su contra).¹⁰

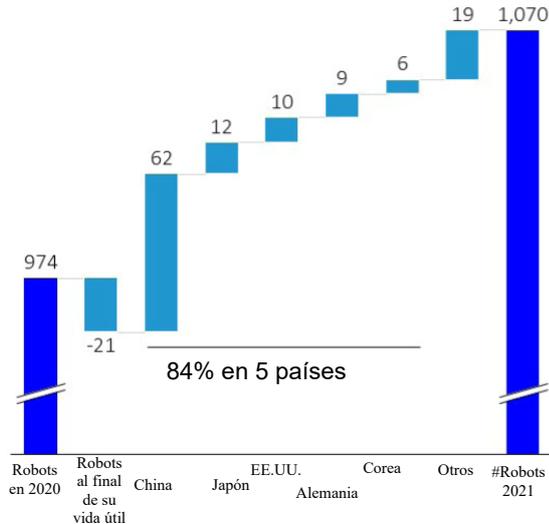
Los gastos operativos también afectan a la competitividad de costes de la fabricación de automóviles de la UE, además de los mayores costes de inversión. Los costes de la energía estructuralmente más elevados [véase el capítulo sobre energía] y los costes laborales (hasta un 40 % más de costes laborales unitarios nominales en la UE en comparación con China) contribuyen¹¹ hoy a la grave desventaja competitiva de la UE por el lado de los costes. Los mayores costos de energía son especialmente relevantes para la producción de baterías de gran consumo de energía. La mano de obra se está convirtiendo en un cuello de botella cada vez mayor para la transición automovilística, no solo en términos de costes laborales, sino también debido a la escasez de capacidades. La industria automotriz es líder en robotización, representando alrededor de un tercio de las instalaciones de robots industriales por año. China está invirtiendo cantidades sustanciales en la robotización, a pesar de tener costes laborales más bajos que Europa [véase la ilustración 4]. La automatización tiende a sustituir a los trabajadores menos calificados, como ensambladores, operadores de máquinas o trabajadores metalúrgicos. Las proyecciones para 2020-2030 prevén que las ocupaciones de ingeniería y TIC representen el 90 % del crecimiento del empleo en la industria automovilística de la UE (90 000 puestos de trabajo). En el mercado laboral, el sector del automóvil competirá cada vez más con todos los demás sectores que emplean capacidades de TIC a una escala cada vez mayor^{cci} [véase también el capítulo sobre capacidades].

10 La [decisión](#) de la UE se basa en el [Reglamento \(UE\) 2016/1037](#) sobre la defensa contra las importaciones subvencionadas originarias de países no miembros de la Unión Europea. Estimaciones de Felbermayr, G., Friesenbichler, K., Hinz, J., Mahlkow, H., «[Timeto be Open Sustainable, and Assertive: Los aranceles sobre las BEV chinas y las medidas de represalia](#)». Kiel Policy Brief, n.o 177, 2024, sugieren que unos aranceles adicionales del 21 % de media sobre las importaciones de BEV procedentes de China reducirían las importaciones de automóviles procedentes de China en un 42 % y aumentarían el valor añadido de la industria automovilística de la UE en un 0,4 % a largo plazo.

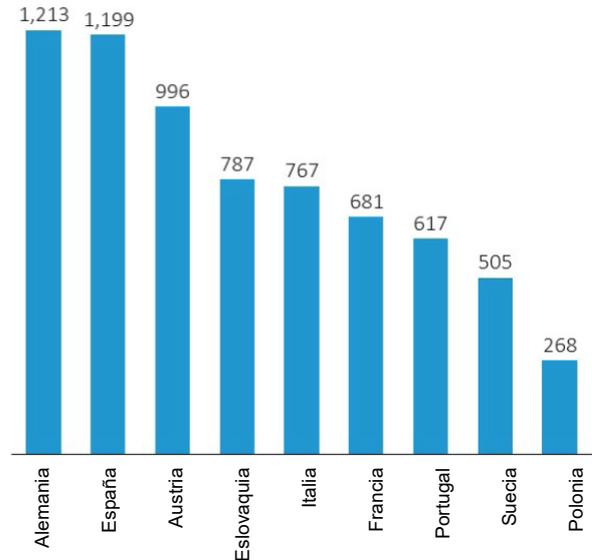
11 Los datos de la OCDE muestran que los costes laborales unitarios nominales, es decir, los costes salariales nominales divididos por el volumen de producción, en el sector de los vehículos de motor fueron entre un 30 % y un 40 % superiores en la UE en comparación con China en 2010-2018.

FIGURA 4
Automatización en la industria automotriz

Robots utilizados en la industria automotriz
Número de robots instalados, miles



Automatización comparativa de las industrias automotrices
Robots por cada 10 000 empleados en la industria, 2022



Fuente: IFR Robotics, 2022 (en inglés).

La limitada asequibilidad de los vehículos eléctricos constituye un obstáculo persistente para una mayor modernización general de la flota. Existe una «prima de precio» para los vehículos eléctricos. El nuevo vehículo eléctrico disponible más barato en el mercado europeo en 2023 era un 92 % más caro que el automóvil ICE más barato disponible, y la prima de precio aún era más alta en el mercado estadounidense (146 %). El problema de la asequibilidad se ha abordado en China, por el contrario, donde el EV más barato disponible es un 8% menos costoso que el automóvil ICE más barato (es decir, una prima EV negativa).¹² Los precios más altos de los vehículos eléctricos en comparación con los de los vehículos ICE en el mismo segmento de mercado reflejan especialmente los mayores costos de las baterías y los trenes motrices eléctricos en comparación con el motor ICE. Esta brecha de costos relacionada con el motor se vuelve más importante en términos de costos generales para automóviles más pequeños, donde las baterías representan aproximadamente el 40% de los costos totales de materiales. Los resultados de encuestas recientes de los Estados miembros de la UE señalan que el aumento de los precios es el principal obstáculo para la adopción de los vehículos eléctricos de batería privados. La encuesta de consumidores de 2024 del Observatorio Europeo de Combustibles Alternativos^{ccii} sugiere que muchos conductores de vehículos no eléctricos considerarían comprar un BEV si estuvieran disponibles modelos en el rango de precios de 20 000 EUR.¹³ Otros impedimentos para la adopción de vehículos eléctricos son el bajo valor residual de los

12 Si bien los precios minoristas medios de los vehículos eléctricos han aumentado en la UE y los Estados Unidos desde 2015, han disminuido en China. Los factores que explican el diferencial entre la UE y China en las primas de vehículos eléctricos son la política industrial china, incluida la ventaja de la transición temprana y las economías de escala relacionadas en la producción de vehículos eléctricos, los menores costes de fabricación de baterías en China y el hecho de que los vehículos eléctricos pequeños en China tienen baterías más pequeñas y menor autonomía (automóviles urbanos) que los vehículos eléctricos pequeños europeos. En el mercado europeo, los vehículos eléctricos chinos se venden a precios más altos que el mismo modelo en el mercado chino, lo que refleja los costos comerciales, pero también algunos precios al mercado. Véase: Lyon, V., Le Mouëllic, M., Weber, T., Heller, K., Rahme, R., Spitzbart, J., Salomon, N., Sbai El Otmani, H., [The High-Stakes Race to Build Affordable B-Segment EVs in Europe](#), Boston Consulting Group, 2023. JATO Dynamics, [La brecha de precios de los vehículos eléctricos: A divide in the global automotive industry](#) [«Una brecha en la industria mundial del automóvil», documento en inglés], 2023. Rhodium Group, [Ain't no duty sufficiently alto](#), 2024.

13 En particular, dos tercios de los participantes en la encuesta consideran que los BEV son actualmente demasiado caros. El precio que el encuestado medio estaría dispuesto a pagar por un BEV es de 20 000 EUR, frente a 15 000 EUR por un vehículo ICE. En marzo de 2024, había 115 modelos BEV (y 286 variaciones de modelos) con un alcance entre 300 km y más de 600 km disponibles en la UE, pero solo 13 modelos BEV (en su mayoría pequeños)

vehículos eléctricos y el aumento de las primas de seguro. Además, las primas de seguro para los vehículos eléctricos tienden a ser más elevadas que para los vehículos ICE, debido al mayor daño medio y a los costes de reparación o sustitución (de baterías).^{cciii}

La baja aceptación de vehículos eléctricos en el segmento de automóviles corporativos también está frenando el mercado europeo de vehículos eléctricos. Los automóviles de empresa representan el 60 % de las ventas de la UE y tienen un mayor volumen de negocios que los automóviles en el mercado de vehículos privados. Los automóviles de la compañía tienden a conducir distancias más largas, lo que implica un mayor ahorro de CO₂ por la electrificación. La fiscalidad de los vehículos de empresa es un factor clave para impulsar la adopción de los vehículos eléctricos.^{cciv}

Persisten los cuellos de botella con respecto a la infraestructura de carga y también se corre el riesgo de amortiguar la captación de vehículos eléctricos. La instalación de infraestructura de carga para turismos y furgonetas eléctricas (LDV) ha aumentado en los últimos años, y el mercado se ha vuelto cada vez más competitivo. La capacidad de recarga (la ubicación y el número de puntos de recarga públicos, multiplicados por su rendimiento) sigue variando entre los Estados miembros, en estrecha correlación con la utilización de vehículos eléctricos [véase también el capítulo sobre transporte]. Un aumento del número de vehículos eléctricos en toda Europa requerirá un despliegue amplio y geográficamente más amplio de la capacidad de carga.¹⁴ Las condiciones para la electrificación de vehículos pesados (HDV), que requieren cargadores más potentes, son aún más complicadas, como se discute en el capítulo de transporte. Si bien existen marcos reglamentarios claros para los fabricantes de automóviles (objetivos de emisiones) y la logística corporativa (información corporativa sobre la capacidad sostenible, inclusión del transporte por carretera en el RCDE 2) que aumentan la demanda de vehículos eléctricos y la infraestructura de carga, no existe una obligación paralela para los proveedores de energía de proporcionar un acceso estable y potente a la red con capacidad suficiente para la carga.¹⁵ El acceso al espacio también puede convertirse en una limitación relevante para la infraestructura de carga (áreas urbanas, vías motorizadas) a medida que la flota crece, lo que requeriría opciones de carga rápida, que a su vez requerirían una red más potente.

En este contexto, si la UE no es capaz de adaptarse rápidamente a este nuevo entorno competitivo, el sector del automóvil puede perder terreno a un ritmo aún más rápido. Según algunos expertos de la industria, incluso más del 10 % de la producción local de la UE puede verse desplazada en los próximos cinco años.

con un precio de compra entre 20 000 y 35 000 EUR y un alcance medio de alrededor de 200 kilómetros. Los encuestados también consideraron que el rango es una limitación importante de los BEV actuales, después del precio más alto. El 34 % indica un alcance mínimo deseado de 300-500 km, y el 47 % de 500 km o más («ansiedad de alcance»).

14 En la actualidad, hay alrededor de 4,7 millones de BEV y 3,5 millones de PHEV registrados en la UE. La modelización para el plan de objetivos climáticos de 2040 proyecta alrededor de 42 millones de BEV y 14 millones de PHEV en la UE de aquí a 2030, y 160 millones de BEV y 31 millones de PHEV en 2040. En la actualidad, hay alrededor de 660.000 puntos de carga de acceso público con una potencia media superior a 30 kW. Con una potencia disponible media de 30 kW por punto de recarga, los objetivos basados en el parque del [Reglamento sobre la infraestructura para los combustibles alternativos](#) requerirían alrededor de 2,2 millones de puntos de recarga de aquí a 2030 y 7,7 millones de aquí a 2040. En la actualidad, los Estados miembros tienden a cumplir sus objetivos de densidad de red dado el número de vehículos eléctricos registrados, pero el 80 % de la carga se realiza en propiedades privadas (hogares, lugares de trabajo, depósitos). El objetivo de los objetivos vinculantes de AFIR es lograr un despliegue mínimo suficiente de la infraestructura de recarga en toda la UE para garantizar una capacidad de recarga básica. Se espera que las fuerzas del mercado proporcionen cualquier infraestructura adicional cuando sea necesario, en función de la demanda del mercado. Los datos proceden del [Observatorio Europeo de los Combustibles Alternativos](#). Los datos sobre la densidad de la red en los Estados miembros de la UE también pueden consultarse en AIE, [Global EV Outlook 2023](#), 2023.

15 La necesidad de una perspectiva intersectorial (puntos de recarga, redes eléctricas, generación de electricidad) y transnacional (densidad, interconectividad) en el desarrollo de la infraestructura de recarga también se pone de relieve en ACEA, [European EV Charging Infrastructure Masterplan](#), 2022.

Objetivos y propuestas

Para garantizar que la UE siga siendo líder en la industria automovilística mundial, preservando los puestos de trabajo, las instalaciones de I+D y la fabricación dentro de la región, deben perseguirse dos objetivos clave con diferentes horizontes temporales:

- A corto plazo, evitar el desplazamiento radical de la producción fuera del sector del automóvil de la UE o la rápida adquisición de plantas y empresas de la UE por parte de competidores subvencionados por el Estado.
- A medio plazo, restablecer una posición de liderazgo competitiva para la UE en la «próxima generación» de vehículos y mantener la base de producción europea con las ventajas tecnológicas actuales mientras los mercados internacionales muestren demanda.

Para alcanzar estos objetivos, la industria automovilística europea debe suministrar vehículos asequibles para el consumo interno y atractivos en los mercados de exportación, en todos los segmentos. Las propuestas con diferentes horizontes temporales incluyen medidas a corto plazo para mantener los costes de transformación competitivos en la UE, así como medidas a corto plazo para reducir la carga normativa, garantizar la coherencia, la previsibilidad y un calendario y una consulta adecuados para la futura legislación. Además, se necesitan medidas a corto y medio plazo para relanzar un ecosistema competitivo para el futuro de la industria del automóvil en general. Por ejemplo, es necesario aumentar la coordinación y la integración a lo largo de la cadena de valor (por ejemplo, de los minerales a las baterías) y a través de facilitadores horizontales (por ejemplo, digitales e IA), así como reforzando las normas y abordando las lagunas de innovación y las necesidades de reciclaje profesional.

FIGURA 5

CUADRO RESUMEN

PROPUESTAS DE AUTOMOCIÓN

HORIZONTE DEL TIEMPO¹⁶

1	Garantice costos de transformación competitivos, comenzando con el abastecimiento de energía y la automatización de la mano de obra.	ST/MT
2	Desarrollar un plan de acción industrial de la UE para el sector del automóvil, aumentando la coordinación tanto vertical como horizontal en la cadena de valor.	ST/MT
3	Garantizar la coherencia normativa, la previsibilidad y un calendario y una consulta adecuados para la próxima regulación. Adoptar un enfoque tecnológicamente neutro en la revisión del paquete de medidas «Objetivo 55».	ST/MT
4	Fomentar la normalización.	ST
5	Establezca valles de aceleración de cero emisiones netas reforzados dedicados al ecosistema automotriz.	MT
6	Apoyar el desarrollo de infraestructuras de recarga y repostaje.	MT
7	Garantizar la existencia de una política digital coherente para el sector del automóvil que abarque el ecosistema de datos y las necesidades de desarrollo de la IA.	MT
8	Apoyar proyectos europeos comunes en los ámbitos más innovadores, como los vehículos eléctricos europeos asequibles, los vehículos definidos por software y las soluciones de conducción autónoma (SDV y AD) del futuro, y la cadena de valor de la circularidad.	ST/MT
9	colmar las lagunas en materia de capacidades y abordar las necesidades de reciclaje profesional.	ST/MT
10	Nivelar el campo de juego global y mejorar el acceso al mercado.	MT

¹⁶ El horizonte temporal es indicativo del tiempo necesario para la aplicación de la propuesta. Corto plazo (ST) se refiere a aproximadamente 1-3 años, mediano plazo (MT) 3-5 años, largo plazo (LT) más allá de 5 años.

- 1. Garantizar costes de transformación competitivos.** Los costos de transformación dependen principalmente de los costos de energía y mano de obra, del nivel de automatización y de la productividad general de las operaciones.

Para lograr la seguridad del suministro al tiempo que se descarboniza la generación de electricidad, será fundamental [ver el capítulo sobre energía para más detalles]:

- Reforzar el suministro de energía limpia, incluida la generación, el almacenamiento y la infraestructura de red.
- Promover acuerdos de compra de energía a largo plazo (PPA). Esto brindará posibilidades en el lado de la demanda para aislar los costos corporativos de energía de las fluctuaciones de precios a corto plazo en los mercados de productos básicos.

Una mayor automatización en la industria del automóvil (por ejemplo, más allá de la producción) tiene el potencial de aumentar la productividad laboral y suavizar las limitaciones relativas a la escasez de mano de obra. Para lograrlo, será necesario:

- Nivelar las condiciones de competencia con los competidores cuando se subvenciona la automatización. Como se ha comentado, nuestros competidores muestran una mayor productividad laboral también debido a los mayores grados de automatización, a veces a pesar de los menores costes laborales y gracias a las subvenciones.
- Las recomendaciones sobre el aprendizaje de adultos y los planes de estudios del capítulo sobre capacidades podrían contribuir a aumentar y mejorar las capacidades en relación con la automatización y la robotización.

- 2. Desarrollar un plan de acción industrial de la UE para el sector del automóvil, aumentando la coordinación tanto vertical como horizontal en la cadena de valor.** Europa carece de una estrategia industrial específica y con visión de futuro en el sector del automóvil, que aborde, en particular, la cuestión de cómo competir con China y los Estados Unidos, que apoyan sustancialmente sus industrias automovilísticas. Con la convergencia de múltiples cadenas de valor (vehículos eléctricos, digital, movilidad y circularidad), es necesario un enfoque global que abarque todas las fases, desde la I+D hasta la minería y el suministro de materias primas, el refinado, los componentes, el intercambio de datos, la fabricación y el reciclado.

El Marco de Coordinación de la Competitividad podría utilizarse para alcanzar un mayor nivel de coordinación entre las políticas en materia de suministro de materias primas, tecnologías limpias, energía, desarrollo de infraestructuras, IA y gestión de datos, y comercio. Esta coordinación contaría con el apoyo de los PIICE de competitividad, las empresas comunes de competitividad (tal como se definen en el capítulo de gobernanza), el apoyo público¹⁷ específico a las inversiones y las reformas políticas y reglamentarias cuando sea necesario.

- 3. Garantizar la coherencia normativa, la previsibilidad, el calendario adecuado y la consulta para la próxima regulación. Adoptar un enfoque tecnológicamente neutro en la revisión del paquete de medidas «Objetivo 55».**

Como se expone en el capítulo sobre gobernanza, es importante garantizar la coherencia de la legislación en toda la cadena de valor, por ejemplo, conciliando las restricciones al uso de determinadas sustancias químicas con la creación de una cadena de valor circular de las baterías. Además, los requisitos de información para las empresas deben ser proporcionales al objetivo que persiguen.

En concreto, dada la rápida evolución del sector del automóvil y la legislación conexas, es especialmente importante que este sector garantice la transparencia de las agendas políticas, incluido el calendario de próximas propuestas legislativas y consultas. Aumentar la certidumbre sobre la legislación vigente y dar a la industria el tiempo adecuado para adaptar los productos y procesos será importante para estimular la inversión corporativa y la I+D+i en automoción.

¹⁷ Como se describe en el capítulo de gobernanza, los PIICE de competitividad sustituirían al actual marco de los PIICE (proyectos importantes de interés común europeo) y ampliarían su ámbito de aplicación para abarcar las infraestructuras industriales y las primeras de su tipo. Para la investigación industrial aplicada y de vanguardia, una Empresa Común para la Competitividad atraería recursos adecuados para el despliegue de nuevas tecnologías, en particular para proyectos a gran escala e infraestructuras conexas. Debe alentarse a los Estados miembros a poner en común los recursos nacionales y a atraer capital riesgo privado con arreglo a normas simplificadas.

En lo que respecta a la industria del automóvil, la revisión del paquete de medidas «Objetivo 55» incluye la revisión del Reglamento sobre las emisiones de CO₂ del parque de vehículos y del Reglamento sobre la infraestructura para los combustibles alternativos. Esta revisión debe seguir un enfoque tecnológicamente neutro y hacer balance de la evolución del mercado y de la tecnología. La revisión también debe considerar el seguimiento del aumento de los BEV, su cadena de suministro, las necesidades de infraestructura relacionadas y una evaluación del potencial y la competitividad de los combustibles neutros en carbono. La revisión también debe incluir una evaluación de impacto actualizada, realizada en consulta con las partes interesadas de la industria y otros socios pertinentes, de los objetivos de reducción de emisiones a largo plazo de la UE y su trayectoria.

Se espera que los vehículos que operen en Europa en 2040 sigan incluyendo aproximadamente el 45 % de los vehículos ICE e híbridos.^{ccv} La reducción de las emisiones de estos tipos de automóviles también es importante para alcanzar los objetivos de descarbonización. Un aumento de la penetración en el mercado de combustibles de bajas emisiones podría compensar una absorción de los BEV más lenta de lo previsto. Un requisito con respecto a la seguridad normativa y las orientaciones para la I+M+D y la inversión en combustibles alternativos es la aclaración de la metodología para los combustibles neutros en emisiones, que sigue faltando.

La Comisión Europea presentará a más tardar en 2025 una metodología para la evaluación del ciclo de vida («de la cuna a la tumba») de las emisiones de GEI de los vehículos industriales ligeros. Esto será más amplio que la comparación «de tanque a rueda». La metodología de evaluación del ciclo de vida puede ayudar a detectar nuevas palancas de reducción de emisiones en la industria del automóvil, incluido el refuerzo de la circularidad de las materias primas.

4. Fomentar la normalización. Las normas comunes son esenciales para beneficiarse de las economías de escala y la conectividad en el mercado único, y para crear normas ejemplares con alcance mundial. El establecimiento de estándares debe involucrar a diferentes partes interesadas, incluida la industria, los científicos y las ONG relevantes en el proceso regulatorio para establecer estándares integrales e inclusivos. China, por ejemplo, ha utilizado con éxito normas comunes para normalizar el ecosistema de movilidad.

El sector del automóvil en la UE se beneficiaría enormemente de normas avanzadas en los ámbitos de:

- Protocolo de carga: Esto incluye puntos de carga, enchufes y puertos, y características de comunicación, como el protocolo de comunicación de vehículo a punto de carga (que también permite la carga bidireccional) y el protocolo del sistema de punto de carga a administración.
- Reciclaje (por ejemplo, reciclabilidad de baterías y vehículos, tasas de materiales reciclados y tasas de reparabilidad)
- Nuevas tecnologías (por ejemplo, sistemas de ciberseguridad, formatos de datos normalizados, vehículos autónomos, lenguajes de programación de software normalizados y protocolos de intercambio de datos)
- Interfaces físicas y puntos de contacto.

Además, es importante garantizar que los reglamentos de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE) y la legislación de la UE sean coherentes, especialmente en los ámbitos de la armonización técnica y la evaluación del ciclo de vida. En general, la armonización del proceso de homologación (homologación por parte de la autoridad oficial competente) y de obtención de la homologación de tipo de los vehículos todavía no se ha logrado en la UE. Los reglamentos de la CEPE se transponen a la legislación de la UE, a menudo con requisitos adicionales y valores límite más estrechos. A continuación, las directivas de la UE se transponen al Derecho nacional de diferentes maneras y con diferentes calendarios. Las legislaturas nacionales a veces añaden más elementos. Diferencias en los procesos de homologación y homologación de tipo dentro del tiempo de coste de la UE y gastos adicionales para la fabricación y distribución de vehículos.

5. Crear valles de aceleración de cero emisiones netas reforzados dedicados al ecosistema de la automoción. Como se analiza en el capítulo sobre tecnologías limpias, la Ley de la industria de cero emisiones netas prevé el desarrollo de valles de aceleración de cero emisiones netas, que son territorios que concentran a varias empresas involucradas en el desarrollo de una determinada tecnología. Los objetivos son crear agrupaciones de industrias de cero emisiones netas (explotación de sinergias y externalidades positivas de la aglomeración, como el intercambio de recursos y la colaboración). Las zonas de aceleración también pretenden aumentar el atractivo de la UE como ubicación para las actividades de fabricación y racionalizar los procedimientos administrativos para establecer una

capacidad de fabricación de cero emisiones netas. Las zonas seguirían un enfoque de cadena de valor especializado, por ejemplo, en el desarrollo de baterías, el reciclaje de baterías, el desarrollo de hidrógeno, las TI o el refinado de materias primas.

Estas zonas requerirían un apoyo político concentrado geográficamente para estimular ecosistemas innovadores de automoción en la UE, centrándose en la nueva generación de vehículos eléctricos y en los vehículos definidos por software. Entre los posibles instrumentos políticos podrían figurar las ayudas estatales a la inversión manufacturera y la reducción temporal de los tipos impositivos y de las cargas laborales.

6. Apoyar el desarrollo de infraestructuras de recarga y repostaje, integrando mejor las políticas de energía y transporte. La infraestructura de recarga y repostaje para vehículos ligeros y pesados es necesaria para la adopción por el mercado de los vehículos eléctricos, pero, como se ha comentado, está distribuida de manera desigual en toda la UE y sigue estando muy poco desarrollada para los vehículos pesados.

Como también se argumenta en el capítulo sobre transporte, deben aplicarse medidas para abordar los cuellos de botella, incluido i) el acceso a la red, sobre la base de la cartografía de la capacidad (para inversiones preparadas para el futuro en infraestructuras de recarga y planificación a largo plazo de la red eléctrica), los plazos para conceder el acceso y la obligación de proponer ubicaciones alternativas a los inversores cuando no pueda concederse el acceso; ii) directrices para la accesibilidad de las infraestructuras de recarga y especificaciones técnicas para los protocolos de comunicación (incluidas la carga bidireccional y la itinerancia) a fin de racionalizar las operaciones y mejorar la interoperabilidad de las redes dentro de los Estados miembros y en el mercado único; iii) normas de fijación de precios flexibles para las tarifas de la red eléctrica a fin de optimizar el funcionamiento de la red permitiendo que las señales de precios faciliten el consumo de energía (por ejemplo, precios más altos en las horas punta en comparación con precios más bajos durante las horas más tranquilas)¹⁸ y la producción (inyección).

El apoyo público a las infraestructuras de recarga debe centrarse en las zonas de baja demanda (zonas remotas) y de recarga de vehículos pesados, en las que el modelo de negocio es aún menos maduro. La UE proporciona apoyo financiero a las infraestructuras de recarga y repostaje en el marco del Mecanismo «Conectar Europa» (MCE), combinando subvenciones con préstamos o garantías adicionales del BEI, el BERD y los bancos nacionales de fomento, o financiación privada, para estimular la inversión privada. Los Fondos Estructurales también pueden utilizarse para inversiones en infraestructuras de recarga.

Podrían reducirse los diferenciales de rendimiento entre los distintos lugares de tarificación, limitando al mismo tiempo el apoyo a la inversión al déficit de financiación. La agrupación de concesiones para ubicaciones con mayor y menor tráfico podría evitar que los operadores invirtieran solo en las ubicaciones más rentables.^{covi} Proporcionar fondos para proyectos en múltiples áreas, algunas más rentables que otras, también podría disminuir el poder de la disminución de los rendimientos de la inversión en todas las ubicaciones. Por último, la licitación pública para las ubicaciones, que limita el apoyo financiero al déficit de financiación (el importe que incentivaría al proveedor más eficiente a invertir) es una práctica común en muchos regímenes de financiación de los Estados miembros y debe fomentarse aún más.

7. Garantizar la existencia de una política digital coherente para el sector del automóvil. Las políticas de apoyo a los casos de uso innovadores de la IA [véase el capítulo sobre digitalización y tecnologías avanzadas] deben abordar:

- Interoperabilidad de los datos y los sistemas y normas comunes para el intercambio de datos,
- Tratamiento de datos (privacidad),
- Cuestiones de responsabilidad [véase el recuadro sobre la IA].

Unos marcos armonizados a escala de la UE para las soluciones de conducción automática mejorarían la coherencia normativa entre los Estados miembros, en particular:

18 Pruebas en: Bailey, M., Brown, D., Shaffer, B. y Wolak, F., «[Show Me the Money! A Field Experiment on Electric Vehicle Charge Timing](#)», NBER Working Paper n.º 31630, 2023, sugiere una flexibilidad sustancial de la carga de vehículos eléctricos en comparación con otras formas de demanda de electricidad y una gran capacidad de respuesta de los propietarios de vehículos eléctricos a los incentivos financieros (reducción de la carga durante las horas punta al cambiar a horas fuera de las horas pico).

- Desarrollar un marco regulador para la realización de pruebas de asistencia al conductor y sistemas automatizados.
- Adoptar medidas para garantizar la compatibilidad de las normas de tráfico y la infraestructura para la asistencia al conductor y los sistemas automatizados en todos los Estados miembros, incluidas la infraestructura de datos y la protección de datos.
- Establecer un marco básico que garantice la legalidad de las soluciones de conducción automatizada y la posibilidad de desplegarlas a escala.
- Ampliar las competencias del Observatorio Europeo de la Seguridad Vial para liderar el despliegue seguro de soluciones de conducción acoplada mediante un marco regulador unificado.

8. Apoyar proyectos europeos comunes en los ámbitos más innovadores. Los proyectos importantes de interés común europeo (PIICE) son un instrumento de ayuda estatal que se centra en actividades transfronterizas muy ambiciosas de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) y de primer despliegue industrial (DIF). Los Estados miembros ponen en común recursos en sectores estratégicos y tecnologías de interés común europeo, en los que el mercado por sí solo no ofrece resultados eficientes, por ejemplo debido a deficiencias del mercado. La UE podría considerar la posibilidad de apoyar los PIICE en el sector del automóvil, en el que la escala, la normalización y la colaboración marcarán la diferencia. Tres ejemplos posibles son:

- Vehículos definidos por software y soluciones de conducción autónoma (SDV y AD) [véase el recuadro específico del capítulo sobre digitalización y tecnologías avanzadas].
- La cadena de valor de la circularidad en el sector del automóvil, donde la escala es un factor importante para el reciclado eficaz de materiales al final de su vida útil, incluidas las materias primas fundamentales [véase el capítulo sobre materias primas fundamentales].
- El vehículo eléctrico europeo pequeño o asequible, en el que la cooperación puede permitir una importante reducción de costes a través del progreso tecnológico en relación con las tecnologías de baterías y los sistemas de propulsión eléctricos, y las economías de escala (volumen y modularización).

9. colmar las lagunas en materia de capacidades y abordar las necesidades de reciclaje profesional. La transición hacia la electromovilidad, la digitalización de los automóviles y la mayor automatización de la fabricación de automóviles continuarán cambiando los requisitos de capacidades en la industria del automóvil, incluida una creciente demanda de capacidades en TIC e ingeniería eléctrica y una disminución de la demanda de ingeniería mecánica y mano de obra.

Para apoyar la mejora y el reciclaje profesional de la mano de obra, los Estados miembros y las regiones especialmente afectadas establecerán un marco común de formación. El marco [véase también el capítulo sobre capacidades] se basaría en un conjunto común de conocimientos, capacidades y competencias mínimos necesarios para profesiones específicas. Pondría en común los conocimientos especializados y, al mismo tiempo, facilitaría el reconocimiento mutuo de las cualificaciones y los certificados correspondientes.¹⁹ El marco común podría adoptar la forma de una «Academia de Capacidades Automotrices», tomando prestado de las Academias de Capacidades para sectores de tecnologías limpias previstas por la NZIA [véanse los capítulos sobre capacidades y sobre tecnologías limpias], tras supervisar el éxito de esta última. En el caso de los automóviles, el marco debe incluir la mejora masiva de las capacidades y el reciclaje profesional en ámbitos como el mantenimiento de los vehículos eléctricos, la ciberseguridad, el tratamiento de datos y la automatización.

El marco puede basarse en la Alianza de Competencias Automotrices. Este último podría desarrollar e impartir cursos de formación de expertos y servir de plataforma para los centros de aprendizaje permanente. También deben mantenerse los objetivos del seguimiento de las capacidades y el reconocimiento mutuo de los certificados de formación y formación entre los Estados miembros y los empleadores [véase también el capítulo sobre capacidades]. Será importante centrarse especialmente en las pymes con menos capacidad para desarrollar sus propias infraestructuras y programas de formación y con necesidades de reciclaje profesional posiblemente especialmente acuciantes (por

¹⁹ En la [Agenda de Capacidades para el Automóvil](#) de 2020 ya se hizo hincapié en la inteligencia de capacidades, las necesidades de reciclaje profesional y los beneficios del reconocimiento mutuo y las ofertas armonizadas de educación y formación. También se han recomendado formaciones normalizadas y el reconocimiento mutuo en toda la UE de las cualificaciones conexas en el Grupo de Alto Nivel sobre Competitividad y Crecimiento Sostenible de la Industria del Automóvil en la Unión Europea, [GEAR 2030 Final Report, Comisión Europea](#), 2017.

ejemplo, los proveedores de piezas de automóviles expuestos a la transición de los vehículos ICE a los vehículos eléctricos).

10. Nivelar el campo de juego global y mejorar el acceso al mercado.

La UE debe contribuir a mejorar la competitividad mundial de los fabricantes europeos de vehículos con medidas de apoyo al comercio, en consonancia con los principios clave de la política comercial debatidos en la parte A. Además, las acciones específicas en relación con el sector incluyen:

- Promover la armonización técnica y la normalización al más alto nivel mundial, por ejemplo, en el Foro Mundial para la Armonización de la Reglamentación sobre Vehículos de la CEPE y en el Comité de Obstáculos Técnicos al Comercio de la OMC. Tanto la propia legislación de la UE como la normativa automovilística de terceros países deben ajustarse a los reglamentos de la CEPE.
- Aprovechamiento de materias primas de origen diverso para las transiciones ecológica y digital de la industria automovilística de la UE mediante la celebración de asociaciones estratégicas bilaterales. Debería crearse un Club de Materias Primas Críticas con países afines. Debe evitarse una dependencia excesiva de un número limitado de países para el abastecimiento de materias primas y componentes clave del sector del automóvil [véase también el capítulo sobre materias primas fundamentales].
- Considerar la posibilidad de ampliar la cobertura de las industrias en caso de distorsiones comerciales significativas impulsadas por el MAFC. Un riesgo potencial para la competitividad del sector del automóvil de la UE es la fuga descendente del RCDE que cubre las industrias ascendentes, es decir, las ventajas en términos de costes para las importaciones con una mayor huella de carbono mientras el sector del automóvil permanezca fuera del MAFC. La Comisión debe supervisar cuidadosamente el impacto del diseño del MAFC en las industrias transformadoras (incluidos los automotrices) en la revisión de 2025 y adoptar las medidas adecuadas en caso de distorsiones [véase también el capítulo sobre industrias de gran consumo de energía].

(1)7. Defensa

El punto de partida

El sector de la defensa de la UE es fundamental para garantizar la autonomía estratégica de Europa a la hora de hacer frente a las crecientes amenazas a la seguridad exterior, así como para impulsar la innovación a través de efectos indirectos en toda la economía. No obstante, la base industrial de defensa de la UE se enfrenta a retos en términos de capacidad, conocimientos técnicos y ventaja tecnológica. En consecuencia, la UE no sigue el ritmo de sus competidores mundiales. En el futuro, los segmentos industriales nuevos y emergentes requerirán inversiones masivas y nuevas capacidades tecnológicas, mientras que las prioridades estratégicas de defensa de la UE pueden seguir divergiendo de las de los Estados Unidos, lo que exige una acción política inmediata a escala de la UE.

Las nuevas amenazas geopolíticas han vuelto a poner de relieve las capacidades de defensa de la UE. En los últimos años se ha producido el retorno de la guerra en la vecindad inmediata de la UE, junto con la aparición de nuevos tipos de amenazas híbridas, incluida la focalización en infraestructuras críticas y ciberataques. La UE se enfrenta a una amenaza militar inmediata y a largo plazo en sus fronteras (desde Rusia), mientras experimenta amenazas de seguridad vecinas más amplias en África, el Mediterráneo y Oriente Próximo. La UE tendrá que asumir una responsabilidad cada vez mayor por su propia defensa y seguridad, con su aliado los EE.UU. potencialmente centrándose progresivamente en mayor medida en las grandes distancias de la costa del Pacífico (por ejemplo, en el formato de AUKUS). Europa también se enfrentará, en el contexto geopolítico actual, a un grave problema de disuasión nuclear. La competitividad tecnológica e industrial de la UE en el ámbito de la defensa será clave para satisfacer las necesidades actuales y futuras de aumentar la capacidad en el contexto del aumento de los presupuestos mundiales de defensa.

El sector de la defensa es también un motor clave de la innovación para toda la economía. Históricamente, el sector de la defensa ha sido el origen de diversas innovaciones que ahora se han integrado en el mundo civil.^{ccvii} Un ejemplo es el uso de fibra de carbono para componentes estructurales, de infrarrojos para vigilancia, lidar en automóviles, Internet, posicionamiento GPS, imágenes satelitales, el cinturón de seguridad de tres puntos (derivado de arneses diseñados para pilotos de aviones militares). El crecimiento inicial de Silicon Valley en las décadas de 1950 y 1960 se vio respaldado en gran medida por la inversión en defensa, mucho antes de que surgiera la industria actual de capital riesgo. Más recientemente, la innovación y los avances tecnológicos en los sectores civiles se aplican cada vez más en el ámbito de la defensa, especialmente a medida que las soluciones de defensa se vuelven más dependientes de las herramientas digitales.

La industria de la defensa de la UE sigue siendo muy competitiva a escala mundial en ámbitos específicos; sin embargo, el sector adolece de una combinación de debilidades estructurales. El sector europeo de la defensa tiene un volumen de negocios anual combinado de 135 000 millones EUR en 2022 y fuertes volúmenes de exportación^{ccviii} (más de 52 000 millones EUR en 2022), y se estima que el sector emplea a alrededor de medio millón de personas. Algunos productos y tecnologías de la UE son superiores o al menos equivalentes en calidad a los producidos por los Estados Unidos en múltiples ámbitos, como los principales tanques de combate y los subsistemas conexos, los submarinos convencionales y la tecnología de los astilleros navales, los helicópteros y los aviones de transporte. Al mismo tiempo, el sector de la defensa de la UE se enfrenta a deficiencias estructurales en términos de gasto público general, huella industrial, coordinación y normalización de productos, dependencia internacional, innovación y gobernanza.

CUADRO DE ABREVIACIONES

EDA	Agencia Europea de Defensa	R&D	Investigación y desarrollo
EDF	Fondo Europeo de Defensa	R& T	Investigación y tecnología
EDIP	Programa Europeo de la Industria de Defensa	PYME	Pequeñas y medianas empresas

SEGD Estrategia Industrial Europea de Defensa

BEI Banco Europeo de Inversiones

OTAN Organización del Tratado del Atlántico
Norte

UAV Vehículo aéreo no tripulado

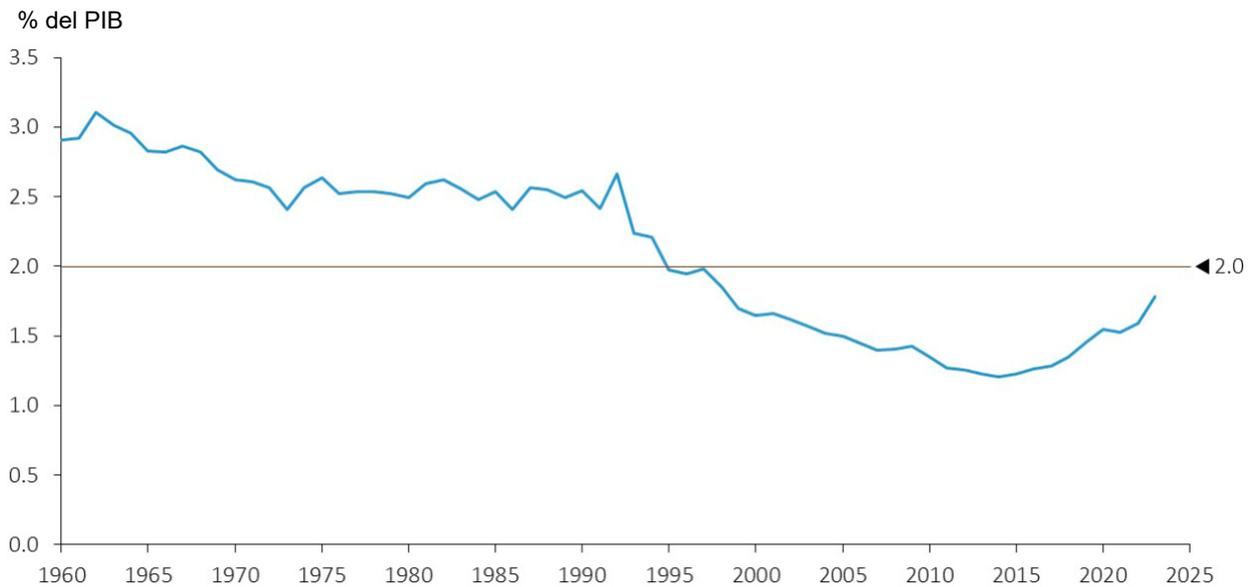
USV Vehículo de superficie no tripulado

UUV Vehículo subacuático no tripulado

DEFENSA PÚBLICA INSUFICIENTE

El gasto público en defensa de los Estados miembros de la UE es insuficiente en el entorno geopolítico actual. Gracias a un período prolongado de paz en Europa y al paraguas de seguridad proporcionado por los Estados Unidos,^{ccix} el gasto militar en la UE ha disminuido durante cincuenta años [véase la ilustración 1]. La ausencia de demanda y de planificación de la contratación pública a largo plazo ha privado a la industria europea de la defensa de la capacidad de predecir la demanda potencial, lo que a su vez se ha reflejado en la disminución de la capacidad industrial. Sin embargo, esta tendencia a la disminución del gasto en defensa de los Estados miembros se ha invertido a partir de 2014, con un fuerte aumento del gasto en defensa tras la invasión rusa de Ucrania en 2022.

FIGURA 1
Gastos de defensa de los Estados miembros de la UE



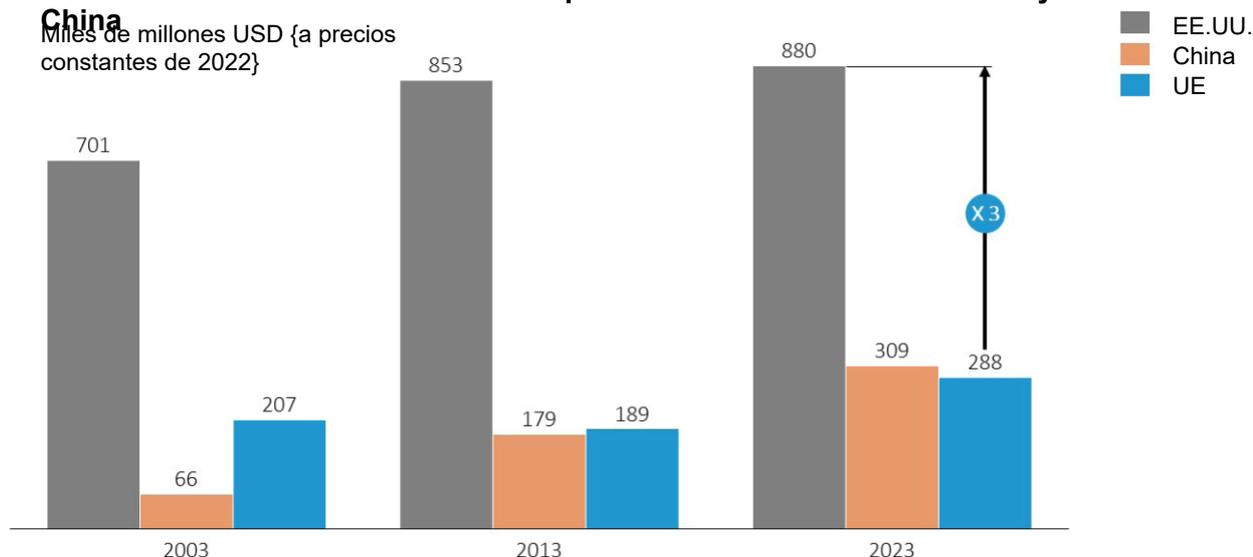
Fuente: SIPRI. Accedido en 2024.

El gasto de defensa de la UE es actualmente aproximadamente un tercio del de los EE. UU., con un rápido aumento del gasto en China. Según la base de datos SIPRI, el gasto en defensa de los Estados Unidos en 2023 se estimó en 916 000 millones USD, mientras que el gasto acumulado de los Estados miembros de la UE se estimó en 313 000 millones USD (expresado en precios corrientes). El presupuesto de defensa de China se estimó en 296 000 millones USD, pero según varias fuentes podría ser significativamente superior. Cabe señalar que el poder adquisitivo del presupuesto de defensa de China es significativamente superior al que muestra la conversión basada en los tipos de cambio, ya que China puede confiar en una gran industria nacional^{ccx} de defensa. Los Estados Unidos y China representaron alrededor de la mitad del gasto mundial en defensa en 2023, y el presupuesto de defensa de los Estados Unidos representó alrededor del 37 % del gasto mundial. Tras años de escasa inversión, la UE tiene un largo camino por recorrer para restablecer la capacidad industrial y, en consecuencia, aumentar las capacidades militares. Solo diez Estados miembros gastan más o igual al 2 % de su PIB en consonancia con los compromisos de la OTAN (2014). Si todos los Estados miembros de la UE que son miembros de la OTAN que aún no han alcanzado el objetivo del 2 % lo hicieran en 2024, esto se traduciría en aproximadamente 60 000 millones EUR adicionales en gastos de defensa. En junio de 2024, la Comisión Europea estimó que se necesitan inversiones adicionales en defensa de alrededor de 500 000 millones EUR en la UE durante la próxima década.^{ccxi}

FIGURA 2

Gasto en defensa de la EU-27 en comparación con los Estados Unidos y China

Miles de millones USD {a precios constantes de 2022}



Fuente: SIPRI. Accedido en 2024.

ACCESOLIMITADO A LA FINANCIACIÓN

Además de la financiación pública, el acceso a la financiación privada sigue siendo un reto clave para la industria de la defensa de la UE. Esto es cierto, en particular, para las pymes y las empresas de mediana capitalización, que constituyen la columna vertebral de las cadenas de suministro y son agentes clave de la innovación. Un estudio^{cxiii} de 2024 sobre el acceso a la financiación de capital para las pymes del sector de la defensa estima el déficit de financiación de capital en 2 000 millones EUR y un déficit de financiación de deuda de hasta 2 000 millones EUR para las pymes del sector de la defensa. Estas estimaciones son conservadoras, ya que representan solo en parte a las empresas dedicadas al desarrollo de tecnologías de doble uso. El acceso a la financiación a menudo se ve obstaculizado por la interpretación dada por las instituciones financieras a los marcos de finanzas sostenibles y los marcos medioambientales, sociales y de gobernanza (ASG) de la UE. Además, la complejidad del marco regulador: los trabajos relacionados con las actividades industriales de defensa (para la producción, la exportación, el uso, el acceso a la información, etc.) y con la contratación pública en materia de defensa, también dentro del mercado único de la UE, representan obstáculos adicionales para los inversores potenciales.

Si bien el Grupo del Banco Europeo de Inversiones (BEI) despliega instrumentos financieros para hacer frente a las deficiencias del mercado, excluye en gran medida el apoyo a la industria de la defensa, lo que tiene un efecto de señalización negativo para el sector financiero en general. Las políticas de exclusión del BEI para las actividades básicas de defensa también son aplicadas por otros bancos públicos (incluidos los bancos nacionales de fomento y otras instituciones financieras) y, a su vez, por bancos privados, inversores y gestores de activos. Esto limita en gran medida la posibilidad de que el sector de la defensa se beneficie plenamente de los instrumentos financieros y la financiación privada de la UE. En general, hasta los últimos años, las actividades de defensa no se reconocían como estratégicas y clave para la resiliencia y la innovación en la UE, lo que también las excluía de la financiación (también por parte de inversores públicos). Si bien la industria de la defensa puede optar de jure a la mayoría de los programas de financiación de la UE (por ejemplo, los Fondos de Cohesión), en general está infrarrepresentada entre los proyectos financiados por la UE. En mayo de 2024, el Grupo BEI eximió del requisito anterior de que los proyectos de doble uso que puedan optar a financiación en el ámbito de la seguridad y la defensa obtengan más del 50 % de sus ingresos previstos de uso civil.¹ El Grupo BEI también actualizó sus normas para la financiación de las pymes de seguridad y defensa, abriendo líneas de crédito para proyectos de doble uso por parte de empresas más pequeñas y empresas emergentes innovadoras cuya actividad se centra en parte en la defensa. No se introdujeron cambios en la elegibilidad del Grupo BEI, las actividades excluidas y la lista de sectores excluidos para las actividades básicas de defensa.

¹ Esto significa que los proyectos y las infraestructuras utilizados por el ejército o la policía que también atienden necesidades civiles ahora pueden optar a la financiación del Grupo BEI.

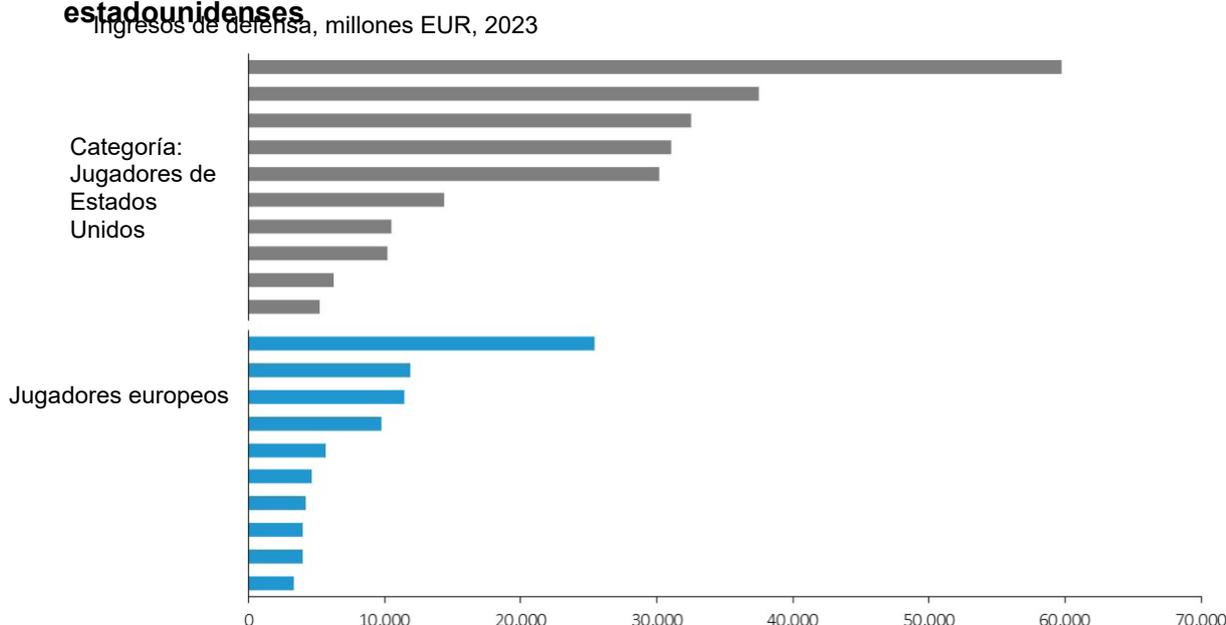
UNA HUELLA INDUSTRIAL FRAGMENTADA

La huella industrial de la defensa de la UE está fragmentada, mientras que requiere escala. La estructura general de la industria europea de defensa se caracteriza principalmente por agentes nacionales que operan en mercados nacionales relativamente pequeños y producen volúmenes relativamente pequeños. Existe una gran heterogeneidad en términos de tamaño de las industrias de defensa de los Estados miembros en toda la UE, y la mayoría de la producción de armas se encuentra en un pequeño número de Estados miembros. Las empresas de defensa de Europa Occidental tienden a estar presentes en todos los ámbitos (terrestre, naval, aéreo y espacial), creando a menudo solapamientos y duplicaciones, mientras que en otras partes de la UE hay más especialización. La complementariedad derivada de la especialización puede considerarse una fuente de resiliencia cuando la industria de la defensa de la UE se considera en su conjunto.^{ccxiii}

A pesar de varias iniciativas, hasta la fecha los Estados miembros no han podido o no han querido llevar a cabo la consolidación y la integración generales de la base industrial de defensa de la UE. Esto se ha debido principalmente a preocupaciones relacionadas con la soberanía y la autonomía nacionales, así como a la falta de voluntad de los Estados miembros para renunciar a las capacidades nacionales en determinados segmentos y aplicar la racionalización industrial transfronteriza. Esto ha dado lugar a un gran grado de fragmentación en la base industrial de defensa de la UE a nivel europeo, pero también en algunos casos a nivel nacional (por ejemplo, en Francia, Alemania e Italia en el ámbito de la defensa terrestre) [véase el recuadro a continuación].

A diferencia de la UE, los Estados Unidos han seguido una estrategia de consolidación de su industria de defensa. Después de la Guerra Fría, los Estados Unidos llevaron a cabo (según lo dispuesto por el Departamento de Defensa) la consolidación de la industria de defensa sobre la base de que el mercado de defensa de los Estados Unidos no habría apoyado una base industrial grande y fragmentada. Desde 1990, la base industrial de los Estados Unidos se ha reducido de cincuenta y uno a cinco actores principales. Esta estructura industrial en los Estados Unidos ha proporcionado la alta capacidad y escala requeridas por las fuerzas armadas de los Estados Unidos, sin embargo, también puede conllevar riesgos en términos de dependencia de un pequeño número de proveedores. El Departamento de Defensa ahora se opone a cualquier consolidación adicional de sus jugadores de Nivel 1, pero cada vez más también de los jugadores de Nivel 2 e incluso de Nivel 3. Se opone a una mayor consolidación por considerar que sería perjudicial para la competencia, la mejora del rendimiento industrial, los precios y la disuasión de la innovación.

GRÁFICO 3
Comparación de los principales actores europeos y estadounidenses



Fuente: Elaboración en Defence News Top 100. Entre los actores europeos figuran empresas europeas no pertenecientes a la UE.

En algunos subsectores de defensa de la UE, la consolidación ha sido impulsada por la industria (por ejemplo, los helicópteros), mientras que en otros todavía queda un largo camino por recorrer. En particular, sigue habiendo una fragmentación excesiva en sectores como los buques de superficie navales, los submarinos de propulsión convencional, los vehículos de combate de ruedas y orugas (en el nivel inferior al tanque de batalla principal), los vehículos no de combate, la electrónica de defensa, los misiles, el espacio y en el nivel del sistema de soldados. En el mercado de la defensa de la UE también existen multitud de rifles de asalto, pistolas y sistemas individuales.

La aplicación de la normativa de competencia de la UE puede inhibir la consolidación de la industria de la defensa. Las normas generales de competencia de la UE se aplican al sector de la defensa. Los Estados miembros solo podrán establecer excepciones excepcionales a estas normas para las actividades militares que sean necesarias para proteger sus intereses esenciales de seguridad. En particular, en el caso de los productos de doble uso (que pueden utilizarse tanto para fines civiles como de defensa), la aplicación de la normativa de competencia de la UE puede impedir o disuadir a las empresas de fusionarse y expandirse, en particular a las que crean poder de mercado.

RECUADRO 1

Un argumento a favor de una mayor integración de los activos industriales de defensa en la UE

Una mayor integración y consolidación de los activos industriales de defensa —centrada en ámbitos críticos y estratégicos— reforzaría la base industrial de defensa de la UE y mejoraría su autonomía estratégica. Superar la duplicación de capacidades industriales entre los Estados miembros promoviendo la integración estructural transfronteriza de los activos industriales de defensa en segmentos seleccionados entre grupos de Estados miembros permitiría economías de escala y reduciría los costes (y, por tanto, los gastos de defensa). También permitiría establecer empresas de la UE que atiendan a múltiples mercados (más grandes que su mercado nacional) y que sean más competitivas a nivel mundial. El futuro de los productos de defensa dependerá cada vez más de «sistemas de sistemas» muy complejos, que deben ser altamente interoperables. En particular, en este segmento, la integración de los activos industriales de defensa en la UE aumentaría la accesibilidad y la disponibilidad de las capacidades más avanzadas (especialmente en sistemas complejos de defensa de próxima generación) para las fuerzas armadas nacionales europeas.

Si bien existen diversas iniciativas destinadas a establecer una cooperación industrial en materia de defensa entre los Estados miembros de la UE, solo unas pocas han logrado el tipo de consolidación estructural de activos a nivel europeo que supera la duplicación y los solapamientos, y han alcanzado una escala significativa en el ámbito específico en cuestión. El éxito de algunas de estas iniciativas se ha visto obstaculizado por la falta de voluntad de los Estados miembros participantes (y de sus empresas) de renunciar a las capacidades industriales nacionales en determinados segmentos y de aplicar la racionalización industrial transfronteriza. Son necesarias varias condiciones para integrar estructuralmente a las empresas europeas en el sector de la defensa. Estos incluyen:

- Apoyo político pleno de los Estados miembros participantes a la consolidación estructural de los activos tecnológicos e industriales.
- Preparación de los Estados miembros participantes para aceptar la interdependencia mutua en determinados segmentos de la defensa y garantizar la seguridad del suministro.
- Falta de duplicación y duplicación completas de las capacidades, disposición a reducir las capacidades industriales existentes, cuando sea necesario.
- Una estrategia de especialización acordada de común acuerdo entre las empresas de los Estados miembros participantes que reasigne capacidades y refuerce los respectivos ámbitos de excelencia.
- Profunda especialización de los emplazamientos industriales situados en diferentes Estados miembros participantes mediante la creación de «polos de competencia» en ámbitos, funciones, tecnologías o subsistemas específicos destinados a crear escala y sinergias entre sí.
- Toma de decisiones corporativas integradas y autónomas dentro de grupos industriales individuales, ausencia de participación de los Estados miembros en las decisiones corporativas, integración operativa de la cadena de suministro y una estrategia común de I+D centrada en el desarrollo de capacidades futuras.

El desarrollo de la base industrial de defensa de la UE depende del éxito de la integración de las tecnologías comerciales, a menudo defendidas también por las pymes, en las aplicaciones de defensa. Las tecnologías críticas para la seguridad y la defensa proceden cada vez más de empresas comerciales distintas de la defensa, a menudo pymes, que están a la vanguardia de la innovación digital y tecnológica. Al mismo tiempo, las pymes innovadoras (a menudo de Estados miembros más pequeños) se enfrentan a obstáculos para entrar en el mercado europeo de la defensa, que se caracteriza por cadenas de suministro bastante cerradas y protegidas a nivel nacional. Esto impide que las pymes proporcionen capacidades digitales a la industria de la defensa y formen parte de las cadenas de suministro transfronterizas de defensa de la UE. Además, los programas de doble uso no están suficientemente desarrollados en la UE. Estos programas tienen el potencial de aportar varios beneficios, incluida la mejora de la colaboración entre los sectores civil y de defensa, impulsando una profunda innovación técnica que también aborde las necesidades militares, mitigando el riesgo mediante el aprovechamiento de tecnologías comunes en diferentes usos finales y ampliando el uso del capital privado para el desarrollo de tecnologías emergentes.

FALTA DE COORDINACIÓN Y NORMALIZACIÓN

La falta de coordinación a escala de la UE y la normalización de los productos debilitan la base industrial de defensa de la UE. Los Estados miembros no aprovechan sistemáticamente los beneficios de la coordinación a escala de la UE, de la normalización y la interoperabilidad, de la adquisición conjunta, la adquisición y el mantenimiento, ni de la puesta en común y el intercambio de recursos. Esto da lugar a un gasto en defensa ineficiente en comparación con los competidores de la UE, así como a una inversión en defensa descoordinada e insuficiente. Además, en última instancia, impide que la industria de la defensa de la UE se beneficie de las economías de escala. El aumento de la demanda de equipos de seguridad y defensa por sí solo, sin coordinación a escala de la UE, no reforzará la base industrial de defensa de Europa. Por el contrario, puede agravar aún más algunos de los problemas actuales.

La adquisición colaborativa europea de equipos de defensa representó solo el 18 % del gasto en adquisición de equipos de defensa en 2022.^{ccxiv} Este porcentaje representa la contratación pública de proyectos de cooperación en curso por subgrupos de Estados miembros, no necesariamente de la EU-27. Esta cifra está muy por debajo del valor de referencia del 35 % acordado en los marcos de la Agencia Europea de Defensa (AED). No existe una cartografía compartida de las capacidades de fabricación de la UE en materia de defensa, en particular con respecto a las complejidades de las cadenas de suministro transfronterizas, lo que se traduce en una incapacidad para abordar las limitaciones de capacidad y los cuellos de botella de manera oportuna. Al mismo tiempo, cuando los Estados miembros de la UE se organizan y cooperan, vale la pena. Un ejemplo es el A330 Multi-Role Tanker Transport, desarrollado a través de proyectos de colaboración de la AED y la OTAN, que permiten a los países participantes poner en común recursos, hacer uso de las capacidades de la aeronave y compartir los costes de operación y mantenimiento.

La falta de agregación de la demanda entre los Estados miembros hace que sea más difícil para la industria predecir las necesidades reales (para cada tipo de equipo) a medio y largo plazo. A su vez, esto disminuye la capacidad global de la base industrial de la UE para satisfacer la demanda, privando aún más a la industria de la UE de pedidos y oportunidades. Cuantos más recursos financieros públicos se canalicen y gasten a través de programas de colaboración y de la UE, mayor será la escala de la demanda agregada que la industria tiene que abordar y más necesita consolidarse para proporcionar respuestas competitivas a esta demanda. Del mismo modo, la UE invierte 1 000 millones EUR en investigación y desarrollo en materia de defensa sobre una base anual, mientras que la mayor parte de la inversión global en defensa (incluida la I+M+D) tiene lugar a nivel de los Estados miembros. A falta de coordinación, este desequilibrio entre la UE y los Estados miembros en los gastos de inversión es un punto débil cuando se trata de desarrollar tecnología y proyectos que requieren inversiones muy grandes.

En términos más operativos, recientemente se ha puesto de manifiesto en el campo de batalla de Ucrania una falta de normalización de los productos de defensa en toda la UE. Si bien se anima a los Estados miembros de la UE a utilizar las normas de la OTAN para los equipos de defensa, existe una gran heterogeneidad en las especificaciones, una falta de certificación común y reconocimiento mutuo entre los Estados miembros. Solo para la artillería de 155 mm, los Estados miembros de la UE han proporcionado (de sus existencias) unos diez tipos diferentes de obuses a Ucrania (sin contar otros cuatro tipos procedentes de países de la OTAN). Algunos incluso se han entregado en diferentes variantes, lo que ha creado graves dificultades logísticas para las fuerzas armadas ucranianas. Hay muchos otros ejemplos. Actualmente, cinco tipos diferentes de obuses se fabrican en Europa, mientras que los Estados Unidos producen solo uno. Hay doce tipos europeos de tanques de batalla, mientras que en los Estados Unidos solo hay uno.^{ccxv} En cuanto a los aviones de combate, el Eurofighter, Rafale y Gripen representan solo un tercio de la flota europea total, con aviones de combate estadounidenses que comprenden el resto. Finalmente, en la construcción naval de defensa, el programa más grande de Europa construye solo el 14% de su flota.

El aumento de la demanda interna, sin reforzar la coordinación, puede agravar los cuellos de botella en la oferta del mercado europeo de la defensa. Dado que la demanda interna europea era relativamente limitada hasta 2022, las empresas europeas de defensa se centraron en las exportaciones. La elevada dependencia de los pedidos de terceros países creó una tendencia a dar prioridad a estos pedidos en lugar de a las necesidades de los Estados miembros en caso de escasez. Sin embargo, la situación ha cambiado drásticamente desde el inicio de la guerra de agresión de Rusia contra Ucrania, con un aumento sustancial de los pedidos por parte de los Estados miembros. En este contexto, si los Estados miembros siguen sin coordinar suficientemente sus planes de adquisición y gasto en defensa, podría producirse una crisis de suministro en la que los Estados miembros compitan entre sí en el restringido mercado europeo de equipos de defensa, lo que provocaría subidas de precios y efectos de exclusión para los productos afectados.

La competencia dentro de la UE y la cooperación insuficiente también afectan al rendimiento de las empresas de la UE en términos de mercados de exportación. Estados Unidos, Europa y otros actores compiten en los mercados internacionales por órdenes de defensa e influencia estratégica. La falta de una «autoridad única de la UE» para la industria de la defensa (como el Departamento de Estado de los Estados Unidos) socava la capacidad de exportación de la UE y su capacidad para mantener su ventaja competitiva, dado que los acuerdos comerciales en esta industria no siguen solo una lógica económica, sino también política.

ALTO GRADO DE DEPENDENCIA INTERNACIONAL

Los Estados miembros de la UE dependen en gran medida de soluciones de defensa no pertenecientes a la UE, especialmente de los Estados Unidos. La gran mayoría de la inversión europea en defensa se ha desviado recientemente a los Estados Unidos y a otros actores internacionales de la industria de defensa (incluidos Israel y Corea del Sur). La opción de «comprar en los Estados Unidos» forma parte del legado de la Segunda Guerra Mundial y la Guerra Fría. Sin embargo, incluso hoy en día, en el contexto de una mayor inversión en defensa y una mayor conciencia de lo crucial que es poseer y proteger tecnologías críticas, los Estados miembros siguen adquiriendo productos y soluciones de fuera de la UE. De un total de 75 000 millones EUR gastados por los Estados miembros entre junio de 2022 y junio de 2023, el 78 % del gasto en contratación pública se desvió a compras a proveedores situados fuera de la UE, de los cuales el 63 % tenía su sede en los Estados Unidos.² Las ventas militares extranjeras de Estados Unidos en Europa aumentaron un 89 % entre 2021 y 2022. Al mismo tiempo, el mercado estadounidense sigue cerrado para las empresas europeas.³

La elección de adquirir de los EE.UU. puede estar justificada en algunos casos porque la UE no tiene algunos productos en su catálogo,⁴ pero en muchos otros casos existe un equivalente europeo, o podría ser rápidamente puesto a disposición por la industria europea de defensa. Cabe señalar que la opción de comprar equipos estadounidenses no está directamente relacionada con el papel de coordinación de la OTAN, ni siquiera en el contexto de la guerra en Ucrania. Al mismo tiempo, algunos productos de defensa estadounidenses no siempre son adecuados para las necesidades europeas y lo serán aún menos en el futuro, ya que los Estados Unidos ajustan sus capacidades militares (en términos de alcance, resistencia, etc.) para reaccionar ante las nuevas amenazas en el Pacífico y volver a priorizar el suministro de equipos y piezas de repuesto. ¿Cuáles son entonces las principales razones por las que los Estados miembros prefieren la contratación de los EE.UU.?

- Simplificación administrativa y mayor visibilidad de lo que está disponible, en particular en el marco del programa de ventas militares en el extranjero de los Estados Unidos, en virtud del cual el Estado miembro firma un acuerdo de compra de gobierno a gobierno con los Estados Unidos y la administración de los Estados Unidos se encarga de contratar al proveedor industrial y gestionar el contrato con este último.
- Escaso conocimiento por parte de los Estados miembros de la oferta real de la industria europea de defensa. Esto se combina con la falta de consolidación de la demanda por parte de los gobiernos de la UE, lo que repercute en la escala y la demanda.
- Disponibilidad real o percibida más rápida, y la calidad y el precio percibidos de los productos estadounidenses.
- Tener vínculos más estrechos con el aparato militar estadounidense y dar prioridad a la interoperabilidad con los Estados Unidos en primer lugar, ya que algunos Estados miembros no conciben una intervención militar sin la participación de los Estados Unidos.

Impulsados por el aumento de la demanda, otros fabricantes emergentes no pertenecientes a la UE también han entrado en el mercado de la UE. La disponibilidad de grandes existencias de productos de defensa de

2 No se dispone de un desglose de los datos que muestren qué Estados miembros han adquirido la mayor cantidad de equipos estadounidenses. Se trata principalmente de acuerdos de gobierno a gobierno que, por lo tanto, no aparecen en las estadísticas pertinentes.

3 Un ejemplo típico es la adquisición de aviones de combate F-35 por varios Estados miembros de la UE, cuando ni el A400M ni el petrolero MRTT tienen acceso a la adquisición de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos, a pesar de que la industria estadounidense no ofrece ningún equivalente.

4 Europa no produce aviones de transporte estratégico, helicópteros utilitarios pesados, interceptores de defensa antimisiles de largo alcance, aviones de combate de quinta generación y vehículos aéreos no tripulados (UAV). Europa, de hecho, ha perdido una (si no dos) generación (s) de UAV.

fuera de la UE (por ejemplo, procedentes de Turquía y Corea del Sur) significa que pueden ponerse fácilmente a disposición («fuera de la plataforma»), lo que da lugar a una mayor velocidad de comercialización, haciéndolas más atractivas en comparación con las soluciones nacionales. Además de agravar las dependencias externas, esto ha aumentado aún más la fragmentación y disminuido la interoperabilidad entre las fuerzas armadas de los Estados miembros, lo que representa nuevas oportunidades perdidas para la industria de la defensa de la UE.

INVERSIÓN LIMITADA EN INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN

La inversión de la UE en investigación e innovación en materia de defensa es muy inferior a la de sus competidores industriales. La UE y sus Estados miembros van a la zaga, en particular los EE.UU., en términos de investigación y desarrollo e investigación en materia de defensa e inversión tecnológica en defensa. En 2022, los Estados miembros invirtieron acumulativamente un total de 9 500 millones EUR en I+M en defensa;D, de los cuales 3 500 millones EUR en I+M en defensa;T. Esto se completó con 1 200 millones EUR del Fondo Europeo de Defensa (FED) para esfuerzos de colaboración en I+M en defensa, con lo que la financiación total ascendió a aproximadamente 10 700 millones EUR.^{ccxvi} El nivel de inversión de la UE está muy lejos del presupuesto del Departamento de Defensa de los Estados Unidos en 2023, que asignó 140 000 millones USD para investigación, desarrollo, ensayo y evaluación.^{ccxvii} Los Estados Unidos han priorizado el gasto en I+amp;D y I+amp;T sobre todas las demás categorías de gasto militar desde 2014, y siguen haciéndolo con el mayor aumento porcentual relativo para la categoría en el presupuesto de defensa de 2023.^{ccxviii} Esta tendencia consolidada demuestra el enfoque de EE.UU. en la retención del liderazgo tecnológico mundial.

En general, los Estados miembros de la UE carecen de capacidades de investigación específicas en materia de defensa. Esto hace que la inversión en R&D de defensa a gran escala sea más difícil de implementar. Tradicionalmente, un número relativamente pequeño de universidades y centros de investigación europeos han establecido una estrecha relación con los Ministerios de Defensa y la industria de defensa. En 2022, el R& de defensa colaborativa;T en la UE alcanzó los 237 millones EUR,^{ccxix} que como porcentaje del R& de defensa total;T fue solo del 7,2 % (frente al valor de referencia del 20 % establecido por los Estados miembros).

Los complejos sistemas de defensa de próxima generación en todos los ámbitos estratégicos (aéreo, terrestre, espacial, marítimo y cibernético) requerirán una inversión masiva en investigación que supere la capacidad de cualquier Estado miembro por sí solo. La defensa es una industria altamente tecnológica que opera sobre la base de ciclos de desarrollo muy largos debido a la naturaleza disruptiva de las tecnologías que necesita para madurar. Como resultado, la industria requiere inversiones estables a largo plazo, pero al mismo tiempo se enfrenta a pequeñas series de producción y altos gastos de capital. Ningún Estado miembro de la UE puede financiar, desarrollar, producir y mantener eficazmente, sobre una base puramente nacional, todas las capacidades de defensa y las infraestructuras facilitadoras necesarias. Esta realidad se pone de relieve por el ritmo cada vez más rápido de la innovación tecnológica necesaria para mantener las capacidades más avanzadas.⁵

El Fondo Europeo de Defensa (FED) proporciona apoyo financiero, principalmente a través de subvenciones, a productos de I+D de defensa colaborativos transfronterizos. Para el período 2021-2027, el Fondo cuenta con un presupuesto de casi 8 000 millones EUR, de los cuales 2 700 millones EUR se destinan a la investigación colaborativa en materia de defensa y 5 300 millones EUR a proyectos de desarrollo colaborativo de capacidades. Para varias capacidades militares críticas, como los helicópteros de próxima generación y los aviones de carga táctica, el FED ha servido para incentivar a los Estados miembros a adaptar sus requisitos, así como a la industria a colaborar en soluciones. Este enfoque, dado el tamaño de los desafíos emergentes, tendría que confirmarse y ampliarse significativamente. Además, se requiere apoyo adicional para mantener la comercialización y la industrialización de los resultados satisfactorios de la investigación del FED.

5 Las nuevas fronteras de la investigación incluyen desarrollos altamente innovadores, multidisciplinarios y de alto riesgo en todos los ámbitos. Por ejemplo, en el dominio terrestre, se requieren importantes innovaciones tecnológicas para realizar sistemas de aumento de soldados, comenzando con exoesqueletos para pasar gradualmente a desarrollos de interfaz cerebro-máquina. En el ámbito naval, los grandes vehículos de superficie no tripulados (USV) y los vehículos submarinos no tripulados/autónomos (UUV) son una nueva frontera que requiere un enfoque de «sistema de sistemas» extremadamente complejo. Todos estos son ámbitos posibles en los que desarrollar soluciones paneuropeas.

Al igual que otros sectores críticos de la economía, la industria europea de la defensa se enfrenta a una escasez sustancial de capacidades. Este es el caso tanto de la I+D como de la producción, lo que afecta en gran medida a la capacidad de la industria para ser más competitiva a escala mundial. Por lo que se refiere a las capacidades tecnológicas, existen fuertes sinergias y solapamientos con las necesidades de otros sectores (como el espacial, el aeroespacial y las TIC), lo que subraya la necesidad de fertilización cruzada y colaboración con otros sectores. Sin embargo, el sector de la defensa está particularmente marcado por el estigma (especialmente entre las personas más jóvenes), sufre una falta de diversidad en la fuerza laboral y experimenta dificultades para retener las habilidades.

GOBIERNO DÉBIL Y FRAGMENTADO A NIVEL DE LA UE

Por razones históricas, la gobernanza a escala de la UE de la política industrial de defensa es débil y fragmentada. Los Estados miembros de la UE han carecido de voluntad política, así como de un mecanismo eficaz para poner en común recursos y financiar, adquirir, mantener y actualizar conjuntamente productos o tecnologías de defensa. Del mismo modo, en gran medida no estaban dispuestos a integrar sus capacidades industriales de defensa para lograr eficiencias y escala. La UE no dispone de una autoridad centralizada a la que se haya encomendado la estructura adecuada para gestionar las iniciativas industriales de defensa y seguridad, para proporcionar financiación sobre una base más integrada o con un mandato político claro para actuar en este ámbito. Esto también está relacionado en parte con la división tradicional de funciones y responsabilidades entre la Política Exterior y de Seguridad Común (PESC) de la UE, el mercado único y las políticas industriales en virtud del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea (TFUE). Habría que reforzar la estructura institucional actual para definir un nuevo modelo de gobernanza de la política industrial de defensa entre los organismos de la UE (la Comisión Europea, el Servicio Europeo de Acción Exterior (SEAE) y la Agencia Europea de Defensa (AED)).

Recientemente se han puesto en marcha una serie de iniciativas, pero todavía queda un largo camino por recorrer para abordar los retos identificados de manera estructural. Entre las principales iniciativas puestas en marcha en los dos últimos años figuran las siguientes:

- El refuerzo de la industria europea de defensa a través de la Ley de adquisición común (EDIRPA) estableció un instrumento a corto plazo de la UE destinado a reforzar las capacidades industriales europeas de defensa a través de la adquisición común por parte de los Estados miembros de la UE.
- La Ley de apoyo a la producción de municiones (ASAP) tiene por objeto reforzar la capacidad de respuesta y la capacidad de la industria de defensa de la UE para garantizar el suministro oportuno de municiones y misiles.
- La Fuerza de Tarea de Adquisición Conjunta de Defensa (DJTPF) tiene como objetivo proporcionar un millón de rondas de municiones de artillería para Ucrania a través de un esfuerzo conjunto.

El 5 de marzo de 2024, la Comisión y el Alto Representante presentaron la primera Estrategia Industrial Europea de Defensa (EDIS) y el correspondiente Programa Europeo para la Industria de Defensa (EDIP), que es un reglamento por el que se aplican las medidas identificadas en la estrategia. La estrategia y el programa tienen por objeto abordar muchos de los retos descritos en este capítulo. Entre otras cosas, proponen un conjunto de medidas «para gastar más, mejor, juntos y europeos» en el ámbito de la seguridad y la defensa. El Reglamento EDIP propuesto se ha transmitido al Parlamento Europeo y al Consejo, y su adopción por los legisladores está prevista para el próximo mandato del Parlamento.

RECUADRO 2

Una mirada más cercana a dominios específicos

Si bien el punto de partida y las tendencias generales son comunes a todo el sector de la defensa de la UE, la situación (y las consiguientes acciones específicas por ámbito) difieren parcialmente por ámbito. En particular:

- En el ámbito aéreo, los Estados miembros de la UE tienen una posición fuerte, con un nivel ya elevado de consolidación industrial, pero se necesitan más esfuerzos para garantizar el mantenimiento de esa posición y mejorar la competitividad, en particular con respecto a las soluciones estadounidenses en el mercado de la UE.

- En el ámbito naval, los Estados miembros siguen viéndose afectados por la fragmentación excesiva de su base industrial debido al deseo de muchas armadas nacionales de mantener un nivel significativo de autonomía.
- El dominio de la tierra es uno de los más fragmentados debido a que la barrera de entrada tecnológica y financiera es relativamente baja. Sin embargo, es necesario desarrollar una nueva generación de sistemas que posteriormente aumenten las necesidades de inversión y requieran una cooperación más estrecha.
- El ámbito de la ciberdefensa es crítico, sensible al tiempo y tecnológicamente accesible. Será necesaria una mayor cooperación a nivel de la UE, ya que otros agentes están construyendo o ya tienen una ventaja tecnológica y operativa.
- En el ámbito espacial, la autonomía completa es una capacidad que persiguen todas las potencias principales y muchas potencias emergentes y regionales. En este ámbito, los Estados miembros de la UE están perdiendo su ventaja competitiva a raíz de los últimos avances en la industria espacial mundial [descrita en el capítulo sobre el espacio].

Objetivos y propuestas

Los objetivos generales de la acción de la UE deberían ser:

- Ampliar y desarrollar la base industrial y tecnológica de la defensa de la UE para que pueda satisfacer las nuevas necesidades europeas de defensa y seguridad con la escala, la velocidad, la libertad de acción y una mayor autonomía necesarias.
- Reforzar las capacidades, la preparación, los resultados y la eficiencia de la base industrial de defensa de la UE para garantizar la sostenibilidad a largo plazo y la competitividad tecnológica e industrial.
- Reforzar la I+D europea en el ámbito de la defensa para apoyar el avance tecnológico de la industria de defensa de la UE y maximizar la repercusión tecnológica en otros sectores (en ambas direcciones).

FIGURA 4

CUADRO RESUMEN

PROPUESTAS DE DEFENSA

		HORIZONTE DEL TIEMPO ⁶
1	Proceder a la rápida aplicación de la propuesta de Estrategia Industrial Europea de Defensa (EDIS) y a la adopción del Programa Europeo para la Industria de Defensa (EDIP).	ST
2	Aumentar sustancialmente la agregación de la demanda de activos de defensa entre grupos de Estados miembros y proseguir la normalización y armonización de los equipos de defensa.	ST
3	Desarrollar una política industrial de defensa de la UE a medio plazo que apoye la cooperación, la europeización y la integración de las pymes en las cadenas de suministro y la integración estructural transfronteriza de los activos industriales de defensa.	MT
4	Proporcionar financiación a escala de la UE para el desarrollo de las capacidades industriales de defensa de la UE.	MT
5	Mejorar el acceso a la financiación para la industria europea de la defensa, en particular eliminando las restricciones al acceso a los instrumentos financieros financiados por la UE.	ST
6	Introducir un principio de preferencia europeo reforzado y mecanismos de incentivos sustantivos para valorizar las soluciones de defensa europeas y la excelencia frente a las soluciones de fuera de la UE.	ST
7	Garantizar que la política de competencia de la UE permita que la consolidación de la defensa industrial alcance escala, cuando sea necesario.	ST
8	Concentrar los esfuerzos y los recursos en iniciativas comunes de la UE en materia de I+D/I+T en materia de defensa y maximizar los efectos indirectos tecnológicos entre los ciclos de innovación civil y de defensa.	LT
9	Profundizar las competencias a escala de la UE para que la política industrial de defensa se refleje en la configuración institucional de la UE.	MT
10	Mejorar la coordinación y combinar la adquisición de sistemas estadounidenses por subgrupos de Estados miembros de la UE	ST

⁶ El horizonte temporal es indicativo del tiempo necesario para la aplicación de la propuesta. Corto plazo (ST) se refiere a aproximadamente 1-3 años, mediano plazo (MT) 3-5 años, largo plazo (LT) más allá de 5 años.

- 1. Proceder a la rápida aplicación de la propuesta de Estrategia Industrial Europea de Defensa (EDIS) y a la adopción del Programa Europeo para la Industria de Defensa (EDIP).** Esto debe complementarse con las propuestas adicionales establecidas en el presente capítulo.
- 2. Aumentar sustancialmente la agregación de la demanda de activos de defensa entre grupos de Estados miembros y proseguir la normalización y armonización de los equipos de defensa.** Aumentar la proporción del gasto conjunto en defensa y la adquisición conjunta para subsanar las carencias críticas de capacidades crearía las condiciones favorables para seguir consolidando las capacidades industriales. La agregación de la demanda permitiría la consolidación selectiva de la oferta en determinados segmentos utilizando programas de defensa nuevos y armonizados, tecnologías emergentes y capacidades solicitadas por un grupo de Estados miembros como motores clave del mercado de la defensa de la UE. Este enfoque estimularía aún más la especialización industrial gradual dentro de la UE, a través de acuerdos entre gobiernos de la UE o de varios países, especialmente en ámbitos que requieren grandes inversiones en infraestructuras y tecnología. Una normalización más sistemática (en consonancia con las normas de la OTAN), la armonización de los requisitos, la certificación común y una política de reconocimiento mutuo contribuirían a lograr la interoperabilidad e incluso la intercambiabilidad.
- 3. Desarrollar una política industrial de defensa de la UE a medio plazo.** Esta política debe establecer objetivos estratégicos y, mediante el uso de medidas e incentivos específicos, debe apoyar la cooperación industrial, la europeización de las cadenas de suministro, la integración estructural transfronteriza de los activos industriales de defensa entre grupos de Estados miembros, la consolidación destinada a aumentar la escala y la especialización de los emplazamientos industriales a lo largo de «polos de competencia», con la participación de agentes industriales de todos los tamaños. La política industrial también definiría marcos reglamentarios destinados a eliminar las barreras de entrada y establecer un mercado único integrado para los productos de defensa, facilitando la participación e integración de las pymes (también de los sectores civiles) en las cadenas de suministro de defensa. Entre otros objetivos, la política establecería mecanismos específicos para mantener y desarrollar las capacidades industriales sobrantes, así como un mecanismo de priorización a escala de la UE para gestionar situaciones de crisis. Estos mecanismos incluirían el despliegue de fondos para aumentar y mantener la capacidad «inactiva» o «cálida», el acceso privilegiado a las materias primas y la energía, normas específicas para permitir la rápida expansión y construcción de instalaciones adicionales, en consonancia con el régimen de seguridad del suministro propuesto por la UE.
- 4. Proporcionar financiación a escala de la UE para el desarrollo de las capacidades industriales de defensa de la UE.** Los nuevos recursos financieros de la UE podrían movilizarse en los mercados financieros y canalizarse mediante la creación de un instrumento ad hoc, en consonancia con las propuestas del capítulo sobre inversión sostenible. Estos recursos se utilizarían para la aplicación de la propuesta de política industrial de defensa de la UE a medio plazo y del EDIP. En particular, se utilizarían para nuevos programas conjuntos de I+D en materia de defensa en el marco del FED, para el desarrollo y la adquisición conjuntos de capacidades críticas y estratégicas en la UE, para mecanismos de incentivos que apoyen una mayor integración, consolidación e innovación tecnológica de la base industrial europea de la defensa.
- 5. Mejorar el acceso a la financiación para la industria europea de la defensa, en particular eliminando las restricciones al acceso a los instrumentos financieros financiados por la UE.** En el contexto de unos presupuestos públicos limitados, las empresas de defensa deben poder hacer pleno uso de los instrumentos financieros financiados por la UE para movilizar capital privado y satisfacer las enormes necesidades de inversión del sector de la defensa. Entre las medidas pertinentes figurarían las siguientes: la modificación de las políticas de préstamos del Grupo BEI sobre la exclusión de la inversión en defensa, que van más allá de los proyectos de doble uso; aclaración de los marcos de financiación sostenible de la UE y de los marcos medioambiental, social y de gobernanza (ASG) sobre la financiación de los productos de defensa; el aumento de la provisión de financiación mediante deuda o capital a las pymes de defensa y las pequeñas empresas de mediana capitalización, en consonancia con el Fondo propuesto para acelerar la transformación de la cadena de suministro de defensa (FAST); el aumento de la financiación dedicada a la industrialización y comercialización de proyectos apoyados por el FED.
- 6. Introducir un principio de preferencia europeo reforzado y mecanismos de incentivos sustantivos para valorizar las soluciones de defensa europeas y la excelencia frente a las soluciones de fuera**

de la UE. Podría introducirse un principio de preferencia europea en forma de compromiso político o mediante la reforma de la legislación sobre contratación pública, lo que indicaría que las soluciones de la UE tendrían que considerarse como primeras opciones. Los mecanismos de incentivos sustantivos de naturaleza financiera para comprar y adquirir soluciones europeas podrían recibir el apoyo de la financiación de la UE en el marco de instrumentos existentes o nuevos. Los criterios de admisibilidad específicos podrían dar acceso a la financiación solo para las soluciones proporcionadas por empresas con sede en la UE, similares a los mecanismos utilizados por el Fondo Europeo de Defensa (FED) y las propuestas en el marco del Programa Europeo para la Industria de la Defensa (EDIP).

7. Garantizar que la política de competencia de la UE permita que la consolidación de la defensa industrial alcance escala cuando sea necesario. Dar más peso a los criterios relacionados con el potencial de mejora de la innovación, la seguridad y la resiliencia, las necesidades de coordinación y el despliegue conjunto, en consonancia con las propuestas horizontales sobre política de competencia.

8. Concentrar aún más los esfuerzos y los recursos en iniciativas comunes de la UE en materia de I+D e I+D+T en materia de defensa y maximizar los efectos indirectos tecnológicos entre los ciclos de innovación civil y de defensa, a fin de integrar mejor la tecnología comercial en las aplicaciones de defensa y explotar los productos y soluciones de doble uso. En particular, debe prestarse apoyo al desarrollo conjunto de nuevos segmentos industriales estratégicos en el ámbito de la defensa que requieran nuevas capacidades tecnológicas de vanguardia y grandes inversiones. Debe fomentarse y apoyarse la participación de las empresas más innovadoras y de alta tecnología del sector civil, en particular las pymes y las empresas emergentes de toda la UE, en relación con el desarrollo de nuevas soluciones de defensa. Una serie de segmentos nuevos o muy desafiantes en defensa (por ejemplo, drones, misiles hipersónicos, armas de energía dirigida, inteligencia artificial de defensa, guerra en los fondos marinos y espaciales) exigen un enfoque estratégico paneuropeo conjunto. Este enfoque podría desarrollarse a través de nuevos programas de doble uso y los proyectos europeos de defensa de interés común propuestos, que garantizarían la cooperación industrial necesaria, así como la disponibilidad de financiación nacional y de la UE para el desarrollo de sistemas e infraestructuras adecuados.

9. Profundizar las competencias a escala de la UE para que la política industrial de defensa se refleje en la configuración institucional de la UE.

- Definir un modelo de gobernanza nuevo y más racionalizado en todos los organismos de la UE (la Comisión, el SEAE y la AED), capacitando a la Comisión en su papel de coordinación en el ámbito de la política industrial de defensa.
- Establecer un comisario de Industria de Defensa, con la estructura y la financiación adecuadas para definir, coordinar y aplicar una política industrial de defensa de la UE adaptada al nuevo contexto geopolítico actual.
- Integrar otros objetivos de la política industrial de defensa en los debates entre los Estados miembros en la formación de Defensa del Consejo de Asuntos Exteriores.
- Encomendar a una autoridad centralizada de la industria de defensa de la UE que desempeñe una función conjunta de programación y contratación pública de la UE en materia de defensa, es decir, que contrate de forma centralizada en nombre de los Estados miembros. La autoridad sería gestionada por la Comisión Europea y copresidida por el AR/VP/Jefe de la Agencia Europea de Defensa y la Comisión. Estaría asesorado por grupos sectoriales específicos compuestos por representantes de la industria y de los Estados miembros de la UE. La autoridad proporcionaría una visión completa de la oferta y las capacidades de la base industrial de defensa de la UE, haciendo uso del Mecanismo Europeo de Ventas Militares propuesto.
- Revisar las normas y procedimientos internos de la UE para la toma de decisiones en el ámbito de la política industrial de defensa a fin de lograr la simplificación, la racionalización y una acción política más rápida, en particular en situaciones de crisis.

10. Mejorar la coordinación y combinar la adquisición de sistemas estadounidenses por subgrupos de Estados miembros de la UE. La agregación de la demanda en este caso tendría como objetivo lograr mejores condiciones y, cuando sea necesario, especificaciones europeas de los productos de defensa estadounidenses, incluida la producción y el apoyo locales, los derechos de libertad de acción, la personalización y la transferencia de DPI. Para reequilibrar parcialmente el comercio de defensa, la

UE y sus Estados miembros podrían seguir promoviendo el uso de soluciones de defensa europeas en el seno de la OTAN.

(1)8. Espacio

El punto de partida

El sector espacial mundial se sitúa a la vanguardia de la innovación tecnológica, contribuyendo a los avances de vanguardia, la resiliencia y la seguridad de las sociedades modernas, ya sea directamente o a través de efectos indirectos. Los servicios satelitales, los datos y sus aplicaciones son facilitadores clave y forman una parte fundamental de la infraestructura moderna, por ejemplo, en los ámbitos de:

- **Transporte.** El posicionamiento, la navegación y la sincronización (PNT) son necesarios para todas las industrias del transporte, incluido el transporte inteligente. Otras aplicaciones basadas en el espacio se utilizan en sistemas de movilidad autónomos y para la supervisión de infraestructuras.
- **Comunicación.** La disponibilidad ubicua de las comunicaciones por satélite ha sido durante años un pilar de la transmisión y la radiodifusión de televisión. Hoy en día, las nuevas constelaciones de órbita terrestre baja (LEO) ofrecen comunicaciones de banda ancha en todas partes: en lugares remotos, en aviones, barcos y vehículos terrestres.
- **Medio ambiente, agricultura y respuesta a las catástrofes naturales.** La observación de la Tierra es clave para comprender la geología de la Tierra, cartografiar y comprender el cambio climático y el clima. Los instrumentos de observación de la Tierra se encuentran entre los mayores productores de datos digitales, que se utilizan para construir modelos que permiten el monitoreo día y noche de los recursos terrestres y marinos, la calidad del aire, la contaminación y la gestión de crisis naturales. Con el advenimiento de la supercomputación y la IA, estos modelos se han utilizado cada vez más para predecir la evolución del medio ambiente y su efecto en la infraestructura, la agricultura, la agricultura y la pesca.
- **Energía.** Los satélites recopilan datos (sobre la temperatura del agua, las olas, los flujos de marea y la velocidad del viento) que se utilizan para cartografiar, localizar y explotar infraestructuras para la generación de energía renovable marina, incluida la energía oceánica y las instalaciones eólicas o solares fotovoltaicas flotantes. Los datos meteorológicos precisos ayudan a mejorar la generación de energía y abordar las fluctuaciones de la electricidad (tanto en la oferta como en la demanda).

CUADRO DE ABREVIACIONES

ASI	Agencia Espacial Italiana	GNSS	Sistemas mundiales de navegación por satélite
ASIC	Circuito integrado específico de la aplicación	GPS	Sistemas de Posicionamiento Global
CNES	Centro Nacional de Estudios Espaciales	IRIS	Infraestructura de Resiliencia, Interconectividad y Seguridad por Satélite
DARPA	Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada de Defensa	ISS	Estación Espacial Internacional
DLR	El centro aeroespacial alemán	ITAR	Reglamento sobre el tráfico internacional de armas
EAR	Regulación de la Administración de Exportaciones	LEO	Órbita de la Tierra Baja
AEE	Eléctrica, Electrónica y Electromecánica	NASA	Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio
FEI	Fondo Europeo de Inversiones	PNT	Posicionamiento, navegación y temporización

EL FUTURO DE LA COMPETITIVIDAD EUROPEA – PARTE B - (1)8. Espacio

AEE	Agencia Espacial Europea	R&D	Investigación y desarrollo
EUSPA	Agencia del Programa Espacial de la UE	RF	Radiofrecuencia
FPGA	Conjunto de puertas programables en campo.		

- Mercados financieros. El tiempo de los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS) se utiliza en los mercados financieros mundiales.
- Seguridad y defensa. Estos campos han impulsado algunas de las aplicaciones anteriores, dependen en gran medida de los satélites y sus instrumentos para identificar amenazas en tierra y en el aire, verificar la situación en tierra, asegurar la comunicación entre todas las plataformas en territorio hostil, interceptar e interrumpir las comunicaciones. Las aplicaciones civiles y de seguridad mencionadas han llamado la atención sobre la necesidad de proteger los bienes espaciales de amenazas hostiles o accidentales.

Además de los beneficios directos enumerados anteriormente, las actividades espaciales tienen varios efectos indirectos para la sociedad: económico (incluida la explotación de datos y servicios); tecnológico (desde paneles solares hasta los protocolos de comunicación más eficientes); industrial (aumento de la calidad de los productos, dada la necesidad de un funcionamiento ininterrumpido de los sistemas espaciales); robótica y operaciones a distancia; planificación de operaciones complejas.

El valor de la economía espacial es sustancial y crecerá significativamente con la adopción e implementación de soluciones espaciales en cada vez más sectores de la economía en general. El valor de la economía espacial mundial en 2023 se situó en 630 000 millones USD y las estimaciones para el futuro indican que podría alcanzar los 1,8 billones USD de aquí a 2035, creciendo a una media del 9 % anual.^{ccxx} Teniendo en cuenta la economía en general, en la que el espacio desempeña un papel facilitador clave para otras industrias básicas —en términos de creación de nuevos mercados y generación de valor añadido—, el valor estimado del sector ya asciende a más de 3 billones USD.^{ccxxi} El crecimiento futuro surgirá principalmente de la explotación de datos habilitados para el espacio, pero también del desarrollo de segmentos industriales basados en el espacio completamente nuevos en sectores, como los productos farmacéuticos (para investigación y desarrollo de medicamentos), la producción de semiconductores y las biotecnologías (con impresión 3D). Sin embargo, para beneficiarse del crecimiento de todos estos segmentos, los activos espaciales más tradicionales (por ejemplo, el acceso al espacio) siguen siendo facilitadores estratégicos esenciales [véase el recuadro sobre los lanzadores]. Además de las grandes potencias espaciales (es decir, los Estados Unidos, Europa, China y Japón), la inversión total en el espacio en el resto del mundo ha experimentado un crecimiento impresionante, con un aumento de la inversión total de 163 millones EUR en 2020 a 566 millones EUR en 2023 (predominantemente procedentes de Canadá, India, Israel y Australia).^{ccxxii}

La industria espacial está experimentando un profundo cambio estructural, con una mayor participación de empresas privadas y un rápido crecimiento entre las nuevas empresas innovadoras. El término «nuevo espacio» indica la industria espacial privada emergente (incluidas las empresas emergentes) caracterizada por un modelo empresarial innovador y nuevas tendencias tecnológicas, innovación disruptiva, ciclos de vida más cortos en la entrega y mayor asunción de riesgos. New Space está transformando radicalmente la industria espacial, que se está moviendo hacia nuevos esquemas de financiamiento (financiación privada), apertura al riesgo, entrega rápida de productos y servicios y costos más bajos. El desmantelamiento de la Estación Espacial Internacional (ISS), previsto para 2031, es uno de los acontecimientos que se espera que desencadene una aceleración en el desarrollo de nuevas capacidades espaciales comerciales y nacionales. En el futuro, los grandes proyectos espaciales no solo se basarán en asociaciones multinacionales, sino que también se espera que sean impulsados por asociaciones público-privadas, grupos más pequeños de países, demanda comercial y soluciones. A diferencia del pasado, las capacidades tecnológicas avanzadas serán proporcionadas por empresas privadas y plataformas. Esto creará un mercado donde los servicios están disponibles tanto para el gobierno como para los clientes privados.

La UE ha desarrollado recursos y capacidades espaciales estratégicos de categoría mundial, con competencias técnicas a la par con otras potencias espaciales en la mayoría de los ámbitos. La UE es una potencia espacial con importantes capacidades industriales y conocimientos técnicos, en particular en lo que respecta al montaje y la integración de sistemas (es decir, las últimas etapas de la cadena de valor). La UE financia, posee y gestiona infraestructuras espaciales críticas, lo que constituye una característica única del sector espacial por el papel que desempeña la UE. Más de 250 000 puestos de trabajo altamente cualificados reciben apoyo directo del Programa Espacial de la UE, con un valor añadido estimado entre 46 000 y 54 000 millones EUR. El sector espacial de la UE domina las tecnologías espaciales de vanguardia, fomentando la innovación en ámbitos como los materiales y la comunicación por satélite. Las empresas europeas son líderes en la fabricación de satélites, producen satélites de alta calidad para diversos fines, lo que contribuye a la posición de la UE en el mercado mundial de satélites.

- En el ámbito de la navegación por satélite, Galileo proporciona la información de posicionamiento y temporización más precisa y segura, también para aplicaciones militares a partir de 2024. El servicio de alta precisión de Galileo es mucho más preciso que cualquier otro sistema mundial de navegación por satélite (GNSS), incluido el GPS de los Estados Unidos o el Beidou de China. Algunas cifras ilustrativas: el 10 % del PIB de la UE es posible gracias a la navegación por satélite; Galileo habilita alrededor de cuatro mil millones de teléfonos inteligentes y más de 900 modelos de teléfonos y tabletas; El 69% de la nueva maquinaria agrícola cuenta con el apoyo de Galileo.
- En el ámbito de la observación de la Tierra, Copernicus ofrece los datos de observación de la Tierra más completos del mundo, en particular para la vigilancia del medio ambiente, la gestión de catástrofes, la vigilancia del cambio climático y la seguridad. El mercado de observación de la Tierra está liderado por Estados Unidos y Europa, con cuotas de mercado del 42% y 41% respectivamente.
- En comunicaciones seguras, a partir de 2027, la Constelación IRIS2 (Infraestructura para la Resiliencia, la Interconectividad y la Seguridad por Satélite) ofrecerá comunicaciones por satélite altamente resilientes en apoyo de aplicaciones gubernamentales, incluida la vigilancia (por ejemplo, la vigilancia de fronteras), la gestión de crisis (por ejemplo, la ayuda humanitaria) y la conexión y protección de infraestructuras clave (por ejemplo, comunicaciones seguras para las embajadas de la UE).

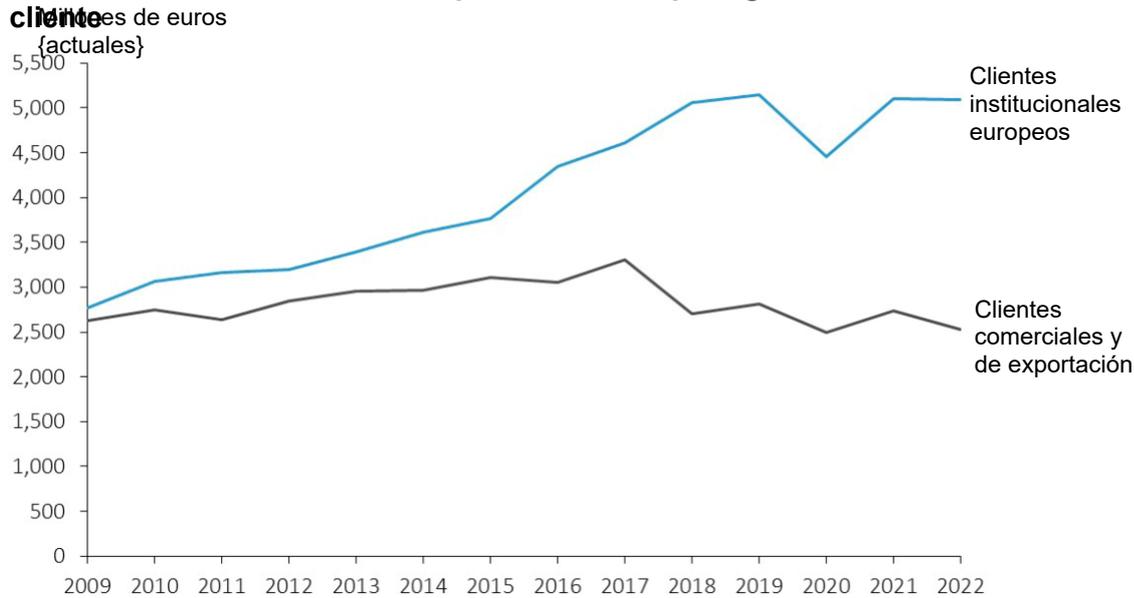
En general, la industria espacial europea ha seguido siendo competitiva durante las últimas décadas. Esto es digno de mención, especialmente teniendo en cuenta que la proporción de financiación pública (es decir, el mercado institucional al que tenían acceso las empresas espaciales europeas) ha sido considerablemente menor en comparación con la de sus principales competidores. La industria espacial de la UE contribuye netamente a la balanza comercial de Europa, exportando a escala mundial sistemas completos de satélites, servicios de lanzamiento, equipos y subsistemas.^{ccxxiii} El ecosistema del Nuevo Espacio también está en auge en la UE, con más de 800 empresas espaciales creadas en la última década, algunas de las cuales son las más innovadoras del mundo.¹ La UE es la región que atrae la segunda mayor inversión en emprendimientos del Nuevo Espacio a nivel mundial, sin embargo, Estados Unidos lidera con diferencia con un crecimiento significativo durante los últimos tres años.

No obstante, podría decirse que la UE ha perdido terreno en las actividades espaciales y que quedarse más rezagada puede traducirse rápidamente en una dependencia estratégica más profunda. Europa representa alrededor del 12 % (5 600 millones EUR) del valor del mercado ascendente mundial y el 23 % (83 000 millones EUR) del mercado descendente.^{ccxxiv} El mercado interior de la UE es relativamente grande, pero fragmentado, y representa el mercado central de la industria espacial europea. La UE ha perdido su posición de liderazgo en el mercado de lanzadores comerciales (Ariane 4-5) y satélites geoestacionarios. Como resultado, tuvo que depender temporalmente de los cohetes Space X de los Estados Unidos para lanzar satélites para su programa estratégico Galileo [véase el recuadro a continuación]. Del mismo modo, el éxito de Starlink está perturbando a los operadores y fabricantes europeos de telecomunicaciones. Hoy en día, aunque mantiene la competitividad técnica en los segmentos espaciales de observación de la Tierra, navegación y exploración, la UE va a la zaga de los EE.UU. en propulsión de cohetes, megaconstelaciones para receptores y aplicaciones de telecomunicaciones y satélites (un mercado mucho más grande que los otros segmentos espaciales). La UE también depende en gran medida de las importaciones de componentes electrónicos de alta gama (semiconductores) y detectores.

De hecho, las ventas comerciales y de exportación de la UE han experimentado un descenso en los últimos años. Si bien las ventas a entidades públicas europeas aumentaron (excepto en 2020), las ventas comerciales y de exportación han experimentado una disminución gradual desde 2017, con un nivel de 2022 cercano a las cifras de 2009 [véase la ilustración 1]. Los últimos años se han caracterizado por graves perturbaciones en las cadenas de suministro, causadas tanto por la pandemia de COVID-19 como por la guerra de agresión de Rusia contra Ucrania. Las ventas finales disminuyeron de 8 600 millones EUR (en 2021) a 8 300 millones EUR (en 2022), con las principales pérdidas en sistemas lanzadores y sistemas de aplicaciones por satélite. La rentabilidad del sector espacial europeo ha ido disminuyendo rápidamente.

1 Empresas como ICEYE (Observación de la Tierra / teledetección), The Exploration Company (transporte espacial) o D-Orbit (servicios en órbita y logística) se han establecido como líderes del mercado mundial, a pesar de que tuvieron que recurrir principalmente al capital de fuera de la UE para financiar su crecimiento.

FIGURA 1
Ventas finales de la industria espacial de la UE por agente cliente



Fuente: Eurospace, 2023.

RECUADRO 1

La crisis de los lanzadores europeos

El acceso autónomo al espacio es un requisito previo para la autonomía estratégica de la UE. Al mismo tiempo, los sistemas de lanzamiento europeos se enfrentan a retos estratégicos clave.

Los sistemas de lanzamiento europeos permitieron el despliegue y la reposición de las constelaciones de satélites propiedad de la UE Copernicus, Galileo (y pronto IRIS2), que contribuyen a la resiliencia y la seguridad de la UE y sus Estados miembros.

La gestión de los servicios europeos de desarrollo y lanzamiento se llevó a cabo en un contexto intergubernamental, en el marco de la Agencia Espacial Europea (ESA). Los Estados miembros de la ESA han financiado el desarrollo de lanzadores Ariane y Vega desde la década de 1970. Desde 2022, la gobernanza de los lanzadores europeos está en crisis, tras el cese de las operaciones de Ariane 5, el fin de los lanzamientos rusos de Soyuz, la puesta a tierra de Vega C, los retrasos en el desarrollo de Ariane 6 y la incertidumbre sobre su competitividad. Varias empresas emergentes de la UE con financiación privada se esfuerzan por desarrollar nuevas soluciones de transporte espacial, también a la luz de la falta temporal de disponibilidad de Ariane y Vega. Sin embargo, Europa ha tenido históricamente una demanda institucional limitada de sistemas de lanzamiento, que representa solo una pequeña parte del mercado mundial (alrededor del 1%). Esto hace que las empresas europeas de servicios de lanzamiento dependan en gran medida de mercados grandes y accesibles para expandirse y desarrollarse. Al mismo tiempo, el mercado comercial abierto es muy restringido, con los mercados de los Estados Unidos y China dominados por actores nacionales, a menudo protegidos por la legislación; mientras que el mercado europeo sigue siendo relativamente abierto.²

Los competidores comerciales de la UE, principalmente de los Estados Unidos y China, han desarrollado nuevas capacidades que no son accesibles a Europa (por ejemplo, lanzadores micro y superpesados, reutilizabilidad, nueva propulsión, etc.). Como resultado, están proponiendo precios atractivos de servicios

² El 70 % del mercado de lanzamiento de satélites es capturado por las propias instituciones espaciales de los países (por ejemplo, en los Estados Unidos, China y Rusia) o por empresas que desarrollan satélites y lanzadores. Casi el 20 % del total de misiones ya se ha contratado (para vehículos de lanzamiento nacionales de gobiernos no pertenecientes a la UE), lo que deja solo el 10 % abierto para los proveedores de lanzamiento europeos durante el período 2023-2032.

de lanzamiento en el mercado comercial. La aparición en el mercado de lanzadores reutilizables ha cambiado las reglas del juego. La reutilización permite a Space X de los Estados Unidos (con sus lanzadores Falcon con una cadencia de lanzamiento muy alta) abordar sus propias necesidades (40 %), las necesidades institucionales de los Estados Unidos (más del 30 %) y las necesidades comerciales. El acceso a un alto volumen de contratos gubernamentales y un modelo integrado verticalmente se traducen en altas capacidades, y permiten a Space X ofrecer servicios de lanzamiento de muy bajo costo en el mercado comercial. En China, se espera que la primera etapa del largo 8 de marzo alcance la reutilización de diez veces para 2025. En julio de 2023, una empresa privada china lanzó el primer lanzador (ZQ-2) impulsado por un motor líquido de metano y oxígeno.

Los lanzadores y los programas de transporte espacial impulsados por la ESA y sus países miembros no han reaccionado a esta evolución tecnológica mundial debido a la complejidad de la toma de decisiones, a una estructura de gobernanza caracterizada por un principio de «retorno geográfico» y a la ausencia de un enfoque de preferencia europea.

En respuesta a esta situación, la Comisión Europea, como el mayor cliente institucional de Europa, está examinando diferentes opciones para remodelar el modelo de gobernanza de los lanzadores. Como primer paso, en 2023 la Comisión y la ESA presentaron la Iniciativa sobre billetes de avión. La iniciativa supone un cambio radical en la política de lanzadores basado en un enfoque orientado a los servicios, una mayor competencia y una preferencia por las soluciones europeas. La iniciativa tiene como objetivo establecer un grupo de cinco proveedores de servicios de lanzamiento, incluidos cuatro nuevos participantes comerciales. Estos proveedores deben estar dispuestos a ofrecer servicios de lanzamiento en el período 2024-2026 para las necesidades de la Comisión y de la AEE, que actuarán como clientes ancla.

Dado que el mercado de lanzamiento accesible es muy limitado, en última instancia para que las empresas europeas tengan éxito y sean competitivas a escala mundial, deben poder confiar en la plena demanda de lanzamiento institucional común europea y tener acceso a múltiples lanzamientos. Si bien la Iniciativa de Billetes de Vuelo se esfuerza por aumentar la competencia sana, desarrollando nuevas capacidades y eficiencias, también conlleva el riesgo de crear divisiones innecesarias entre los programas espaciales nacionales de los Estados miembros y las empresas, fragmentando aún más la base industrial de la UE.

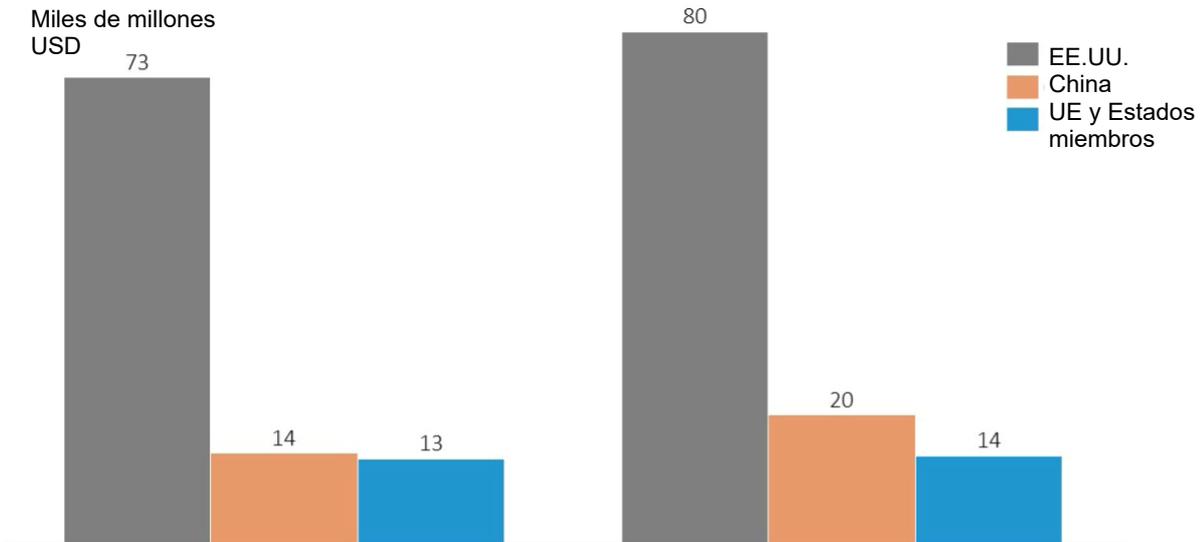
LAS CAUSAS RAÍCES DE LA GAP COMPETITIVA DE LA UE

→ Menor financiación pública para la política espacial

La inversión pública desempeña un papel crucial para el desarrollo de la industria espacial. El sector espacial cuenta con el apoyo de la inversión pública para la infraestructura necesaria, el establecimiento y el apoyo de ambiciosos programas espaciales que crean mercados y permiten el desarrollo y el crecimiento de empresas espaciales privadas. La base industrial de la UE sufre cuarenta años de inversión, que por término medio oscilaba entre el 15 % y el 20 % de la de los Estados Unidos. Esto ha creado un desequilibrio con nuestros principales competidores en términos de capacidad industrial y mano de obra especializada.

La financiación pública de la UE para actividades espaciales se está quedando rezagada con respecto a la de sus competidores, con el gasto público dominado por los Estados Unidos y creciendo muy rápidamente en China. Tras la Segunda Guerra Mundial, Europa reconoció el valor estratégico de la tecnología espacial y, siguiendo el enfoque de los Estados Unidos en el marco de la NASA, desarrolló proyectos conjuntos de I+M+D para poner en común los recursos nacionales y de la UE. Si bien este enfoque permitió a la UE colmar rápidamente sus lagunas de competencia y desarrollar una industria europea con capacidades clave, no coincidió con la adquisición militar a gran escala del Departamento de Defensa de los Estados Unidos, ni con la del Gobierno ruso o, más recientemente, chino. En 2023, el gasto público en el espacio en la UE y sus Estados miembros ascendió a unos 13 000 millones USD, frente a los 73 000 millones USD de los Estados Unidos, es decir, más de cinco veces más. Las previsiones presupuestarias indican que se espera que el gasto espacial del Gobierno de los Estados Unidos siga aumentando, mientras que la financiación europea se estancará. Se espera que China supere a Europa en los próximos años, alcanzando un gasto de 20 000 millones USD para 2030.

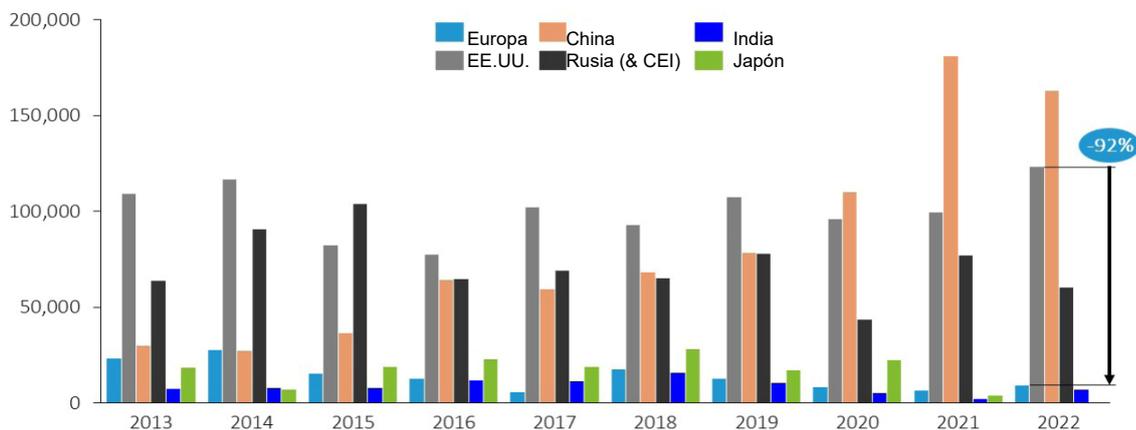
FIGURA 2
Gasto público en programas espaciales



Fuente: Euroconsult, 2023.

Los grandes programas espaciales civiles y de defensa de los Estados Unidos y China permiten el crecimiento y el avance tecnológico de sus bases industriales nacionales. Estados Unidos sigue siendo el líder indiscutible en el espacio, tanto para programas civiles como la exploración espacial, la observación de la Tierra y los vuelos espaciales humanos, como también en defensa, con capacidades líderes en todo el espectro. En 2022, las aplicaciones de defensa representaron alrededor del 60 % de los gastos relacionados con el espacio en los Estados Unidos (37 000 millones USD). Se estima que el gasto espacial total de China en 2023 ascendió a casi 14 000 millones USD, con un 62 % representado por su presupuesto espacial civil y el 38 % restante por defensa. El programa espacial civil de China es amplio y exhaustivo, con una importante capacidad industrial y conocimientos tecnológicos en todos los principales ámbitos de aplicación de los satélites. En comparación con los Estados Unidos y Europa, la industria espacial china puede contar con menores costos para los insumos de capital y mano de obra. El mayor gasto institucional en espacio en los Estados Unidos y China genera un mercado más grande para las empresas nacionales, ya que generalmente aplican enfoques de preferencia nacional al adquirir y comprar servicios y soluciones espaciales. Europa representa solo el 10 % de los aproximadamente 6 500 satélites institucionales (civiles y de defensa) que se espera que se lancen en todo el mundo de 2023 a 2032.

GRÁFICO 3
Lanzamiento de la misa en nombre de los programas espaciales institucionales



Fuente: Eurospace, 2023.

→ **Falta de coordinación**

La falta de coordinación entre las inversiones de los Estados miembros de la UE en el espacio dificulta la agregación de la demanda y el «gasto de anclaje». La noción de misiones espaciales institucionales que sirven como ancla para los clientes de tecnologías críticas nacionales es una estrategia ampliamente empleada por los Estados Unidos y China. Exigen por regulación y requisitos de misión el uso de tecnologías estratégicas críticas nacionales (desde el sistema hasta el nivel de componente) para garantizar altos volúmenes de demanda (impulsados por misiones institucionales) para sus empresas y contribuir a su maduración tecnológica. No se ha adoptado un enfoque similar en la UE y sus Estados miembros, donde la selección de tecnologías se basa esencialmente en sus resultados, costes y plazos. Con el tiempo, sin embargo, esto ha llevado a la erosión de las cadenas de suministro de la UE para soluciones que fueron desarrolladas inicialmente por la inversión en I+D de la UE, debido a volúmenes y demanda insuficientes. Ha impedido que los productos espaciales de la UE alcancen la inserción necesaria en el mercado o mantengan un nivel suficiente de competitividad al demostrar niveles de rendimiento similares o superiores cuando compiten con productos de fuera de la UE. De hecho, gran parte de la inversión europea realizada a nivel de los Estados miembros no está coordinada y no contribuye a la agregación de la demanda y al «gasto de anclaje» en el mercado único. Como se ha descrito anteriormente, la presencia de múltiples partes interesadas institucionales en el espacio que ejecutan proyectos de adquisición e I+M+D basados en una lógica nacional añade complejidad a la naturaleza ya fragmentada de las cadenas de suministro espaciales.

→ **Insuficiente inversión en R&D**

La inversión pública en I+D espacial en la UE no alcanza el nivel de ambición requerido. Europa es el hogar de instituciones de investigación y universidades líderes en el mundo, con un alto impacto en la investigación y el progreso científico en el espacio. En total, la inversión en Europa por parte de la UE, la ESA y los principales países europeos en el ámbito espacial (Alemania, España, Francia, Italia y el Reino Unido) ascendió en promedio a 2 800 millones EUR anuales entre 2020 y 2023. Al mismo tiempo, la inversión en los Estados Unidos y China ascendió a 7 300 millones EUR y 2 300 millones EUR, respectivamente. Existe una necesidad apremiante de aumentar la inversión pública en apoyo de la I+M+i en el ámbito espacial. El aumento de la inversión no solo mejoraría la competitividad del sector espacial de la UE en general, sino que también fomentaría el desarrollo de futuras capacidades estratégicas, como las operaciones y los servicios en el espacio (por ejemplo, el mantenimiento, el montaje, la fabricación y el transporte de naves espaciales en el espacio) y las tecnologías cuánticas. Además del aumento de la inversión, también falta una estrategia global sobre I+M+i espacial, destinada a establecer una visión común y garantizar el liderazgo tecnológico de la UE.

→ **Acceso limitado a la financiación**

La capacidad de expansión de las empresas espaciales de la UE se ve obstaculizada por el acceso limitado a la financiación y a los contratos públicos. El ecosistema privado espacial europeo se caracteriza por numerosas y dinámicas empresas emergentes que generan innovación. El sector espacial es de alta tecnología y capital intensivo con largos ciclos de inversión y, por lo tanto, de alto riesgo. Las empresas europeas no pueden expandirse debido principalmente al acceso limitado a la financiación. Como resultado, se ven obligados a recurrir a mercados no pertenecientes a la UE para la financiación del crecimiento, perdiendo a menudo su propiedad de la UE. También están siendo adquiridos por grandes empresas no pertenecientes a la UE, que adquieren tecnología y conocimientos técnicos desarrollados inicialmente en la UE. Uno de los principales retos es la dificultad de las empresas emergentes de New Space para obtener financiación de capital privado en fase avanzada (serie B, C y D) dentro de la UE. El acceso a los préstamos también resulta difícil debido a la aversión al riesgo de los principales agentes institucionales, como el Grupo del Banco Europeo de Inversiones (BEI), y al papel aún limitado de los bancos comerciales a la hora de proporcionar financiación para empresas espaciales. Esta escasez de financiación durante las fases críticas de crecimiento dificulta la capacidad del sector del Nuevo Espacio de Europa para expandirse e innovar eficazmente. Además, el acceso limitado a los contratos públicos limita la capacidad de las empresas del Nuevo Espacio para garantizar flujos de ingresos a largo plazo y establecer credibilidad en el mercado. En 2023, las inversiones privadas estadounidenses en el espacio totalizaron aproximadamente 4 000 millones EUR, frente a 1 000 millones EUR en Europa. El déficit de inversión privada en Europa se estima en 10 000 millones EUR durante los próximos cinco años. En comparación con años anteriores, a partir de 2023, la inversión privada en la economía espacial ha comenzado a ser más selectiva y específica, disminuyendo el acceso a la financiación para muchos actores emergentes.

→ Un modelo de gobernanza complejo y fragmentado

La gobernanza europea del sector se caracteriza por la coexistencia de múltiples agentes institucionales a escala nacional y europea, lo que amplifica la fragmentación de la base industrial espacial de la UE. Esta gobernanza es el resultado de la evolución histórica e institucional de las últimas décadas [véase el recuadro que figura a continuación]. En particular, la ESA, la principal institución pública europea en el ámbito espacial, opera sobre la base del principio de «rendimiento geográfico», lo que significa que invierte en cada uno de sus países miembros a través de contratos industriales para programas espaciales un importe que es más o menos equivalente a la contribución financiera del país a la agencia. Los programas financiados por la UE y gestionados por la ESA no están cubiertos por el principio de retorno geográfico. Siguen las normas financieras y de contratación pública de la UE, basadas en la competencia abierta y la excelencia. En los últimos decenios, el principio del retorno geográfico ha permitido el compromiso de importantes presupuestos nacionales con programas espaciales comunes. También ha permitido aumentar la capacidad de los países miembros para desarrollar tecnologías espaciales y ha permitido a su industria participar en diferentes campos y cadenas de valor de la tecnología espacial. Sin embargo, esta política está cada vez más anticuada.

El principio de retorno geográfico de la ESA amplifica la fragmentación de la base industrial espacial de la UE. En el contexto de una mayor competencia mundial en el espacio y un entorno geopolítico cambiante, el principio de retorno geográfico ha resultado ineficaz e incluso contraproducente (especialmente en segmentos clave, como los lanzadores y las telecomunicaciones espaciales). La política es una fuente de ineficiencia económica y perjudica la competitividad de la industria espacial europea debido a una serie de factores, entre ellos:

- La formación de redes industriales complejas y la fragmentación artificial de las cadenas de suministro inducida por los requisitos de adquisición de determinados países miembros.
- La duplicación innecesaria de capacidades en mercados relativamente pequeños.
- Un desajuste entre los agentes industriales más competitivos y la asignación real de recursos (impulsada por la distribución geográfica).
- Limitaciones en la elección de proveedores y en la imposibilidad de cambiar de proveedor en caso de bajo rendimiento, lo que repercute en los plazos y los costes del proyecto.

El principio de retorno geográfico resulta especialmente inadecuado a la luz del rápido crecimiento y desarrollo de los agentes del Nuevo Espacio, una rápida carrera espacial mundial y la aparición de poderosos agentes privados mundiales en el ámbito espacial, que no siguen ninguna lógica geográfica no comercial dentro de un mercado único.

RECUADRO 2

Gobernanza y financiación de los programas espaciales de la UE

Desde una perspectiva muy simplificada, la NASA en los Estados Unidos posee el conocimiento técnico y las instalaciones disponibles para la industria espacial de los Estados Unidos. Desarrolla y gestiona principalmente programas civiles, mientras que la Fuerza Espacial unifica las actividades espaciales de las fuerzas armadas. La Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada de Defensa (DARPA) y otros organismos tienen funciones específicas, pero es justo decir que la NASA y la Fuerza Espacial son los dos brazos principales del gobierno de los Estados Unidos para asuntos espaciales. Gestionan la mayor parte de los aproximadamente 50 000 millones USD anuales gastados en el espacio, con el vicepresidente de los Estados Unidos a cargo de la política pertinente en el Consejo Nacional del Espacio de la Casa Blanca.

La configuración institucional de la política espacial en Europa es más compleja y fragmentada en comparación con los Estados Unidos, principalmente por razones históricas y por las especificidades de la UE. La creación de la Agencia Espacial Europea (ESA), como organización intergubernamental, se remonta a la década de 1970. La UE adquirió competencias en materia de política espacial mucho más tarde, en particular en virtud del Tratado de Lisboa, que estableció el espacio como competencia compartida de la UE y sus Estados miembros. Esta evolución se refleja en las actuales estructuras de gobernanza y financiación a nivel europeo y nacional.

La Comisión Europea es el director general del programa espacial de la UE e IRIS2. Dirige el diseño y la evolución de las actividades espaciales en los ámbitos de la observación de la Tierra, la navegación por satélite, la conectividad y la I+D espacial. El Programa Espacial de la UE se financia continuamente con cargo al marco financiero plurianual (MFP) de la UE, que durante el período 2021-2027 asigna un presupuesto de 14 900 millones EUR a la política espacial.

La Comisión ejecuta el Programa Espacial de la UE también a través de su Agencia del Programa Espacial de la UE (EUSPA). Establecida en 2021, la EUSPA se concibió inicialmente como la agencia encargada de las operaciones de algunas de las iniciativas espaciales emblemáticas de la UE. Sus principales responsabilidades han evolucionado y ahora incluyen: i) la aplicación y el seguimiento de la seguridad del Programa Espacial de la UE, actuando como autoridad de acreditación de seguridad para todos los activos espaciales de la UE; ii) promover la explotación de los datos y servicios ofrecidos por Galileo, EGNOS, Copernicus y Govsatcom en todos los ámbitos; iii) la prestación de servicios de recepción para el sistema de seguimiento de la vigilancia espacial de la UE; iv) ofrecer servicios de posicionamiento, navegación y temporización y comunicaciones por satélite.

La ESA es una organización intergubernamental (institución no perteneciente a la UE) con 22 países miembros, de los cuales tres no son Estados miembros de la UE: el Reino Unido, Noruega y Suiza. El Consejo de Gobierno de la ESA está compuesto por los organismos nacionales responsables del espacio en sus países miembros. La ESA gestiona programas espaciales financiados por sus países miembros y se encarga del desarrollo, el despliegue y la evolución técnica de una serie de sistemas, incluidos Galileo, Copernicus y EGNOS. Es la organización a nivel europeo con las más altas capacidades técnicas en relación con los proyectos espaciales. Su presupuesto para el período 2022-2025 asciende a 16 900 millones EUR y la agencia se gestiona en gran medida de acuerdo con el principio de retorno geográfico.³

Por último, los propios Estados miembros de la UE han desarrollado a lo largo de los años sus propias agencias espaciales nacionales, financiadas con cargo a los presupuestos nacionales. Por ejemplo, el Centre National d'Etudes Spatiales (CNES), Deutsche Luft und Raumfahrt (DLR) y Agenzia Spaziale Italiana (ASI) cuentan con importantes centros, personal y programas espaciales nacionales. Si bien la ESA desempeña un papel de coordinación y los países miembros colocan cantidades significativas de su presupuesto espacial en el marco de la ESA, existe una falta de cooperación estratégica y política entre los Estados miembros de la UE en relación con la formulación de políticas espaciales.

En general, la financiación institucional europea total de los programas espaciales no es solo un mero 20 % del nivel estadounidense, sino que también está muy fragmentada.

La UE carece de un marco jurídico unificado para su sector espacial. Por el momento, no existe una ley espacial única en la UE, sino múltiples y heterogéneas leyes espaciales nacionales, que evolucionan a

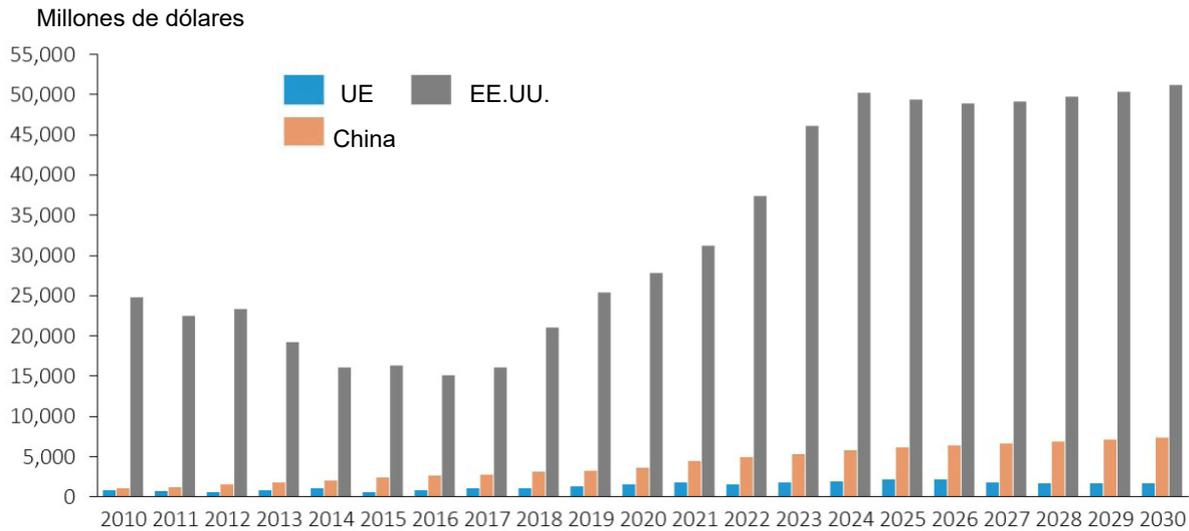
³ En 2024, la ESA cuenta con un presupuesto de 7 800 millones EUR, de los cuales 5 000 millones EUR proceden de la contribución de los países miembros a los programas de la ESA, 1 800 millones EUR de la Unión Europea y 1 000 millones EUR de otros acuerdos de cooperación.

diferentes velocidades e impiden que la UE explote los beneficios de un mercado único para los agentes comerciales. La Comisión tiene previsto proponer una legislación espacial de la UE que establezca un marco jurídico coherente, aporte seguridad jurídica a los operadores del mercado espacial y cree unas condiciones de competencia equitativas en el sector. La legislación contemplaría normas y reglas comunes de la UE para la seguridad, la resiliencia y la sostenibilidad de las actividades y operaciones espaciales.

→ **Coordinación limitada entre el espacio y la defensa**

La coordinación y las sinergias entre las actividades espaciales y militares no se explotan plenamente en la UE. Los recursos espaciales son fundamentales para las operaciones militares (incluidas la vigilancia y la inteligencia) y para la soberanía de Europa. Si bien todos los Estados miembros de la UE reconocen el espacio como un ámbito estratégico, su sentido de urgencia y sus estrategias para proteger los activos espaciales varían. Solo recientemente, con la adopción de la Estrategia Espacial de la UE para la Seguridad y la Defensa (marzo de 2023), la UE ha comenzado a desarrollar sinergias entre el espacio y la defensa para: i) aprovechar el uso del espacio en apoyo de las operaciones de seguridad y defensa (también en el ámbito de la vigilancia); y ii) mejorar el nivel de protección de los bienes espaciales. Estados Unidos estableció una Fuerza Espacial en 2018, lo que indica una visión transformadora del espacio como un dominio de guerra. Esto dio lugar a un cambio de considerar el espacio como una función de apoyo, a reconocerlo como una dimensión distinta y líder en futuras operaciones militares. El interés de China en la defensa espacial surgió de un cambio doctrinal en 2015, reconociendo el espacio como un ámbito estratégico clave. La creación de la Fuerza de Apoyo Estratégico del Ejército Popular de Liberación en 2016 y la posesión por parte de China de tecnologías disruptivas subrayan sus capacidades en este ámbito.

FIGURA 4
Gastos de defensa espacial



Fuente: Euroconsult, 2023.

→ **Dependencia internacional**

Las actividades y programas espaciales europeos se enfrentan a barreras comerciales y a una dependencia estratégica de productores extranjeros. Los programas espaciales europeos a menudo dependen en gran medida de tecnologías críticas y proveedores de fuera de la UE,⁴ lo que afecta a la seguridad económica y la soberanía de la UE, así como a la posición competitiva de la industria europea de fabricación espacial. La dependencia de proveedores no pertenecientes a la UE introduce posibles vulnerabilidades geopolíticas, debilita la resiliencia de las cadenas de suministro espaciales y socava la continuidad de los programas espaciales frente a la evolución de la dinámica mundial. Esta situación se ve agravada por la imposición de estrictas regulaciones de exportación de los Estados Unidos, como el Reglamento Internacional de Tráfico de Armas (ITAR), el Reglamento de Administración de Exportaciones (EAR) y la reciente Regla de Productos Extranjeros Directos. Estos marcos regulatorios, diseñados para salvaguardar los intereses estadounidenses, limitan inadvertidamente el acceso de la UE a la tecnología. Pueden dar lugar a restricciones, retrasos en la adquisición, obstáculos administrativos, incertidumbre con respecto a la concesión de licencias y preocupaciones de seguridad sobre el uso final de los componentes. También existen obstáculos similares para las exportaciones de la UE. El principal mercado de la industria espacial, los Estados Unidos, impone una serie de medidas de control de las importaciones y restricciones de acceso al mercado que protegen a las empresas estadounidenses (a través de las medidas «Buy American») y limitan la exportación de tecnologías de la UE. Al mismo tiempo, el mercado de la UE sigue abierto para las empresas extranjeras, tanto en términos de acceso al mercado como de adquisiciones extranjeras.

EL DESPLAZAMIENTO PERSPECTIVA

De cara al futuro, la falta de una inversión adecuada en activos y capacidades espaciales europeos —con el apoyo de financiación tanto pública como privada— tendría graves implicaciones para la industria espacial europea. En particular, en ausencia de las inversiones necesarias, la UE y sus empresas:

- Perder grandes oportunidades comerciales futuras en segmentos de rápido crecimiento del mercado espacial que serán desbloqueados por estaciones no ISS y otros proyectos espaciales en la economía del Nuevo Espacio.
- Enfrentarse a futuras barreras de entrada a la economía del Nuevo Espacio, sufrir desventajas «de última hora» y no poder acceder a tecnologías críticas.

4 Este es, por ejemplo, el caso en el área de componentes eléctricos, electrónicos y electromecánicos (EEE) desarrollados específicamente para responder a los requisitos de espacio, como microprocesadores calificados para espacio, matrices de puertas programables en campo (FPGA), circuitos integrados específicos para aplicaciones (ASIC), componentes de radiofrecuencia (RF), memoria, etc.

- Adquirir soluciones extranjeras (en su mayoría estadounidenses), profundizando la dependencia estratégica existente de proveedores extranjeros en ausencia de autonomía de la UE en este sector estratégico (por ejemplo, la NASA ya ha concedido financiación a cuatro empresas privadas estadounidenses para desarrollar estaciones espaciales privadas después de la EEI).
- No poder ofrecer soluciones globales e integradas, debido a la falta de capacidades, que podrían dejar a las empresas europeas poco competitivas en comparación con otros proveedores extranjeros.
- Hacer frente a la progresiva erosión de la base industrial espacial de la UE y aumentar su dependencia de agentes extranjeros (principalmente los EE.UU.) en todos los sectores vinculados a la economía espacial.

La Comisión ha puesto en marcha una serie de iniciativas destinadas a mejorar las condiciones para la expansión de las empresas del Nuevo Espacio en Europa. La Iniciativa de Emprendimiento Espacial CASSINI, apoyada por el Fondo Europeo de Inversiones (FEI), es una de ellas. El Mecanismo de Inversión Cassini despliega 1 000 millones EUR en inversiones para fondos de capital riesgo interesados en invertir en empresas con sede en la UE en el sector espacial. Hasta la fecha, trece fondos europeos de capital riesgo han recibido apoyo de CASSINI.⁵ Otras iniciativas incluyen el Grupo BEI para las operaciones de deuda, la ESA y la EUSPA para las actividades de emparejamiento, y el Consejo Europeo de Innovación (CEI) para el apoyo financiero a las empresas del Nuevo Espacio. La Comisión también está intensificando su papel como cliente ancla, facilitando el acceso de las empresas del Nuevo Espacio a los contratos públicos (por ejemplo, con la adjudicación de contratos para actuar como proveedores de datos para las misiones colaboradoras de Copernicus). Si bien las iniciativas actuales son bienvenidas como primeros pasos, tendrían que reforzarse y ampliarse sustancialmente para satisfacer las necesidades del sector espacial europeo.

5 El brazo «Matchmaking» de la iniciativa apoya a las empresas emergentes, las empresas en expansión y las pymes conectándolas con inversores potenciales y socios corporativos para ampliar sus oportunidades de financiación, asegurar nuevos clientes y acceder a nuevos mercados. El Acelerador de Negocios CASSINI apoya a las empresas en la aceleración de su desarrollo de negocios y ventas. CASSINI ha apoyado a más de 200 empresas emergentes del Nuevo Espacio Europeo, cerrando alrededor de 100 acuerdos desde 2022 (la mayoría de los cuales en inversión de capital riesgo), recaudando un total de más de 1 300 millones EUR en financiación.

Objetivos y propuestas

Los objetivos generales de una estrategia industrial espacial reforzada a escala de la UE incluirían:

- Garantizar la soberanía europea en el acceso autónomo al espacio, las capacidades de defensa y las aplicaciones espaciales clave para la sociedad, como las telecomunicaciones, la observación de la Tierra, la navegación y la seguridad.
- Mantener o alcanzar el liderazgo industrial de clase mundial en áreas seleccionadas y segmentos industriales emergentes basados en el espacio.
- Facilitar la innovación y la expansión de los participantes europeos de éxito en el mercado.

Las iniciativas específicas deben establecer una gobernanza eficaz del sector, asignar y movilizar los recursos necesarios y aumentar la eficacia del gasto.

FIGURA 5

CUADRO RESUMEN

PROPUESTAS DEL SECTOR ESPACIAL

HORIZONTE DEL TIEMPO⁶

1	Reformar el marco europeo de gobernanza espacial para reducir la complejidad, la fragmentación y el solapamiento.	MT
2	Eliminar el principio de retorno geográfico de la Agencia Espacial Europea para reducir la fragmentación de la base industrial de la UE y modernizar las normas de contratación pública de la UE.	ST
3	Establecer un mercado único del espacio operativo, a través de un marco legislativo común de la UE.	ST
4	Establecer un Fondo Espacial de la UE polivalente a escala de la UE.	MT
5	Mejorar el acceso a la financiación de las pymes espaciales, las empresas emergentes y las empresas en expansión de la UE para garantizar que puedan crecer en la UE.	ST
6	Introducir normas específicas de preferencia europea para el sector espacial a fin de apoyar la expansión de las empresas europeas.	ST
7	Definir prioridades estratégicas conjuntas para la investigación y la innovación espaciales, respaldadas por una mayor coordinación, financiación y puesta en común de recursos a escala nacional y de la UE.	LT
8	Seguir aprovechando las sinergias entre las políticas industriales espaciales y de defensa.	MT
9	Definir un marco político de la UE para los lanzadores con el fin de garantizar un acceso autónomo al espacio.	ST
10	Promover un mayor acceso a los mercados espaciales internacionales.	MT

⁶ El horizonte temporal es indicativo del tiempo necesario para la aplicación de la propuesta. Corto plazo (ST) se refiere a aproximadamente 1-3 años, mediano plazo (MT) 3-5 años, largo plazo (LT) más allá de 5 años.

1. Reformar el marco europeo de gobernanza espacial para reducir la complejidad, la fragmentación y el solapamiento. En particular:

- Reforzar el papel y la dirección política del Consejo de Competitividad (COMPET) a la hora de proporcionar una dirección estratégica para la política espacial europea y el Programa Espacial de la UE, identificar y alinear las prioridades a escala de la UE y coordinar mejor la acción política nacional entre los Estados miembros, también en lo que respecta a las prioridades de financiación.
- Establecer un papel de miembro de pleno derecho para la UE, que estará representada por la Comisión Europea, en el Consejo de Gobierno de la ESA.
- Seguir promoviendo dentro de la AEE una mayor armonización de los marcos de gobernanza de la AEE con las normas de contratación pública, financieras y de seguridad de la UE.
- En consecuencia, redefinir las funciones respectivas de la Comisión, la ESA y la EUSPA para garantizar una cooperación y coordinación más estrechas también con las agencias espaciales nacionales.

2. Eliminar el principio de retorno geográfico de la Agencia Espacial Europea para reducir la fragmentación de la base industrial de la UE y modernizar las normas de contratación pública de la UE. En particular:

- Reformar gradualmente las normas de contratación pública de la ESA y el diseño de los programas espaciales para reflejar el resultado de la competencia industrial, la elección de los mejores proveedores, apartándose de las limitaciones impuestas por la contribución financiera relativa de cada país miembro.
- Concentrar los recursos nacionales y de la ESA en proyectos que demuestren el potencial de avances científicos o tecnológicos significativos, independientemente de la ubicación geográfica de las entidades participantes.
- Modernizar las normas pertinentes de contratación pública de la UE para adaptarlas a las características del mercado espacial actual, permitiendo procedimientos más flexibles y sustancialmente más rápidos.
- Diseñar las convocatorias de contratación pública (a todos los niveles) de manera que permitan la apertura de las cadenas de suministro y la participación de las pymes y los agentes emergentes.

3. Establecer un mercado único del espacio operativo, a través de un marco legislativo común de la UE. Introducir normas comunes y armonizar los requisitos de concesión de licencias en los Estados miembros, de modo que los productos y las soluciones cumplan los mismos requisitos (es decir, en consonancia con la legislación espacial de la UE prevista). La legislación necesaria de la UE debe garantizar la soberanía de la UE en relación con las normas y el establecimiento de normas en este ámbito político estratégico.

4. Establecer un Fondo Espacial de la UE polivalente. Esto permitiría a la Comisión actuar como «cliente ancla» y adquirir conjuntamente servicios y productos espaciales en el mercado de la UE. Estas compras y adquisiciones conjuntas y centralizadas ayudarían a la base industrial europea a aumentar sus capacidades. Además, aceleraría el crecimiento de las empresas espaciales de la UE.

El fondo también tendría los objetivos de:

- Financiación de proyectos colaborativos plurinacionales. Esto ayudaría a reducir la fragmentación en el mercado espacial de la UE y los riesgos de la «renacionalización» de la política espacial, especialmente en vista de la evolución de los agentes del Nuevo Espacio.
- Atraer financiación privada y acelerar la innovación, la diversificación y el atractivo de la industria espacial europea más allá de los programas emblemáticos de la UE existentes.
- Financiar tecnologías críticas y capacidades de fabricación en segmentos estratégicos.
- Adquirir empresas estratégicas y críticas en el mercado europeo que corran el riesgo de ser adquiridas por entidades no pertenecientes a la UE para garantizar la seguridad económica y la autonomía estratégica de la UE en tecnologías espaciales clave.

5. Mejorar el acceso a la financiación de las pymes, las empresas emergentes y las empresas en expansión espaciales de la UE para garantizar que puedan innovar y crecer. En particular:

- Permitir una política de préstamos más orientada al riesgo para el Grupo BEI.

- Mejorar el acceso al capital, especialmente en las fases posteriores de la inversión (más allá del capital riesgo), para apoyar a las empresas espaciales europeas en su crecimiento y expansión.
- Desarrollar instrumentos financieros adaptados al tamaño de la inversión y a las necesidades de las pymes espaciales y de las empresas de mediana capitalización, junto con un mejor acceso a las formas tradicionales de préstamo (préstamos, financiación de la deuda y garantías).

- 6. Introducir normas específicas de preferencia europea para el sector espacial a fin de apoyar la necesaria expansión de las empresas espaciales europeas.** Las normas pertinentes podrían ir acompañadas de mecanismos de incentivo de carácter financiero y criterios de admisibilidad que proporcionen acceso a la financiación únicamente a las empresas con sede en la UE.
- 7. Definir prioridades estratégicas conjuntas para la investigación y la innovación espaciales,** respaldadas por una mayor coordinación, financiación y puesta en común de recursos a escala nacional y de la UE. La definición de prioridades estratégicas conjuntas de I+D+i a escala de la UE, así como la agregación de recursos, deben tener como objetivo limitar los pequeños proyectos nacionales de investigación y promover proyectos a escala de la UE que puedan alcanzar una escala. Los nuevos programas espaciales de gran envergadura podrían abarcar los lanzadores y el acceso al espacio, la observación avanzada de la Tierra, las operaciones y los servicios en el espacio.
- 8. Seguir aprovechando las sinergias entre las políticas industriales espaciales y de defensa.** Esto debería incluir servicios y soluciones basados en el espacio que están desarrollando los nuevos operadores comerciales en la industria espacial de la UE. El aumento del gasto en defensa (ya presupuestado por los Estados miembros) puede destinarse a ampliar el tamaño de la demanda institucional europea de espacio, lo que permitiría a la industria europea alcanzar la masa crítica requerida. Los activos espaciales deben reconocerse como infraestructuras críticas de seguridad y recibir el nivel de protección pertinente.
- 9. Definir un marco político de la UE para los lanzadores con el fin de garantizar un acceso autónomo al espacio.** El marco de trabajo debe agregar la demanda institucional y comercial europea, apoyar la innovación crítica y disruptiva y las infraestructuras para la soberanía de la UE y de los Estados miembros (instalaciones de ensayo, producción y lanzamiento).
- 10. Promover un mayor acceso a los mercados espaciales internacionales.** Intensificar los esfuerzos para eliminar las barreras comerciales y garantizar un acceso justo a la contratación internacional. Establecer y poner en práctica la «diplomacia espacial de la UE» para promover los intereses estratégicos de la UE y ayudar a las empresas de la UE a exportar a mercados espaciales nuevos y emergentes.

(1)9. Pharma

El punto de partida

El sector farmacéutico mundial es el cuarto mercado más grande del mundo medido en términos de ventas netas y el tercero más grande medido por el beneficio global.^{ccxxv} Se espera que el mercado mundial de medicamentos (1,2 billones EUR en 2022 a precios de fábrica) crezca hasta 1,9 billones USD (1,76 billones EUR) de aquí a 2027.^{ccxxvi} A largo plazo, el envejecimiento de la población seguirá estimulando el crecimiento de la demanda.

El sector farmacéutico contribuye significativamente a la economía de la UE. Representa el 5 % del valor añadido a la economía de todas las manufacturas, lo que representa más del 20 % para Bélgica y Dinamarca en 2020.^{ccxxvii} Los productos farmacéuticos representan casi el 11 %^{ccxxviii} de las exportaciones de la UE.

Alrededor de 937.000 personas están empleadas directamente por el sector (a partir del cuarto trimestre de 2023), frente a 680.000 (en el primer trimestre de 2008).^{ccxxix} Se estima^{ccxxx} que añadir el empleo indirecto generado por el sector duplicaría con creces su huella de empleo. El sector ofrece puestos de trabajo altamente cualificados y bien remunerados, con alrededor del 15 % del personal dedicado a la I+D.^{ccxxxi}

Los productos farmacéuticos también son un sector de importancia geoestratégica, como demuestra la pandemia de COVID-19. La capacidad de desarrollar, producir y administrar rápidamente vacunas fue crucial para permitir la recuperación económica de la UE.

CUADRO DE ABREVIACIONES

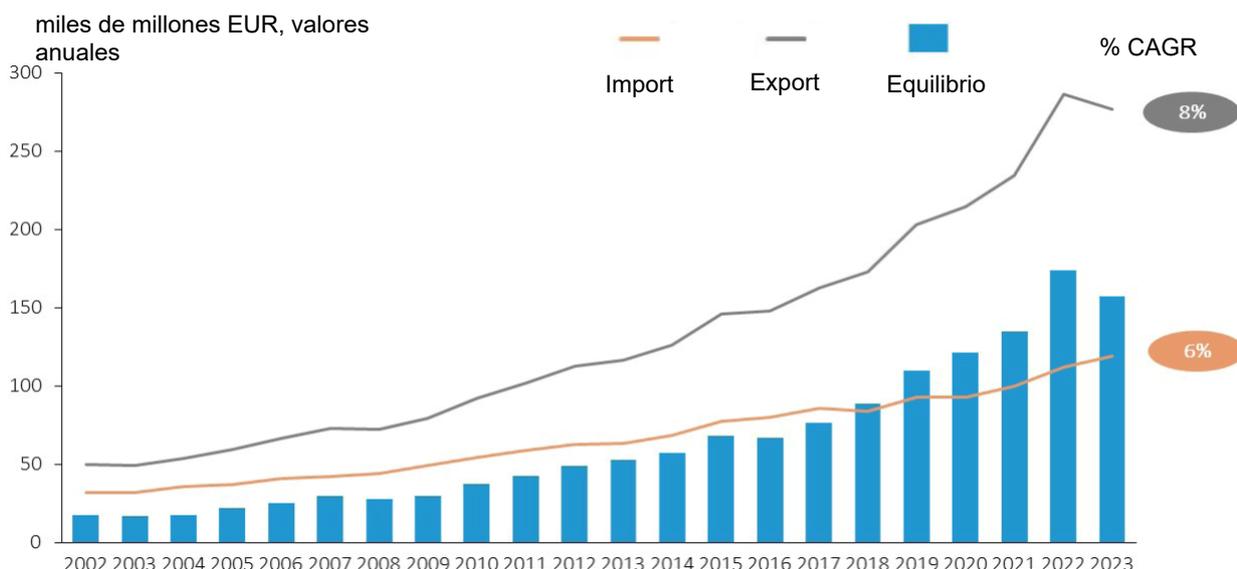
1+MG	Más de 1 millón de genomas	ERN	Red Europea de Referencia
ACTO UE	Acelerar los ensayos clínicos en la UE	FDA	Administración de Alimentos y Medicamentos
IA	Inteligencia artificial	GBARD	Asignaciones presupuestarias del Gobierno para investigación y desarrollo
API	Ingrediente farmacéutico activo	RGPD	Reglamento general de protección de datos
ATMP	Medicamento de terapia avanzada	OGM	Organismo modificado genéticamente
B1MG	Más allá de 1 millón de genomas	HERA	Autoridad de Preparación y Respuesta ante Emergencias Sanitarias
BARDA	Autoridad de Investigación y Desarrollo Avanzado Biomédico	HTA	Evaluación de Tecnologías Sanitarias
CAGR	Tasa de crecimiento anual compuesta	INSERM	Instituto Nacional de Salud e Investigación Médica
CIRM	Instituto de Medicina Regenerativa de California	NCAPR	Red de Autoridades Competentes para la Fijación de Precios y el Reembolso
CTIS	Sistema de Información de Ensayos Clínicos	NIH	Instituto Nacional de Salud
DARWIN EU®	Red de Análisis de Datos e Interrogatorios del Mundo Real	P& R	Precios y reembolso
ETCI	Iniciativa Europea de Campeones Tecnológicos	R&D	Investigación y desarrollo
EHDEN	Red Europea de Datos Sanitarios	MRR	Mecanismo de Recuperación y Resiliencia

EHDS	Espacio Europeo de Datos Sanitarios	PASO	Plataforma de Tecnologías Estratégicas para Europa
BEI	Banco Europeo de Inversiones	TFUE	Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea
EMA	Agencia Europea de Medicamentos		

La UE puede aprovechar una fuerte huella histórica en el sector farmacéutico:

- Una fuerte presencia en el comercio. El sector farmacéutico de la UE es líder mundial en el comercio medido por su valor. Representa unas exportaciones netas considerables y crecientes, que alcanzaron su punto máximo en 2022, debido en gran medida a la exportación de vacunas contra la COVID-19 [véase la ilustración 1]. Si bien existe una gran variación entre los Estados miembros de la UE, entre 2002 y 2023 las exportaciones de medicamentos y productos farmacéuticos de la UE crecieron casi un 10 % anual, mientras que las importaciones de la UE crecieron un 8 % interanual. Durante todo este período, la balanza comercial de la UE para productos farmacéuticos con los Estados Unidos fue favorable a la UE, registrando un superávit de 45 000 millones EUR en 2023 tras un máximo de 53 000 millones EUR en 2022.

FIGURA 1
Comercio de medicamentos y productos farmacéuticos en la UE



Fuente: Eurostat, 2024

- Una sólida base de fabricación y conocimientos científicos en el ámbito de las patentes. La sólida base de fabricación de la UE en el ámbito de las patentes (también demostrada por su presencia en el comercio mundial) se ve aún más subrayada por el hecho de que la mayoría de los ingredientes farmacéuticos activos para la producción de medicamentos innovadores en la UE proceden de la propia UE (77 %).^{ccxxxii} En total, también teniendo en cuenta los genéricos, las importaciones y exportaciones de API de la UE están aproximadamente equilibradas en valor y volumen.^{ccxxxiii}
- En cuanto a la investigación, la UE sigue estando a la par de los Estados Unidos en cuanto al número de artículos científicos publicados. Las tendencias recientes muestran que la UE está superando a los EE.UU. en términos de volumen de publicaciones científicas, especialmente en revistas internacionales. Sin embargo, Estados Unidos continúa teniendo un impacto más significativo en las citas [ver Figura 2].

FIGURA 2
Fuerte fundamental en la ciencia

País	Publicaciones (participaciones mundiales)			Top 10 % de publicaciones (participaciones mundiales)			Principales publicaciones del 1 % (participaciones mundiales)		
	2000	2010	2020	2000	2010	2018	2000	2010	2018
Europa de los Veintisiete	29%	26%	21%	23%	24%	22%	20%	23%	20%
Reino Unido	8%	6%	4%	10%	8%	7%	10%	8%	8%
China	3%	9%	16%	1%	5%	14%	1%	3%	9%

Japón	9%	6%	4%	5%	3%	3%	3%	3%	2%
EE.UU.	31%	26%	21%	46%	40%	31%	53%	48%	40%

Fuente: Comisión Europea, DG RTD. Basado en datos proporcionados por Science-Metrix utilizando la base de datos Scopus.

GAP DE COMPETITIVIDAD EMERGENTE DE LA UE

Sin embargo, en la última década, los mercados de productos farmacéuticos han experimentado cambios transformadores. Esto se demuestra sobre la base de los datos de ventas de productos farmacéuticos de la UE (faltan datos de Malta y Chipre) y Noruega. El mercado de productos biológicos continúa creciendo dinámicamente [ver Figura 3], junto con un crecimiento excepcional en el segmento de mercado de medicamentos huérfanos [ver Figura 4] y medicamentos basados en genes, tejidos o células [medicamentos de terapia avanzada (ATMP)] [ver Figura 5]. Estas categorías de productos se superponen en gran medida. En la actualidad, el 55 % de los medicamentos huérfanos vendidos en la UE son biológicos y muchos ATMP son medicamentos huérfanos.

La UE se está quedando rezagada en estos segmentos de mercado más dinámicos. De los diez medicamentos biológicos más vendidos en Europa en 2022, dos fueron comercializados por empresas de la UE, mientras que seis (incluidos los cuatro primeros) fueron comercializados por empresas con sede en los Estados Unidos.^{ccxxxiv} Se observa una clara caída de la cuota de mercado de las empresas de la UE, mientras que la de las empresas estadounidenses aumentó [véase la ilustración 3].

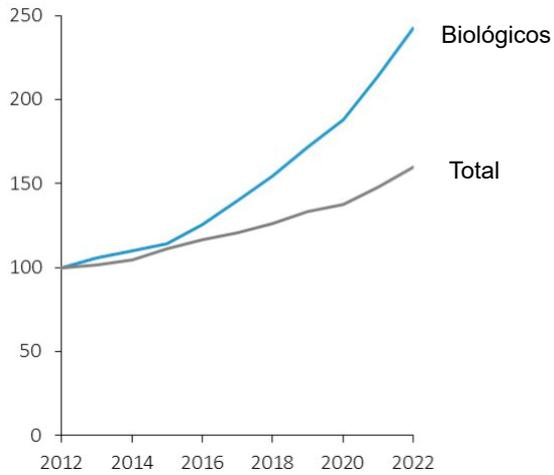
De los diez productos más vendidos con exclusividad comercial como medicamento huérfano en la UE/EEE en 2022, ninguno fue comercializado por empresas con sede en la UE.^{ccxxxv} Por el contrario, siete fueron comercializados por empresas con sede en Estados Unidos. Los datos de ventas de medicamentos con estatus de medicamento huérfano en el EEE muestran una drástica caída para las empresas con sede en la UE, que pasaron de más del 40 % del mercado en 2012 (solo el Reino Unido representó más del 50 %) a menos del 5 % en 2022, mientras que los Estados Unidos representan actualmente casi el 70 % del mercado [véase la ilustración 4].

En la actualidad, los medicamentos de terapia avanzada representan unas ventas en el mercado mundial de unos 8 000 millones EUR. De este importe, 1 000 millones EUR corresponden a la UE/EEE, principalmente a productos comercializados por empresas con sede en los Estados Unidos y Suiza [véase la ilustración 5]. El gasto en ATMP en todo el mundo creció con una tasa de crecimiento anual compuesta (CAGR) del 60 % entre 2017 y 2022.^{ccxxxvi}

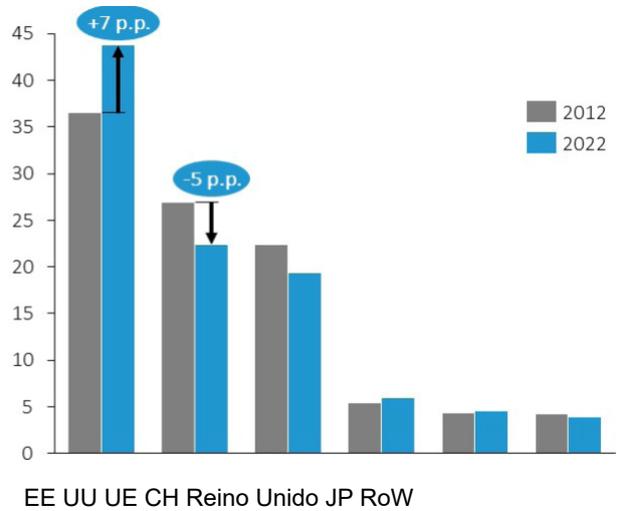
GRÁFICO 3

La erosión de la cuota de mercado en el segmento clave de los productos biológicos

Evolución de las ventas de productos farmacéuticos en el EEE
2012 indexado a 100



Cuota de mercado de los productos biológicos vendidos en el EEE por origen de la empresa vendedora

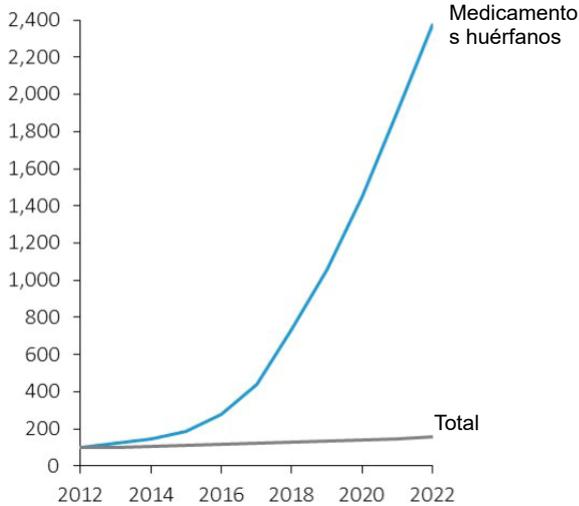


Fuente: Comisión Europea. Basado en los datos trimestrales de volumen de ventas de IQVIA MIDAS® para el período 2012-2022, que reflejan estimaciones de la actividad en el mundo real. Derechos de autor IQVIA. Todos los derechos reservados. Datos para los mercados del EEE (no hay datos para CY, MT, IS y LI; datos minoristas solo para DK, EE, EL, LU, SI) y datos de la CE (JRC R& cuadro de indicadores D) para la asignación regional de empresas.

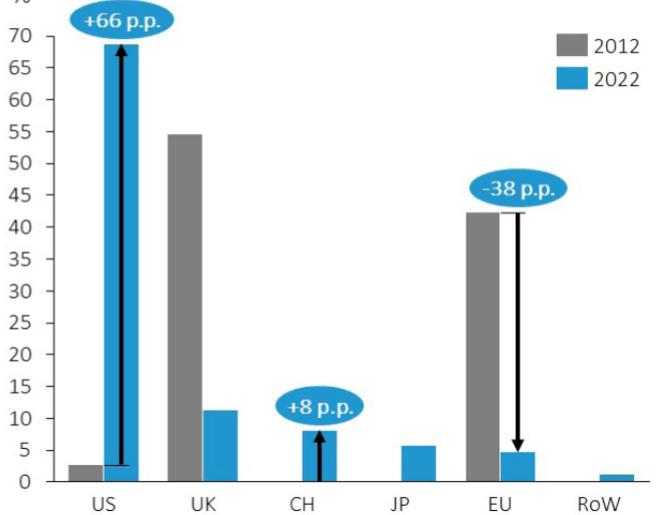
FIGURA 4

Erosión de la cuota de mercado en el segmento de rápido crecimiento de los medicamentos huérfanos

Evolución de las ventas de productos farmacéuticos en el EEE
2012 indexado a 100



Cuota de mercado en el segmento de medicamentos huérfanos vendidos en el EEE por origen de la empresa vendedora

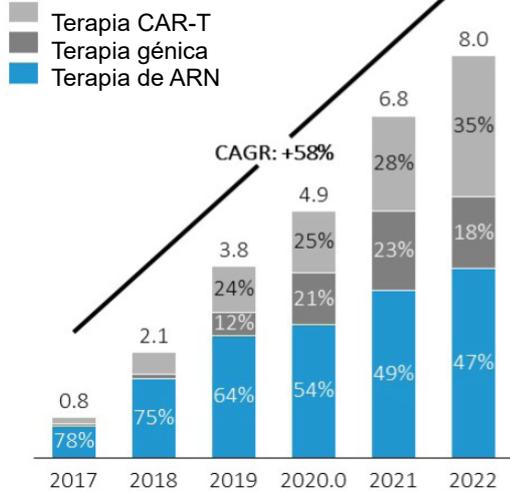


Fuente: Comisión Europea, 2024. Basado en los datos trimestrales de volumen de ventas de IQVIA MIDAS® para el periodo 2012-2022, que reflejan estimaciones de la actividad en el mundo real. Derechos de autor IQVIA. Todos los derechos reservados. Datos para los mercados del EEE (no hay datos para CY, MT, IS y LI; datos minoristas solo para DK, EE, EL, LU, SI) y datos de la CE (JRC R& Cuadro de indicadores D) para la asignación regional de empresas y datos de la EMA para identificar medicamentos huérfanos.

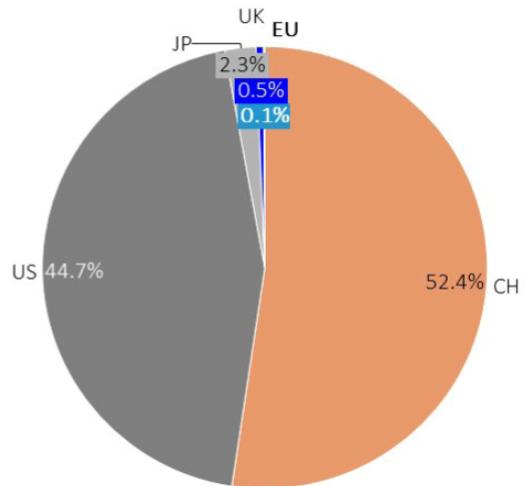
FIGURA 5

Baja presencia en el mercado incipiente de ATMP

Desarrollo del mercado mundial de ATMP
Exclusivo de vacunas, miles de millones USD



Ventas de ATMP en el EEE en 2022: Acciones poseídas por origen de la sociedad vendedora



Fuente: replicado de IQVIA 2023 (fuente principal: IQVIA EMEA Liderazgo de Pensamiento; IQVIA). MIDAS MAT Q4 2022 y estados financieros de las empresas). Comisión Europea. Basado en los datos trimestrales de volumen de ventas de IQVIA MIDAS® para el periodo 2012-2022, que reflejan estimaciones de la actividad en el mundo real. Derechos de autor IQVIA. Todos los derechos reservados.

LAS CAUSAS RAÍCES DEL PASO DE COMPETITIVIDAD EMERGENTE DE LA UE

Múltiples causas sustentan la brecha competitiva emergente de la UE, entre ellas, en particular:

- Menor y fragmentada inversión pública en I+D en la UE.
- Menor inversión privada en I+D en la UE y un entorno de apoyo más débil.
- Un marco regulador de la UE lento y complejo.
- La compleja aparición de un Espacio Europeo de Datos Sanitarios (EEDS).

1. Inversión pública en I+D menor y fragmentada en la UE. En cuanto a la inversión en I+D, se observa un amplio déficit de financiación con respecto a los Estados Unidos en el contexto de la creciente presencia de China.

En cuanto a la inversión pública en I+D, los Estados Unidos dependen de un presupuesto sustancial, una base de apoyo diversa y canales centralizados de financiación. Los Institutos Nacionales de Salud (NIH) son el principal financiador, con un presupuesto que supera los USD 45 mil millones anuales en 2023, con más del 80% de su presupuesto gastado en subvenciones competitivas. Además, la Autoridad de Investigación y Desarrollo Avanzado Biomédico (BARDA) tiene un presupuesto de USD 823 millones para desarrollar contramedidas médicas para emergencias de salud pública. La financiación del gobierno estadounidense también apoya la investigación en universidades, institutos de investigación y hospitales, cubriendo una amplia gama de investigación básica y aplicada. En conjunto, en términos de gasto público directo en programas científicos y presupuestos en el ámbito de la salud, el gasto total de los Estados Unidos alcanzó alrededor de 47 000 millones EUR en 2023 (44 000 millones EUR en 2022, véase también más adelante).^{ccxxxvii}

Una tendencia general de aumento de la financiación pública del R&D se puede observar en China. Los datos^{ccxxxviii} indican que en 2020 la financiación pública de I+M+D en China representó el 0,48 % del PIB (0,69 % en la UE y 0,74 % en los EE. UU.), frente al 0,41 % en 2010 (0,69 % en la UE y 0,89 % en los EE. UU.). En cuanto a la I+D para los productos farmacéuticos, en 2017 se estimó^{ccxxxix} que el gasto público en China representaba el 0,02 % del PIB, frente al 0,05 % del PIB en el gasto público directo en I+D para la salud en la UE a través de programas y presupuestos científicos.^{ccxi}

A diferencia de los Estados Unidos, la UE se basa en una base de financiación menor, fragmentada y menos centrada. El programa Horizonte Europa (2021-2027) asigna 8 200 millones EUR a la investigación en materia de salud, apoyando la investigación fundamental y aplicada, y apoyando a las pequeñas empresas y las empresas emergentes. Además, la recién creada Dirección General de Preparación y Respuesta ante Emergencias Sanitarias (HERA) de la Comisión Europea cuenta con un presupuesto de aproximadamente 5 400 millones EUR (2022-2027) procedentes de programas de la UE, incluidos Horizonte Europa y EU4Health. La HERA se centra en mejorar la preparación para las crisis de salud pública, entre otras cosas explorando soluciones para superar las deficiencias del mercado en el desarrollo y la comercialización de antibióticos, vacunas y antivirales, desarrollando la adquisición de contramedidas médicas y mejorando los datos sanitarios y las herramientas digitales.

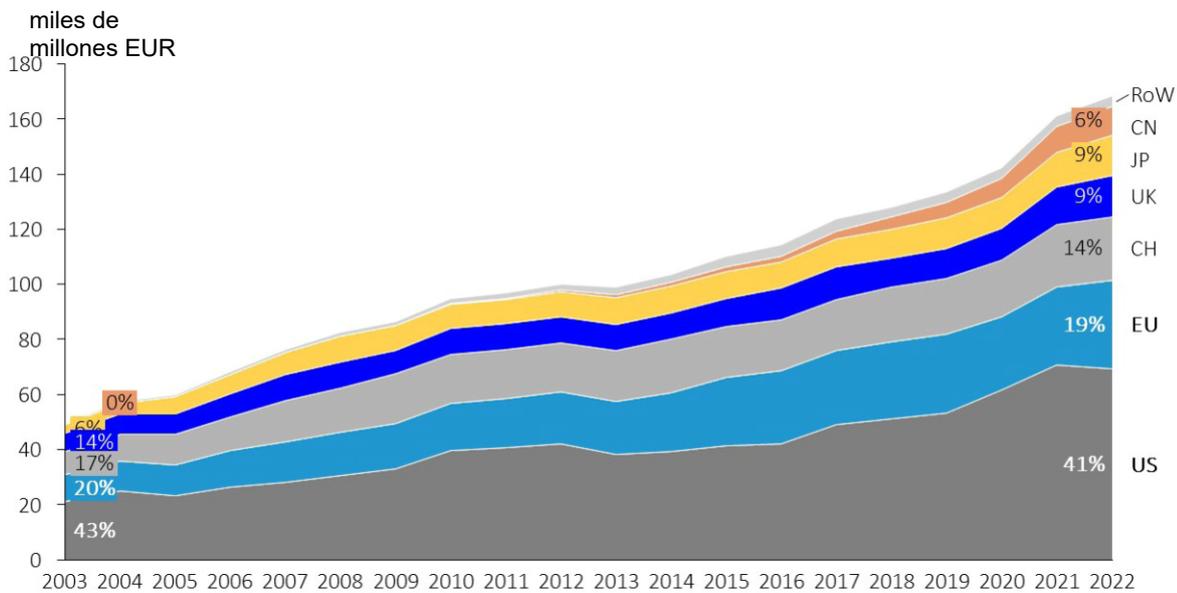
Además, los Estados miembros contribuyen a nivel nacional financiando sus universidades e instituciones de investigación [por ejemplo, la Sociedad Fraunhofer de Alemania y la Sociedad Max Planck, y el Instituto Nacional de Salud e Investigación Médica de Francia (INSERM)]. Las asignaciones presupuestarias del Gobierno de la UE para investigación y desarrollo (GBARD) en el ámbito de la salud ascendieron a unos 10 000 millones EUR, es decir, el 0,06 % del PIB en 2022, es decir, 11 200 millones EUR y el 0,07 % del PIB, si se incluye Horizonte Europa (44 000 millones EUR y el 0,18 % del PIB en los Estados Unidos en 2022).^{ccxli} Un país como Dinamarca gasta el 0,15% del PIB a través de GBARD para la salud. Por otra parte, hasta nueve Estados miembros de la UE gastan el 0,1 % de su PIB o menos. La fragmentación del sistema corre el riesgo de duplicarse y, potencialmente, de que surjan proyectos menos innovadores.

2. Menor inversión privada en I+D en la UE y un entorno de apoyo más débil.

Por lo que se refiere a la inversión privada en I+M+D por parte de grandes multinacionales y, en su mayoría, de empresas que cotizan en bolsa, los EE.UU. dominan la UE. Aunque la intensidad de I+D de las empresas farmacéuticas estadounidenses en relación con las ventas netas (14,5 %) es ligeramente superior a la de las empresas de la UE (13,2 %), el dominio de los Estados Unidos en I+D se

debe principalmente a la mayor presencia global en el mercado de las empresas estadounidenses (demostrada por un 86 % más de ventas mundiales). En las dos últimas décadas, la cuota de la UE en I+D farmacéutica mundial se mantuvo en torno al 20 %, mientras que la de los Estados Unidos se situó en el 40 %. En particular, el Reino Unido y Suiza (CH) experimentaron una disminución de la posición en relación con China [véase el gráfico 6]. El aumento de la financiación de I + amp; D en China también se refleja en el marcado crecimiento en los últimos años de nuevos medicamentos originarios de China en desarrollo.^{ccxlii}

FIGURA 6
Compañía R&D gastos para productos farmacéuticos



Fuente: Anexo de datos del panel del cuadro de indicadores de la inversión industrial en I+D de la UE de 2023 2003-2022 (para las 2 500 empresas más importantes del mundo, asignadas a la geografía por ubicación de la sede de la empresa).

Para la inversión de capital privado, la brecha entre los EE.UU. y la UE es aún mayor. En general, en 2021-2022, las empresas biotecnológicas estadounidenses recibieron 62 500 millones USD en financiación de riesgo, frente a los 11 200 millones USD recibidos por las empresas europeas.^{ccxliii} Este reto es especialmente acuciante para las pymes, que desempeñan un papel crucial y cada vez mayor en el ecosistema farmacéutico. Las empresas biofarmacéuticas emergentes representaron el 59 % de los lanzamientos de ensayos en 2021 (frente al 29 % en 2011), mientras que las grandes empresas farmacéuticas representaron el 28 % en 2021 (frente al 59 % en 2011).^{ccxliv}

En consecuencia, el gasto total en I+D de las empresas comerciales estadounidenses en la fabricación de productos farmacéuticos básicos y preparados farmacéuticos es aproximadamente cuatro veces superior al de la UE, con un 0,45 % del PIB para los Estados Unidos, frente al 0,11 % para la UE, según las estimaciones basadas en los datos de la OCDE notificados^{ccxlv} para 2021. Los datos comunicados por la industria^{ccxlv} apuntan a una diferencia similar, aunque menos pronunciada: 69 700 millones EUR para los Estados Unidos y 26 500 millones EUR para los Estados miembros de la UE en 2021.

Dicho esto, a nivel de la UE hay iniciativas notables que catalizan la financiación privada. Por ejemplo, para fomentar la capacidad de respuesta ante futuras emergencias sanitarias, HERA Invest libera créditos de hasta 100 millones EUR destinados a apoyar a las pymes innovadoras en las fases temprana y tardía de los ensayos clínicos. HERA Invest forma parte del Fondo InvestEU, gestionado en asociación con el Grupo del Banco Europeo de Inversiones (BEI). En general, el BEI es el mayor proveedor de deuda de riesgo para el sector de las ciencias de la vida en Europa, con una cartera de más de 2 700 millones EUR a finales de 2023 que apoya a más de 100 empresas innovadoras, casi la mitad de las cuales se encuentran en el ámbito de la biotecnología.^{ccxlvii}

Los centros de innovación que unen a la industria, el mundo académico y los inversores no alcanzan una masa crítica en la UE. Los clústeres de la UE, como el trinacional BioValley en Francia, Alemania y Suiza, Medicon Valley en Dinamarca y Suecia, BioM en Alemania y FlandersBio en Bélgica aún no han alcanzado la masa crítica para rivalizar con el tamaño, el atractivo y el impacto global de los principales centros estadounidenses (en el área de Boston o el área de la Bahía de San Francisco). Esto se debe en parte al enfoque fragmentado de la UE. Por lo general, los intereses nacionales de los Estados miembros dan lugar a un apoyo a los campeones locales que da lugar a un panorama disperso, en lugar de centrarse en el desarrollo de unos pocos centros específicos y específicos.

Por el contrario, Estados Unidos centra su apoyo en los centros. Massachusetts recibe el 11,4% de los fondos de los NIH a pesar de representar solo el 2,1% de la población de los Estados Unidos para impulsar el centro del área^{ccxlviii} de Boston. China también está implementando políticas para crear centros. La biotecnología figura como uno de los diez sectores clave para el desarrollo en el marco de la estrategia industrial «Made in China 2025» de China. La política estatal para el desarrollo de la industria biotecnológica se basa en un modelo de agrupación, dando prioridad a tres regiones: la zona de Pekín-Tianjin-Hebei, en el noreste de China, el delta del río Yangtsé, centrado en Shanghái, y el delta del río Perla, centrado en Guangzhou y Shenzhen, cerca de Hong Kong. Con el advenimiento de terapias más personalizadas y especialmente ATMPs, la integración de los centros de innovación con el resto de la cadena de valor está destinada a crecer.

RECUADRO 1

Asignación de empresas a países de una industria globalizada – advertencia

La asignación de las actividades de una empresa exclusivamente al país en el que tiene su sede no ofrece necesariamente una imagen precisa de la ubicación real de las actividades de I+M+D e industriales.

Como ejemplo, Bélgica tiene un alto nivel de actividades basadas en su territorio por parte de empresas con sede en el extranjero, como Johnson and Johnson, Pfizer, Novartis y GSK. La inversión de la empresa local R&D en productos farmacéuticos representó 5 700 millones EUR en 2022, la segunda más alta de la UE después de Alemania (9 400 millones EUR).^{ccxlix} Sin embargo, al asignar la inversión en I+M+D de la empresa según la sede central del país, Bélgica ocupa el quinto lugar (con 1 700 millones EUR en 2022) después de Alemania, Francia y Dinamarca e Irlanda.^{cc}

La literatura económica muestra que la I+M+D y la producción tienden a ubicarse conjuntamente, mientras que las sedes centrales no ejercen efectos de ubicación conjunta en el resto de la cadena de valor.^{ccii} Sin embargo, para el sector farmacéutico, los datos sugieren que la ubicación de la sede corporativa juega un papel importante. En consecuencia, todas las 20 principales compañías farmacéuticas mundiales tienen un centro activo de I + M + D en su país^{ccij} de origen.

Unas políticas fiscales más uniformes benefician a las actividades de I+D en los Estados Unidos. Los sistemas fiscales influyen significativamente en las decisiones de las empresas biofarmacéuticas en cuanto a la ubicación de sus sedes centrales y centros de I+M+D. En la UE, la ausencia de una política fiscal armonizada da lugar a diferentes incentivos entre los Estados miembros. Por ejemplo, Bélgica ofrece una deducción del 80% en la retención a cuenta para los empleados de R&D y una deducción de hasta el 85% en el impuesto sobre la renta de la innovación. Irlanda, por otro lado, ofrece una tasa de impuesto de sociedades del 12,5% sobre los ingresos comerciales y un crédito fiscal de I + M + D del 25%.

Estos incentivos específicos por país contrastan con el enfoque más uniforme de los Estados Unidos, en el que se aplican a escala nacional incentivos federales como el R&D Tax Credit y el Orphan Drug Tax Credit. Además, el sistema estadounidense incluye Bonus Depreciation y Section 179 Expensing, que permiten deducciones inmediatas por una parte significativa del precio de compra de propiedades comerciales elegibles, incluido el equipo de R&D. Dicho esto, a nivel de los estados individuales de Estados Unidos existen incentivos adicionales. Los notables créditos fiscales específicos del estado incluyen el California Competes Tax Credit y el Life Sciences Tax Incentive Program en Massachusetts, este último beneficiando a las empresas ubicadas en el área de Boston.

3. Un marco regulador de los medicamentos lento y complejo en la UE.

Los tiempos de aprobación de nuevos medicamentos en la UE / EEE bajo procedimientos realizados por la Agencia Europea de Medicamentos (EMA) son más largos que los de las agencias reguladoras en otras regiones. El tiempo^{cciii} medio de aprobación notificado para las agencias reguladoras en 2022 fue de 322 días en Japón, 334 días en los Estados Unidos, 347 días en Australia, 351 días en Canadá y 418 días en Suiza, frente a 430 días en la UE/EEE.

Además, las partes interesadas de la industria informan que, en comparación con la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA), la EMA ofrece menos oportunidades para la interacción directa y estructurada en el asesoramiento científico. Además, la necesidad de interactuar con múltiples comités de la EMA hace que el marco de la UE sea complejo. Las complejidades también se derivan de los vínculos entre la legislación farmacéutica general y otros actos legislativos de la UE.^{cciv}

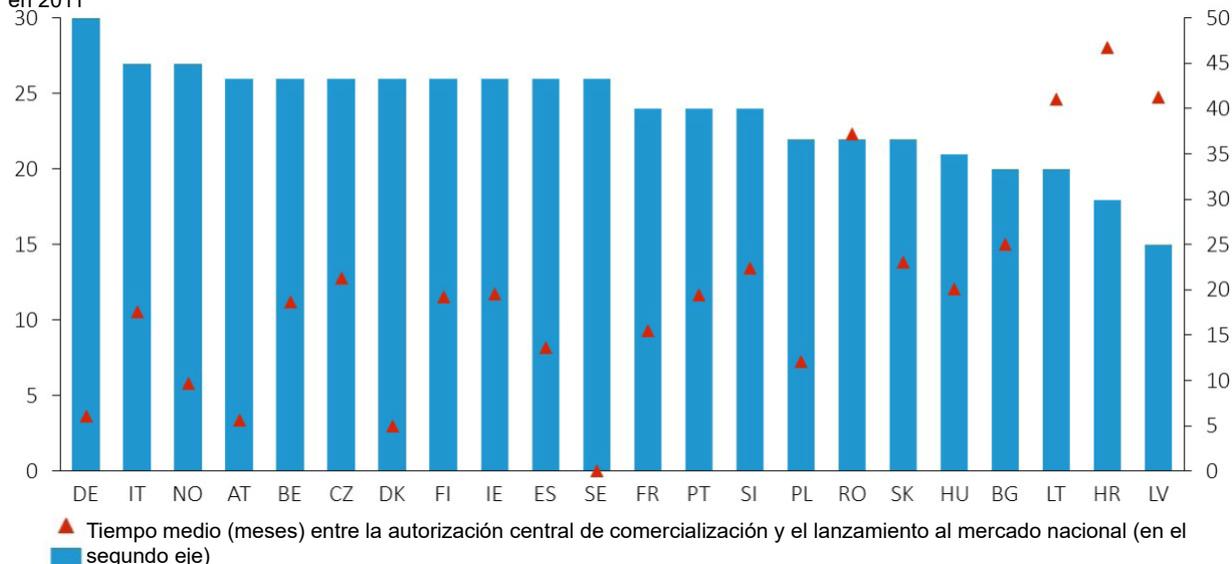
Una vez que un nuevo medicamento ha sido aprobado por la EMA, existen 27 procedimientos diferentes para decidir sobre los precios nacionales y el reembolso. Se observan grandes diferencias en toda la UE y, en última instancia, solo se lanza una parte considerable de los productos en un número limitado de mercados [véase la ilustración 7]. A nivel internacional, Japón y Alemania son los primeros países en lanzar después de los EE.UU., con un retraso medio de aproximadamente un año.^{cciv}

Un elemento crítico de estas decisiones es la Evaluación Nacional de Tecnologías Sanitarias (ETS), que comúnmente informa las decisiones de reembolso a nivel nacional. A menudo, se requieren datos adicionales para demostrar la eficacia de un producto en relación con el tratamiento actual reembolsado a nivel nacional. Este proceso es fragmentado y requiere mucho tiempo, en particular en comparación con la configuración actual en los Estados Unidos, donde Medicare (el mayor pagador público de medicamentos) cubre los medicamentos aprobados por la FDA.

FIGURA 7

Amplias diferencias en los lanzamientos al mercado nacional

Medicamentos de uso humano (excluidos los genéricos y biosimilares) con autorización central de comercialización concedida en 2011



▲ Tiempo medio (meses) entre la autorización central de comercialización y el lanzamiento al mercado nacional (en el segundo eje)
 ■ Número de productos lanzados en el mercado nacional entre 2011 y 2022
 Fuente: Comisión Europea. Basado en los datos trimestrales de volumen de ventas de IQVIA MIDAS® para el período 2012-2022, que reflejan estimaciones de la actividad en el mundo real. Derechos de autor IQVIA. Todos los derechos reservados.

RECUADRO 2

Marcos nacionales de fijación de precios y reembolsos de los Estados miembros de la UE

Las decisiones sobre la fijación de precios y el reembolso (P&R) de la asistencia farmacéutica son competencia de las autoridades nacionales de la UE en relación con el artículo 168, apartado 7, del TFUE (en lo sucesivo, «Tratado de Lisboa»). Las compañías farmacéuticas pueden, por supuesto, tomar decisiones unilaterales que influyen en la accesibilidad de sus tecnologías. La inclusión de nuevos productos en la cesta de servicios cubiertos generalmente requiere que ambas partes negocien las condiciones para que un producto entre en un mercado.

Además, las decisiones nacionales P&R están sujetas a las normas del Tratado sobre la libre circulación de mercancías y a los requisitos de procedimiento definidos en la «Directiva sobre transparencia» (89/105/CEE). La Directiva define principalmente las obligaciones procedimentales de los Estados miembros para garantizar que las empresas farmacéuticas se beneficien de decisiones oportunas, motivadas y recurribles en relación con el P&R de sus productos. En particular, exige que los Estados miembros emitan una decisión de fijación de precios en un plazo de 90 días (si los Estados miembros deciden únicamente sobre el precio), establezcan un límite de 90 días para las decisiones de reembolso (si los Estados miembros deciden únicamente sobre el reembolso) y fijen un límite de 180 días para las decisiones conjuntas de P&R. Sin embargo, pueden aplicarse «paradas de reloj», ampliando los plazos eventuales.

El panorama de P&R en la UE está fragmentado, lo que da lugar a una adopción desigual de nuevos medicamentos en los Estados miembros. Los medicamentos de la UE se comercializan por primera vez en Estados miembros como Suecia, Dinamarca, Austria y Alemania. El marco alemán de P&R prevé un período inicial de seis meses de «precios gratuitos», tras el cual el Gobierno adoptará una decisión de P&R basada en una evaluación coste-beneficio del nuevo medicamento.^{cclvi} El enfoque alemán es intensivo en recursos, ya que requiere capacidad para que el gobierno realice evaluaciones de tecnología sanitaria (ETS) que comparen los costos y los efectos clínicos de las terapias para evaluar la relación calidad-precio de los nuevos medicamentos. La discreción de las empresas para fijar el precio de los productos ad libitum durante el período inicial de puesta en marcha debe matizarse, ya que los médicos que prescriben están sujetos a

restricciones que garantizan un uso racional de los recursos. Otro adoptador rápido, Suecia, aplica un enfoque más común en todos los Estados miembros de la UE. El comité de reembolso sueco decide la inclusión de productos novedosos en la cesta de servicios asegurados sobre la base de pruebas clínicas y documentación económica sanitaria facilitada por las empresas farmacéuticas.^{cclvii} En general, el plazo de comercialización está fuertemente (inversamente) correlacionado con el tamaño del presupuesto sanitario de los Estados miembros por residente.

4. La compleja aparición de un Espacio Europeo de Datos Sanitarios (EEDS). Existe un importante potencial sin explotar para aprovechar los datos sanitarios en la UE, como demuestran las considerables posibilidades de acceder y vincular los conjuntos de datos en el ámbito de la asistencia sanitaria en relación con los Estados Unidos.^{cclviii}

Actualmente, el RGPD permite el tratamiento de datos sanitarios para la prestación de asistencia sanitaria o social, salud pública y fines científicos sobre la base de la legislación nacional o de la UE. Los datos pueden tratarse sin consentimiento explícito, siempre que se adopten medidas adecuadas y específicas para salvaguardar los derechos y libertades de los interesados. Algunos Estados miembros ya se benefician de estas posibilidades en virtud de su propia legislación nacional.

Sin embargo, la adopción de estas opciones por parte de los Estados miembros ha sido desigual y ha dado lugar a un uso secundario ineficaz de los datos sanitarios. Para superar este reto, la Comisión ha propuesto un Reglamento para habilitar un Espacio Europeo de Datos Sanitarios (EEDS) aprovechando las posibilidades que ofrece el RGPD para una legislación específica de la UE con salvaguardias particulares. En la primavera de 2024, el Parlamento Europeo y el Consejo alcanzaron un acuerdo político sobre la propuesta de Reglamento. La propuesta tiene por objeto desarrollar un marco europeo inspirado en las medidas adoptadas por varios Estados miembros que han adoptado una legislación nacional similar para el uso secundario de los datos sanitarios.

REFORMAS Y PROPUESTAS RECIENTES

Las recientes reformas, acciones y propuestas a escala de la UE para seguir reformando el panorama regulador tienen por objeto estimular la innovación y racionalizar las normas, pero es necesario redoblar los esfuerzos.

Tras la creación de la Agencia Europea de Medicamentos (EMA) en 1995, que se comercializará en la UE, los medicamentos más novedosos e innovadores pasan ahora por el procedimiento de autorización centralizado supervisado por la EMA. Las recientes propuestas tienen por objeto modernizar y simplificar el marco regulador para la autorización de nuevos medicamentos.

RECUADRO 3

La Agencia Europea de Medicamentos (EMA) y el procedimiento centralizado de autorización de comercialización

La EMA se creó en 1995 para armonizar el trabajo de los organismos reguladores nacionales de medicamentos existentes. La EMA supervisa las autorizaciones de comercialización concedidas con arreglo al «procedimiento centralizado» mediante una decisión adoptada por la Comisión Europea. El procedimiento centralizado permite al titular de la autorización de comercialización comercializar el medicamento y ponerlo a disposición de pacientes y profesionales sanitarios en toda la UE/EEE sobre la base de una única autorización de comercialización.

El procedimiento centralizado es obligatorio para los productos derivados de la biotecnología (por ejemplo, productos biológicos), medicamentos huérfanos, medicamentos de uso humano que contengan una sustancia activa autorizada en la UE después del 20 de mayo de 2004 y que estén destinados al tratamiento del SIDA, el cáncer, los trastornos neurodegenerativos o la diabetes.

El 26 de abril de 2023, la Comisión Europea adoptó una propuesta de nueva Directiva y un Reglamento que revisan y sustituyen la legislación farmacéutica general vigente. En particular, la propuesta prevé un marco regulador moderno y simplificado con una autorización más rápida de nuevos medicamentos. Según la propuesta, la EMA tendría 180 días en lugar de 210 para llevar a cabo su evaluación. Para la autorización, la Comisión dispondrá de 46 días en lugar de 67. El marco simplificado ayudaría a reducir la media actual

de unos 400 días entre la presentación y la autorización de comercialización. Para la evaluación de los medicamentos de gran interés para la salud pública, la EMA dispondrá de 150 días.

Otras medidas presentadas en la propuesta incluyen espacios controlados de pruebas que apoyan el desarrollo de medicamentos innovadores y medicamentos desarrollados por pymes (permitiendo un asesoramiento científico más oportuno), presentaciones electrónicas y folletos electrónicos.^{cclix} La propuesta también pretende racionalizar las normas para el ensayo clínico de medicamentos que consistan en organismos modificados genéticamente (OMG) o que los contengan, que puedan facilitar la I+D en ATMP en la UE.

En enero de 2022 entró en vigor el Reglamento sobre ensayos clínicos, cuyo objetivo es crear un entorno más favorable en la UE para llevar a cabo investigaciones clínicas a gran escala. En virtud del Reglamento, la plataforma del Sistema de Información sobre Ensayos Clínicos (CTIS) se puso en marcha en enero de 2022 para permitir a los promotores de ensayos clínicos presentar solicitudes únicas y simplificadas para ensayos clínicos, ya sean nacionales o realizados en varios países. Basándose en el Reglamento, la Comisión, junto con los jefes de las agencias de medicamentos y la EMA, puso en marcha la iniciativa Acelerar los ensayos clínicos en la UE (ACT EU) para integrar mejor la investigación clínica en el sistema sanitario europeo a través de diez acciones prioritarias (hasta 2026). Además, el proyecto COMBINE,^{cclx} puesto en marcha en 2023, tiene por objeto analizar las causas profundas del creciente número de retos a los que se enfrenta la realización de ensayos clínicos que impliquen la combinación de medicamentos y productos sanitarios o el diagnóstico in vitro.

A partir de enero de 2025, se espera que el Reglamento de la UE sobre la evaluación de las tecnologías sanitarias (adoptado en 2021) mejore la eficiencia en el período previo a las decisiones nacionales sobre precios y reembolsos y facilite un acceso más rápido a los medicamentos. Esto se logrará poniendo en común la evaluación clínica de los productos para su uso en las ETS nacionales. A más tardar en diciembre de 2024, está previsto que se adopten una serie de actos de ejecución para el Reglamento sobre ETS que aborden aspectos clave, como el alcance de los datos considerados para los parámetros de entrada de las evaluaciones clínicas conjuntas de medicamentos.

El Reglamento del EEDS tiene por objeto ayudar a desbloquear los datos sanitarios para la investigación y la innovación (uso secundario). El EEDS dará a los investigadores e innovadores acceso a historiales médicos anonimizados y seudonimizados de toda la UE. El acceso a los datos sanitarios es una condición previa para un mayor desarrollo de la IA. Es importante destacar que la acción propuesta para mejorar el intercambio de historiales médicos electrónicos tiene por objeto abordar la fragmentación entre los Estados miembros de la UE.

El uso de «pruebas reales» puede ayudar a racionalizar el proceso de reclutamiento de pacientes y recopilación de datos para la fijación de precios y el reembolso. Un ejemplo de cómo se pueden aplicar los datos del mundo real a nivel de la UE es la Red de Análisis de Datos e Interrogatorios del Mundo Real (DARWIN EU®). DARWIN EU® fue creado en 2022 por la EMA y la Red Europea de Regulación de Medicamentos como centro de coordinación para proporcionar pruebas oportunas y fiables de las bases de datos sanitarias del mundo real en toda la UE sobre el uso, la seguridad y la eficacia de los medicamentos. A finales de 2023, se^{cclxi} habían completado dieciséis estudios en el marco de DARWIN.

Otra iniciativa alineada con el EHDS es el 1+ Million Genomes^{cclxii} (1+MG) y su iniciativa de seguimiento a largo plazo Beyond 1 Million Genomes (B1MG). Ambas iniciativas tienen por objeto permitir un acceso seguro a los datos genómicos para mejorar la investigación, la atención sanitaria personalizada y la formulación de políticas sanitarias. B1MG se esforzará por hacerlo mediante el establecimiento de una infraestructura europea de datos genómicos a finales de 2026. La infraestructura permitiría a las redes nacionales de intercambio de datos (con socios del mundo académico y la industria) conectar una red internacional en la que los datos permanezcan almacenados localmente, pero accesibles en toda Europa. Con esta herramienta, los científicos y los médicos podrán acceder a las enormes cantidades de datos genotípicos y fenotípicos vinculados en los 25 países europeos (incluida Noruega) que participan en el proyecto.

RECUADRO 4

Casos de uso de la IA en los sectores sanitario y farmacéutico

La Inteligencia Artificial (IA) revolucionará e interrumpirá el sector de la salud de una manera radical. En particular, los casos de uso en los denominados «productos combinados» (productos terapéuticos y de diagnóstico que combinan medicamentos, dispositivos y componentes biológicos) que integran los sistemas de administración de medicamentos con algoritmos de IA (tratamiento de datos de retroalimentación en tiempo real) prometen ofrecer terapias más precisas y personalizadas a los pacientes en Europa y fuera de ella.

El gasto anual de la UE en IA en asistencia sanitaria y productos farmacéuticos se estimó en 2 600 millones USD en 2022, menos que América del Norte (4 700 millones USD) y Asia-Pacífico (2 300 millones USD). Se prevé que el gasto mundial crezca a una tasa anual superior al 40 % en los próximos años.^{cclxiii} Si bien la promesa de la IA en este ámbito apenas está empezando a materializarse, el impacto en la vida de los pacientes ya es visible, al igual que los signos tangibles de su enorme potencial. Esto va mucho más allá del aumento de la productividad de los investigadores y los enlaces médicos (por ejemplo, mediante la automatización de tareas repetitivas y que consumen mucho tiempo, como la creación de documentos y el mantenimiento de registros). La IA puede aumentar drásticamente la capacidad de los profesionales sanitarios para ofrecer calidad y precisión, realizar tareas y lograr resultados que las personas por sí solas simplemente no podrían lograr [véase el recuadro sobre casos de uso vertical de la IA en el capítulo sobre tecnologías digitales y avanzadas: *Un diseño para el desarrollo de casos de uso verticales de IA a escala de la UE*]. Por ejemplo:

- La IA ya está haciendo avances increíbles en el diagnóstico médico. El uso de la IA y el aprendizaje automático ya se ha convertido en una práctica médica aceptada en la interpretación de algunos tipos de imágenes médicas.^{cclxiv} El potencial para una mayor adopción es alto. Por ejemplo, una red neuronal entrenada (una forma compleja de aprendizaje automático) puede clasificar las fracturas de cadera con un 19% más de precisión que cualquier observador humano experimentado en un entorno clínico. Dado que la clasificación es altamente determinante del tratamiento, una mayor precisión conduce a un mejor tratamiento, mejores resultados para los pacientes y menores costes.^{cclxv}
- La IA puede aplicarse a lo largo de todo el ciclo de vida de los medicamentos. Esto conduce a un descubrimiento más rápido de nuevos compuestos con posibles aplicaciones medicinales,^{cclxvi} un desarrollo más rápido de medicamentos a través de ensayos clínicos en humanos y una mejor comprensión de la enfermedad (por ejemplo, aplicando la secuenciación del genoma completo para la segmentación del grupo de pacientes en el cáncer para dirigirse al desarrollo de nuevas terapias). La implementación de IA para ayudar a curar más enfermedades más rápidamente podría liberar recursos adicionales en áreas actualmente desatendidas. Las empresas comerciales tienen como objetivo reducir los tiempos de descubrimiento, que además de llevar los tratamientos a los pacientes más rápido tienen el potencial de expandir el valor del mercado farmacéutico al aumentar la protección efectiva de patentes para nuevos medicamentos. El ahorro de costes realizado por las aplicaciones de IA desde el descubrimiento hasta las etapas preclínicas se estima en un 25-50%.^{cclxvii} Cabe destacar que las ganancias de eficiencia en los ensayos clínicos de fase III (la etapa de I + amp; D más costosa) pueden impulsar la reducción de costos de I + amp; D. En conjunto, se calculan ganancias de entre 60 000 y 110 000 millones USD al año a partir de los casos de uso de la IA en las industrias farmacéutica y de productos sanitarios.^{cclxviii}
- La IA generativa puede ayudar a personalizar las terapias. Esto puede lograrse, por ejemplo, analizando los datos de los pacientes y los resultados clínicos para optimizar los planes de tratamiento. La capacidad de generar ideas y patrones a partir de grandes cantidades de datos de pacientes generará tratamientos más personalizados y mejores resultados para los pacientes. Las herramientas de IA generativa también podrían hacer que la atención al paciente sea más consistente al reducir las desviaciones en la fabricación y entrega de terapias.

Al mismo tiempo, la mejora de la calidad de la asistencia sanitaria deberá conciliarse con la equidad de los pacientes y unos presupuestos sanitarios sostenibles.^{cclxix} Además, se necesitarán varios elementos clave para fomentar los casos de uso vertical de la IA en los sectores sanitario y farmacéutico de la UE. Los ejecutivos tendrán que lidiar con decisiones estratégicas difíciles y desafíos operativos en un panorama inexplorado marcado por la tecnología en rápido cambio y los riesgos emergentes. Los ejemplos incluyen:

- Acceso a datos de calidad para entrenar algoritmos. La IA generativa no puede ofrecer resultados a menos que exista una arquitectura de datos adecuada. Las empresas necesitarán construir una capa de inteligencia que pueda comprender problemas, como estructuras moleculares, operaciones clínicas y datos de pacientes. Será necesario un enfoque múltiple para crear una infraestructura de datos para ejecutar conjuntos de datos internos y externos. Esto es más que un asunto técnico. Los científicos de datos deberán colaborar estrechamente con los líderes en estrategia comercial, asuntos médicos y aspectos legales y de riesgo para establecer prioridades y ejecutar estrategias. En cuanto a la necesidad de datos de los pacientes, la digitalización de los sistemas sanitarios también es un factor clave para aprovechar plenamente el EEDS. Los sistemas sanitarios de la UE se están digitalizando gradualmente, pero todavía existe un gran potencial para la plena digitalización del sistema sanitario de aquí a 2030. Por ejemplo, el porcentaje de personas que acceden a los historiales médicos en línea aumentó de alrededor del 10 % en 2020 al 24 % en 2022. Sin embargo, existe una gran divergencia entre los Estados miembros, con Finlandia aproximándose al 80 %, frente a solo el 2 % en Alemania en 2022.
- Marcos normativos de apoyo. Esto incluye marcos para la formación y validación de algoritmos de IA, garantizando la seguridad de los pacientes y manteniendo la confidencialidad y la seguridad de los datos. De hecho, los modelos generativos de IA representan solo alrededor del 15% del esfuerzo típico de un proyecto. La mayor parte del trabajo consiste en adaptar los modelos a la base de conocimientos interna de una empresa y a los casos de uso. Esto es particularmente cierto en la industria farmacéutica dada la complejidad de sus datos y la singularidad de sus regulaciones y tecnología.
- Una mano de obra cualificada. La disponibilidad de un número suficiente de científicos de datos, especialistas en IA, expertos en bioinformática y profesionales bien versados tanto en productos farmacéuticos como en IA es un factor importante. Además, para tener éxito en la implementación de la IA generativa, las empresas deben tener el conjunto de habilidades necesarias para integrarla en flujos de trabajo complejos para promover su adopción e impacto. Por ejemplo, el 70% de las transformaciones digitales pueden fallar no por problemas técnicos, sino porque los líderes de la salud ignoraron la importancia de gestionar el cambio.
- Investigación y desarrollo orientados al mercado;D. Los esfuerzos de cooperación entre las empresas emergentes, las grandes empresas, los equipos de investigación y los proveedores de asistencia sanitaria podrían fomentar la innovación disruptiva y acelerar la adopción de la IA. En el futuro, el apoyo financiero a las empresas emergentes y los equipos de investigación activos en I+D+i disruptiva o en el desarrollo de nuevas aplicaciones específicas de hardware en el ámbito de la salud podría licitarse como convocatorias competitivas de proyectos («desafíos») en el contexto de asociaciones público-privadas que reúnan a agentes públicos y empresas activas en el sector farmacéutico y empresas activas en el ámbito de la IA.

Objetivos y propuestas

El objetivo general es mantener y ampliar la capacidad de la UE para llevar a cabo actividades de I+D. Al hacerlo, las decisiones relativas a la localización de la fabricación pueden verse influidas positivamente, por ejemplo, en el ámbito de los productos farmacéuticos con patente. Se presta especial atención a los productos biológicos, los productos huérfanos y los medicamentos de terapia avanzada. En cuanto a este último, el incipiente mercado de los ATMP, se persigue el liderazgo mundial de la UE en I+D.

Las propuestas tienen por objeto abordar las principales causas profundas que impulsan la brecha de competitividad emergente de la UE para los productos farmacéuticos. Se recomiendan las siguientes medidas para subsanar esta laguna, también sobre la base de reformas y propuestas recientes. Además, las propuestas 1 y 2, así como la 4, atraerán a la UE actividades novedosas de I+M+D. Las propuestas 3 a 5 ayudarán a acelerar el acceso de los productos a los mercados. Las propuestas 7 y 8 abordan directamente las opciones para una mayor y más específica financiación de I+D. Por último, las propuestas 6 y 9 tienen por objeto fomentar la previsibilidad de las empresas a largo plazo.

Estas propuestas se complementan con propuestas de otros capítulos, en particular los capítulos de Innovación, Sostenimiento de la Inversión y Gobernanza.

FIGURA 8

CUADRO RESUMEN

PROPUESTAS DE FARMA

HORIZONTE
DEL TIEMPO¹

1	Maximizar el impacto del espacio de datos sanitarios de la UE, por ejemplo facilitando el acceso y el intercambio de historiales médicos electrónicos, aprovechando la red DARWIN EU® y ampliando las capacidades de secuenciación del genoma.	ST/MT
2	Racionalizar la creación y gestión de ensayos plurinacionales en la UE para hacer avanzar a la UE como un lugar atractivo para la realización de I+D clínica.	MT
3	Acelerar el acceso a los mercados a través de una acción coordinada por parte de las agencias de medicamentos, las autoridades de ETS y los pagadores públicos sobre orientación a la industria, fijación de precios y reembolsos, así como contratación pública.	MT
4	Proporcionar orientaciones claras y oportunas sobre el uso de la IA en el ciclo de vida de los medicamentos.	MT
5	Aplicar rápida y plenamente el Reglamento sobre ETS y garantizar que se asignen los recursos necesarios para garantizar la realización de evaluaciones clínicas conjuntas a partir de 2025, con el objetivo de crear una agencia de la UE a largo plazo.	ST/LT
6	Mejorar la previsibilidad de las empresas a través de un diálogo continuo basado en datos contrastados con las partes interesadas para respaldar la elaboración de políticas de la UE sobre mecanismos de protección de nuevos medicamentos.	MT/LT
7	Aumentar y centrar la inversión pública en I+D en la UE, por ejemplo, apoyando una serie de centros de innovación de clase mundial en ciencias de la vida para medicamentos de terapia avanzada (ATMP).	MT
8	Mobilizar la inversión privada en I+D en la UE y reforzar el entorno de apoyo.	MT
9	Desarrollar asociaciones internacionales estratégicas para consolidar y reforzar la posición comercial internacional de la UE en el sector farmacéutico.	MT/LT

¹ El horizonte temporal es indicativo del tiempo necesario para la aplicación de la propuesta. Corto plazo (ST) se refiere a aproximadamente 1-3 años, mediano plazo (MT) 3-5 años, largo plazo (LT) más allá de 5 años.

1. Maximizar el impacto del Espacio Europeo de Datos Sanitarios (EEDS).

Garantizar la aplicación óptima del Reglamento del EEDS apoyando el acceso y el intercambio de historiales médicos electrónicos y el desarrollo de capacidades para los organismos nacionales de acceso a los datos sanitarios. Se espera que el Reglamento comience a aplicarse dos años después de su entrada en vigor, con una aplicación escalonada a partir de entonces y una primera evaluación parcial después de ocho años. Para optimizar su aplicación, es fundamental poner a disposición recursos a corto plazo para la introducción de requisitos y normas de la UE en los historiales médicos electrónicos a nivel nacional. Esto es importante, en particular, para permitir que la prestación transfronteriza de asistencia sanitaria y los derechos de los pacientes accedan a sus datos sanitarios en un formato interoperable estructurado. La inversión en el marco del Fondo de Cohesión de la UE puede desplegarse, complementando una inversión considerable en la digitalización del sistema sanitario en el marco del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (MRR) y el programa UEproSalud. Los organismos nacionales de acceso a los datos sanitarios desempeñan un papel fundamental, ya que tienen la tarea de decidir sobre las aplicaciones de acceso a los datos. Su correcto funcionamiento será crucial para la aplicación general del Reglamento del EEDS. Habrá que garantizar la clarificación y la coordinación entre países de los mecanismos de exclusión voluntaria.

Aprovechar los datos sanitarios existentes para la toma de decisiones normativas, políticas y clínicas intensificando la normalización de los datos sanitarios «heredados» preexistentes. En el período previo a la plena aplicación del Reglamento del EEDS, será necesario proseguir e intensificar los esfuerzos para normalizar las fuentes de datos existentes a un modelo de datos común basado en el trabajo iniciado por la Red Europea de Datos Sanitarios (EHDEN), cuya finalización está prevista para octubre de 2024. La iniciativa puede crearse como una nueva asociación público-privada, con el objetivo de trabajar en plena armonización (compatibilidad futura) con el EEDS. A través de este trabajo, se aprovecharán los datos estandarizados de salud para generar evidencia para la toma de decisiones regulatorias, políticas y clínicas.

Aproveche la red DARWIN EU® para generar evidencia para la innovación en el desarrollo de medicamentos y para la toma de decisiones políticas y clínicas respaldadas por el uso de la IA. Los conocimientos y la experiencia existentes deben orientarse a generar pruebas del «mundo real» mediante la realización de estudios no intervencionistas basados en el catálogo de fuentes de datos existente para ampliar las actividades basadas en fuentes de datos adicionales en los Estados miembros puestas a disposición por el EEDS. La IA tiene un enorme potencial para acelerar la gestión y el análisis de los datos sanitarios con este fin.

Seguir ampliando las capacidades de secuenciación del genoma en la UE y presentar un plan estratégico más allá de 2026. Sobre la base de la iniciativa europea 1+ Million Genomes (1+MG) y complementando Beyond 1 Million Genomes (B1MG), sigue siendo necesario reforzar la infraestructura para la secuenciación de todo el genoma, en particular para mejorar el intercambio de datos a través de las fronteras en el marco del EEDS. Esta acción, que se creará en el marco de una asociación público-privada, debe basarse en la infraestructura europea de datos genómicos, ejecutada por un proyecto que concluirá en 2026.

2. Racionalizar la creación y gestión de ensayos plurinacionales en la UE.

Establecer normas para abordar los retos de los estudios que combinan medicamentos con productos sanitarios y la aplicación de la IA. Esto podría seguir el ejemplo reciente de las propuestas formuladas para revisar las normas sobre el uso de organismos modificados genéticamente (OMG) en ensayos clínicos con seres humanos.

Introducir mecanismos reforzados de coordinación entre los comités nacionales de ética y un comité vinculante de toma de decisiones a escala de la UE para la autorización de ensayos clínicos multinacionales. Esto facilitaría la fase inicial de nuevos estudios clínicos.

Introducir modelos de plantillas en uso para los ensayos, en particular para la interacción entre los promotores de los ensayos y los institutos participantes en los ensayos (sitios), como los formularios de idoneidad. Incentivar la aplicación de plantillas (incluidas las ya existentes) como condición para que los ensayos clínicos reciban financiación pública. Además, prestar apoyo a escala de la UE a ensayos clínicos plurinacionales y no comerciales puede ayudar no solo a abordar las deficiencias del mercado (por ejemplo, la falta de incentivos económicos para la reorientación de medicamentos sin patente), sino también a consolidar los conocimientos especializados y la capacidad dentro de la UE con posibles efectos indirectos para la competitividad de la UE.

3. Acelerar el acceso a los mercados a través de una acción coordinada por parte de las agencias de medicamentos, las autoridades de ETS y los pagadores públicos para emitir orientaciones sobre

las pruebas clínicas requeridas a la industria y cooperar en la fijación de precios y el reembolso, así como en la contratación pública.

Racionalizar la orientación a la industria sobre las necesidades médicas no satisfechas, el diseño de ensayos clínicos y el uso de pruebas del mundo real en las agencias nacionales de medicina, los organismos nacionales de ETS y las autoridades de fijación de precios y reembolsos. En general, la interacción entre los organismos nacionales de medicina y otros agentes nacionales pertinentes debe intensificarse de manera estructurada. Esto es aún más importante, ya que las decisiones sobre la ubicación de las actividades de investigación y desarrollo, como los ensayos clínicos de fase III con tratamientos crónicos (de uso repetido), pueden regirse en parte por la probabilidad de la posterior cobertura de medicamentos por parte de los pagadores públicos locales. En general, existe una tendencia hacia una creciente integración de toda la cadena de valor, comenzando con R&D.

Superar los problemas de coordinación entre países en el ámbito de la fijación de precios y el reembolso. Los Estados miembros deben adherirse más estrechamente a los principios de fijación de precios establecidos anteriormente en el marco de la colaboración EURIPID^{cclxxx} e intensificar las iniciativas transnacionales para las negociaciones conjuntas de fijación de precios (y reembolso) para medicamentos específicos. Otras acciones incluyen la necesidad de evaluar las perspectivas de ampliar el ámbito de aplicación de la contratación pública conjunta de la UE para abarcar tratamientos más allá de los que se aplican en respuesta a las amenazas transfronterizas para la salud. Dado el alto grado de participación de los contribuyentes públicos en los costes de los productos farmacéuticos en la UE, existen compromisos entre estimular la innovación, la sostenibilidad fiscal y un acceso asequible para los pacientes. Las acciones pueden basarse en la experiencia y los conocimientos especializados adquiridos en la Red de Autoridades Competentes para la Fijación de Precios y el Reembolso (NCAPR), así como en enfoques de colaboración entre países (como Beneluxa).

Utilizar criterios de adjudicación en licitaciones públicas como la seguridad del suministro y la producción en la UE/EEE o en países con los que la UE haya celebrado un acuerdo sobre contratación pública para fomentar la competitividad de la UE en el ámbito de los productos farmacéuticos. Esta acción puede basarse en herramientas que ya pueden utilizarse en relación con la disponibilidad de medicamentos esenciales, a saber, el uso de criterios de adjudicación en licitaciones públicas como la seguridad del suministro y la producción en la UE/EEE o en países con los que la UE haya celebrado un acuerdo sobre contratación pública.^{cclxxi}

4. Proporcionar orientaciones claras y oportunas sobre el uso de la IA en el ciclo de vida de los medicamentos.

La EMA y las agencias nacionales de medicina difunden gradualmente las orientaciones hasta 2027, en el marco de su programa de trabajo sobre IA. Es importante destacar que deberá maximizar las posibilidades que ofrecen el próximo Reglamento del EEDS y la reciente Ley de IA. Esto debe abarcar el análisis de los datos clínicos «en bruto» transmitidos a la EMA por la industria según lo previsto en las propuestas actuales, así como los datos recogidos con fines de farmacovigilancia. La apertura del uso secundario de los datos sanitarios con fines de investigación tiene un potencial particular para anclar las actividades de I+D en la UE. Las orientaciones también pueden basarse en la experiencia adquirida a través de la red DARWIN EU® (véase la propuesta 1).

5. Aplicar rápida y plenamente el Reglamento sobre ETS y garantizar que se asignen los recursos necesarios para garantizar la realización de evaluaciones clínicas conjuntas a partir de 2025, con el objetivo de crear una agencia de la UE a largo plazo.

El Reglamento sobre ETS tiene potencial para mejorar la eficiencia en la adopción de productos farmacéuticos por los sistemas sanitarios tras su autorización de comercialización. Será necesario disponer de recursos considerables para alcanzar este objetivo. En particular, debe liberarse suficiente personal experto de los organismos nacionales de ETS y de los servicios de la Comisión, así como una financiación proporcional a escala de la UE para los organismos de ETS, a fin de garantizar el éxito de la aplicación de las evaluaciones clínicas conjuntas. Estas evaluaciones comenzarán a partir de enero de 2025 para los medicamentos con nuevos principios activos para el tratamiento del cáncer y para los medicamentos de terapia avanzada. Podrían tenerse en cuenta modelos que permitan la recuperación de costes de las actividades de ETS a escala de la UE a través de tasas industriales. Esto podría incluir el establecimiento de una estructura específica, siguiendo el ejemplo de las agencias de ETS a nivel nacional que cobran tasas.

6. Mejorar la previsibilidad de las empresas a través de un diálogo continuo basado en datos contrastados con las partes interesadas para respaldar la elaboración de políticas de la UE sobre mecanismos de protección de nuevos medicamentos.

La UE cuenta con un marco sólido y transparente para la protección de la propiedad intelectual, en particular a través de sistemas reglamentarios de protección. La propiedad intelectual es el motor clave de la innovación médica a nivel mundial. Dados los largos tiempos de desarrollo de los medicamentos, es necesaria la estabilidad de los incentivos que ofrece este marco. Al mismo tiempo, los mercados farmacéuticos son dinámicos, impulsados por los avances científicos. Su funcionamiento competitivo evoluciona en paralelo, lo que implica que es probable que se produzcan cambios futuros en este marco.

Para aumentar la transparencia en la justificación a largo plazo de la acción política de la UE, la UE debe desarrollar, publicar y actualizar de forma continua un modelo estándar que refleje las principales repercusiones de la acción reguladora de la UE en términos de innovación y acceso de los pacientes. La inspiración puede basarse en la experiencia de los Estados Unidos y en el reciente Modelo de Desarrollo de Nuevos Medicamentos de la Oficina de Presupuesto del Congreso. De este modo, combinado con la participación continua de las partes interesadas, la evolución futura del acervo de la UE en materia de productos farmacéuticos se asienta sobre una base firme.

7. Aumentar y centrar la inversión pública en I+D en la UE.

Centrar la financiación de la UE en el desarrollo de un número limitado de centros de innovación de categoría mundial en ciencias de la vida para medicamentos de terapia avanzada. Se pueden extraer lecciones del ejemplo del Instituto de Medicina Regenerativa de California (CIRM) como modelo para el establecimiento de un instituto líder de la UE dedicado al avance de la terapia con células madre. Fundada en 2004, con un presupuesto anual de USD 423 millones (2022-2023 año fiscal), CIRM financia ensayos clínicos, proporciona capacitación y organiza paneles para asesorar a los investigadores sobre cómo acelerar el desarrollo de terapias. Hasta la fecha, más de 50 start-ups tienen sus raíces en proyectos de investigación financiados por el CIRM. Las características únicas de CIRM, más allá de su enfoque singular en el desarrollo de terapias con células madre, incluyen el mandato explícito de financiar la infraestructura (la Red de Clínicas Alpha), así como la participación de reguladores y pagadores en sus actividades. En la UE han surgido iniciativas prometedoras, como el Centro de Terapia Genética y Celular establecido en el hospital Charité de Berlín. Deben identificarse más centros de excelencia e innovación en ciencias de la vida en toda la UE y consolidarse con el apoyo público de la UE en consonancia con la Plataforma de Tecnologías Estratégicas para Europa (STEP) para las biotecnologías [véase el capítulo del presente informe sobre innovación].

Ampliar, consolidar e integrar los registros de enfermedades establecidos en el marco de las Redes Europeas de Referencia (RER). Las RER se establecieron por primera vez en 2017 como redes virtuales en las que participan proveedores de asistencia sanitaria de toda Europa. Su objetivo es facilitar los debates sobre enfermedades y afecciones complejas o raras que requieren un tratamiento altamente especializado, conocimientos y recursos concentrados. Las RER participan en la realización de grandes ensayos clínicos multicéntricos, centrándose en las enfermedades raras y en ámbitos de conocimientos científicos especializados. Un ejemplo relevante es el Grupo de trabajo sobre células madre y terapia génica creado en el marco de RITA, la RER centrada en pacientes con trastornos inmunológicos raros. La financiación básica para las RER se basa en el programa UEproSalud (las subvenciones ascendieron a 7,8 EUR, 11,2 EUR y 77,2 millones EUR en el marco del programa de trabajo en 2021, 2022 y 2023, respectivamente). Es probable que las medidas para reforzar la facilidad de uso de los datos de los pacientes recogidos en el marco de las RER, así como la integración con el EEDS, refuercen la I+D sobre medicamentos huérfanos con sede en la UE.

8. Movilizar la inversión privada en I+D en la UE y reforzar el entorno de apoyo.

En consonancia con la propuesta del capítulo sobre innovación, se recomienda aumentar el presupuesto del Fondo Europeo de Inversiones (FEI) para mejorar el ecosistema de capital riesgo de la UE. En el caso de los productos farmacéuticos en particular, esto podría hacerse aprovechando la experiencia adquirida con el actual programa de deuda de riesgo para las PYME y las empresas de mediana capitalización, con especial atención a las ciencias de la vida.

Además, en consonancia con la propuesta del capítulo sobre el mantenimiento de la inversión, podrían financiarse inversiones de mayor riesgo y mayor expansión a través del programa InvestEU. Esto está en consonancia con la posibilidad de que el BEI aproveche el capital en fase avanzada de crecimiento en el

marco de la Iniciativa Europea de Campeones Tecnológicos (ETCI), puesta en marcha en febrero de 2023. Esto abordaría el hecho de que, junto con la menor financiación global de capital privado para biotecnología en la UE en comparación con los EE. UU., se informa de que el tamaño medio de los acuerdos es significativamente menor.

9. Desarrollar asociaciones internacionales estratégicas para consolidar y reforzar la posición comercial internacional de la UE en el sector farmacéutico.

Las medidas adoptadas para reforzar la resiliencia de las cadenas de suministro farmacéutico de la UE se centran en mitigar la escasez de medicamentos esenciales, la mayoría de los cuales están fuera de patente. Sin embargo, estas medidas también tienen potencial para impulsar la competitividad global de la industria. Esto se refiere en particular a la fabricación de productos biológicos con sede en la UE, ya que las empresas que lanzan productos biológicos basados en patentes también lanzan cada vez más biosimilares. Los posibles efectos negativos indirectos de estas medidas sobre la posición comercial de la UE pueden minimizarse complementándolas con la diversificación del comercio. Esto podría abarcar la cooperación internacional con vistas a reforzar la autonomía de resiliencia del suministro, en particular mediante la diversificación de las cadenas de suministro y el desarrollo de nuevos centros de producción en regiones estratégicas fuera de la UE, el refuerzo de las fuentes de suministro existentes y el desarrollo de asociaciones estratégicas con socios internacionales, así como la optimización de los acuerdos comerciales. La Alianza de Medicamentos Críticos está reuniendo a miembros de la UE y de terceros países para abordar estos desafíos y encontrar soluciones para reforzar las cadenas de suministro mundiales de medicamentos. También se está trabajando en otros foros.

(1)10. Transporte

El punto de partida

El buen funcionamiento de las redes y servicios de transporte y una industria del transporte próspera son cruciales para la competitividad de toda la economía de la UE. Los sistemas de transporte garantizan el acceso a bienes, servicios y recursos (incluidos el conocimiento y la innovación), en el proceso que impulsa el desarrollo económico y la cohesión territorial y social. Históricamente, las ciudades surgieron alrededor de centros de transporte en lugares bien conectados, que siguen siendo favorecidos por las empresas y los consumidores por igual. En la UE, el transporte se considera un «servicio de interés general», cuyo papel en la promoción de la cohesión social y territorial está reconocido en los Tratados.

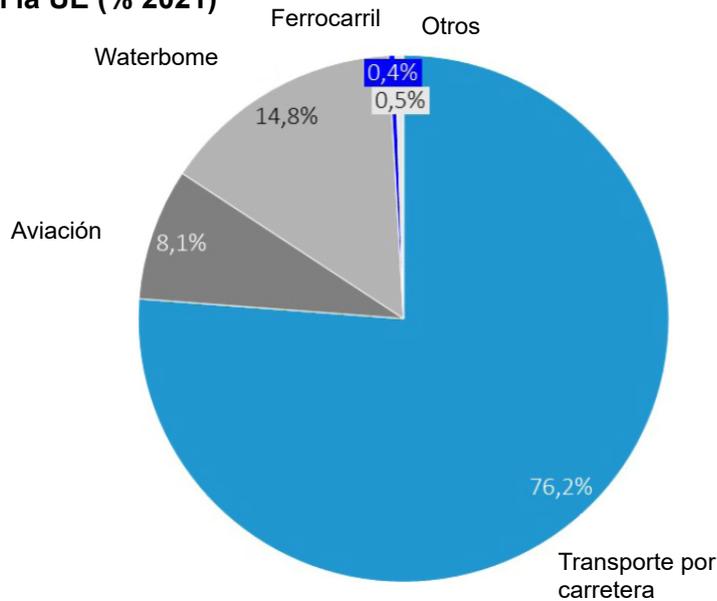
El transporte es también un sector prioritario para la transición de la UE hacia una economía de cero emisiones netas. El transporte representa una cuarta parte de todas las emisiones globales de gases de efecto invernadero en función del modo [figura 1], y algunos segmentos se consideran especialmente difíciles de reducir.¹ A diferencia de otros sectores, las emisiones de CO₂ del transporte siguen siendo más altas que en 1990^{ccbxii} [Figura 2] y, en ausencia de medidas de mitigación, podrían aumentar aún más.

CUADRO DE ABREVIACIONES

AFIF	Instalación de Infraestructura para Combustibles Alternativos	OMI	Organización Marítima Internacional
IA	Inteligencia artificial	PIICE	Proyecto importante de interés común europeo
CAD	Acoplamiento automático digital	MASA	Buques de superficie autónomos marítimos
DCM	Gestión de la capacidad digital	OCDE	Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos
DDoS	Denegación de servicio distribuida	RAB	Base de Activos Regulatorios
BEI	Banco Europeo de Inversiones	RFNBO	Combustibles renovables de origen no biológico
ERTMS	Sistema Europeo de Gestión del Tráfico Ferroviario	SAF	Combustible de aviación sostenible
EV	Vehículo eléctrico	SESAR	Investigación sobre la gestión del tráfico aéreo en el cielo único europeo
FRMCS	Futuro sistema de comunicación móvil ferroviario	RTE-T	Red Transeuropea de Transporte
TLC	Tratado de Libre Comercio	TFUE	Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea
PIB	Producto interior bruto	UNCTAD	Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional		

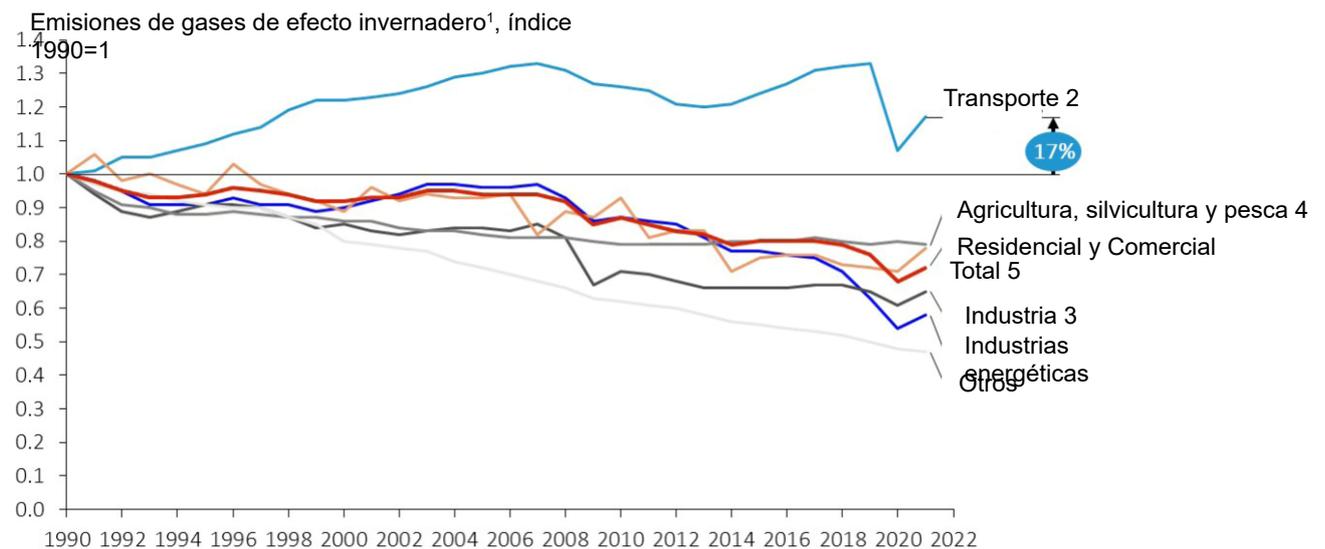
1 Transporte pesado, transporte marítimo y aviación.

FIGURA 1
Porcentaje de emisiones del transporte por modo de transporte en la UE (% 2021)



NOTA: Los búnkeres internacionales se incluyen en los datos de emisiones aeronáuticas y marítimas; Las emisiones de los ferrocarriles excluyen las emisiones indirectas del consumo de electricidad. Otros incluyen las emisiones de combustión de las actividades de transporte restantes, incluido el transporte por tuberías, las actividades terrestres en aeropuertos y puertos y las actividades todoterreno.
Fuente: Comisión Europea, 2023.

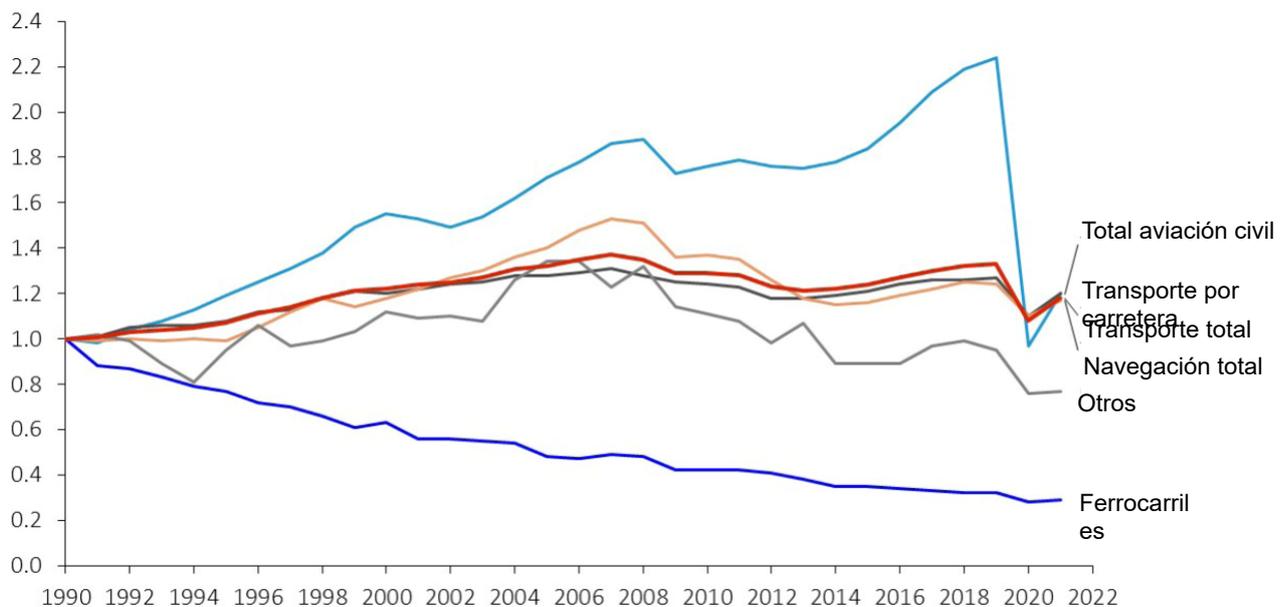
FIGURA 2
Evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero por sector en la UE



1 Excluidas las emisiones UTCUTS y las emisiones marítimas internacionales, incluida la aviación internacional y el CO2 indirecto; 2 Excluyendo el transporte marítimo internacional (tráfico internacional que sale de la UE), incluida la aviación internacional. 3 Emisiones procedentes de la fabricación y la construcción, los procesos industriales y el uso de productos; 4 Emisiones procedentes de la combustión de combustible y otras emisiones procedentes de la agricultura; 5 Emisiones procedentes de la combustión de combustible en otros (no especificadas en otra parte), emisiones fugitivas procedentes de combustibles, residuos, CO2 indirecto y otros.
Fuente: Comisión Europea, 2023.

GRÁFICO 3

Evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero por modo de transporte en la UE



Fuente: Comisión Europea, 2023.

Impulsado por el rápido crecimiento de la demanda, el transporte es una industria cada vez más atractiva. Dado que el 74 % de la población mundial vive a menos de 100 km de un aeropuerto, el sector de las aerolíneas alcanzó unos ingresos estimados de 723 000 millones USD en 2022.^{cclxxiii} Además, con el comercio mundial alcanzando valores récord (aumentando un 26 % en 2022 en comparación con 2019),^{cclxxv} la carga aérea representa el 35 % del comercio mundial en valor.^{cclxxvi} Del mismo modo, los beneficios anuales de los transportistas marítimos de contenedores se elevaron a 240 000 millones EUR en 2021² y el valor de mercado del suministro ferroviario se valora en 176 000 millones EUR al año.

La demanda mundial, regional y local de transporte se expandirá, lo que requerirá una solidez sin precedentes del sector del transporte. Para 2050, se prevé que la demanda mundial de pasajeros aumente en un 79% en comparación con los niveles de 2019 y la demanda de carga será aproximadamente el doble. Además, se prevé que la movilidad urbana y la logística desempeñen un papel cada vez más importante, con casi el 70 % de la población mundial (y el 80 % de los europeos) viviendo en ciudades de aquí a 2050.^{cclxxvii} Para atender esta creciente demanda, la infraestructura de transporte tendrá que expandirse. Según algunas estimaciones, esto podría requerir al menos 50 billones USD en inversiones a nivel mundial de aquí a 2040.^{cclxxviii}

El transporte permite la prosperidad de otras ramas de la economía. La industria sustenta una red logística cada vez más global, cuyo crecimiento está impulsado por el comercio electrónico (el 30 % del PIB mundial en 2019)^{cclxxix} y el turismo internacional (más de 1 200 millones de llegadas en todo el mundo en 2023).^{cclxxx}

En el futuro, el transporte experimentará grandes transformaciones ecológicas y digitales. La flota de transporte dependerá cada vez más de las nuevas tecnologías, incluidas las funciones autónomas que explotan la inteligencia artificial (IA) y los macrodatos, así como de la innovación emergente (por ejemplo, los trenes hyperloop) para ofrecer una mayor velocidad, eficiencia y ahorro de costes. A su vez, los servicios de transporte de mercancías y pasajeros se apoyarán en tecnologías que optimicen la supervisión en tiempo real (por ejemplo, para la gestión del tráfico), el análisis de datos de los clientes y el mantenimiento predictivo que fomenten modelos de negocio disruptivos, también para la movilidad compartida, las entregas de última milla y los servicios intermodales. Dependiendo del segmento, los operadores de transporte manejarán combustibles alternativos y más sostenibles en una fase de transición, y flotas electrificadas y automatizadas que utilizan el espacio y la capacidad de manera más efectiva, gracias a materiales

2 Cabe señalar que el año 2021 presenta particularidades como consecuencia de la pandemia de COVID-19. Véase: United Nations Trade and Development (UNCTAD), [Review of Maritime Transport 2022 \[«Examen del transporte marítimo 2022»\]](#), documento en inglés], 2023.

ultraligeros y mejoras estructurales. Los servicios logísticos se especializarán cada vez más en la distribución inversa, mientras que las industrias del transporte aprovecharán las cadenas de suministro y los procesos existentes para el reciclaje y la recuperación de residuos.

El transporte es clave para la seguridad y la defensa. En la UE, se estima que hasta el 90 % de la infraestructura de transporte necesaria para grandes operaciones militares es de doble uso.^{cclxxxix} Las infraestructuras de transporte y los sistemas logísticos nacionales son, por tanto, una consideración estratégica para permitir (o potencialmente obstaculizar) que las fuerzas armadas de los Estados miembros respondan con rapidez y a escala a las crisis dentro y fuera de las fronteras de la UE.

El transporte es una infraestructura crítica expuesta a amenazas terroristas e híbridas (incluidos los ciberataques).³ Por lo tanto, ha estado cubierto por las primeras medidas a escala de la UE que protegen las infraestructuras críticas.^{cclxxxii} Los centros de transporte, incluidos los puertos y aeropuertos, también son puntos críticos de vulnerabilidad potencial con una interdependencia cada vez mayor entre el transporte y otros sectores económicos (por ejemplo, electrificación, infraestructura digital y sistemas espaciales).

Los conflictos en curso han demostrado la necesidad de contar con rutas de transporte mundiales sólidas y rentables. Los operadores trans portuarios de todo el mundo sufren, junto con las industrias que apoyan, la fragilidad de la conectividad del oeste global al este. En el caso del mar Rojo para el transporte marítimo (que hasta hace poco transportaba un tercio del tráfico mundial de contenedores), existen pocas alternativas viables. Del mismo modo, se estima que el uso de los corredores de transporte del norte de Eurasia para transportar mercancías por tierra desde China a Europa ha disminuido en un 50 % desde el inicio de la invasión rusa de Ucrania en febrero de 2022. Además, los riesgos para la seguridad afectan ahora al transporte marítimo a través del mar Negro (que hasta 2022 transportaba el 90 % de las exportaciones agrícolas de Ucrania, lo que representa el 10 % del mercado mundial, los productos metalúrgicos y el mineral de hierro).

Las alternativas temporales han resultado costosas, aumentando los tiempos de transporte (por ejemplo, para viajar a través del Cabo de Buena Esperanza) y los costes de seguro (por ejemplo, las primas asociadas al transporte a través del corredor del Mar Negro). En la última semana de diciembre de 2023, las tarifas medias de flete al contado de contenedores aumentaron en 500 USD, el aumento semanal más alto de la historia según la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD).^{cclxxxiii} Además, las rutas alternativas pueden tener una capacidad insuficiente y conllevar procedimientos transfronterizos complejos (por ejemplo, rutas por carretera en el marco del Consejo de Cooperación del Golfo, el Corredor Medio Transcaspio^{cclxxxiv} y el Corredor Meridional). Al mismo tiempo, la necesidad de alternativas también brinda oportunidades, como lo demuestra la mejora de las carreteras transfronterizas, las vías navegables interiores, las infraestructuras portuarias y los procedimientos como parte de los corredores de solidaridad entre la UE y Ucrania.

Garantizar la resiliencia del transporte depende cada vez más de los esfuerzos mundiales para hacer frente a los riesgos climáticos. Los fenómenos meteorológicos extremos se consideran actualmente la segunda mayor amenaza mundial,^{cclxxxv} y se espera que el transporte (y, en particular, las vías navegables interiores) se vea gravemente afectado. Por ejemplo, las sequías y los bajos niveles de agua afectan regularmente a la navegación en el Canal de Panamá (a través del cual pasa el 3 % del comercio marítimo mundial) y en el Rin (reduciendo la producción en industrias clave^{cclxxxvi} con impactos registrados de casi 5 000 millones EUR solo en 2018 y provocando la necesidad de adaptar la flota a aguas poco profundas). El deslizamiento de tierra que obligó al túnel de Frejus entre Francia e Italia a cerrarse en 2023 bloqueó las rutas de transporte por carretera y ferrocarril (algunas de ellas aún inaccesibles a partir de 2024) en ausencia de una alternativa efectiva. En todo el mundo, se espera que los daños a la infraestructura ferroviaria aumenten en el futuro debido al aumento de las temperaturas.^{cclxxxvii}

EL SECTOR DE LA CONECTIVIDAD Y EL TRANSPORTE DE LA UE COMO FUERZA COMPETITIVA

El transporte es un pilar importante de la economía de la UE. En la UE, el sector del transporte aporta el 5 % del PIB, el 5 % de todos los puestos de trabajo directos (cada puesto de trabajo directo en el transporte está

3 El transporte representó el 17 % de todos los ataques distribuidos de denegación de servicio (DDoS) en la UE en 2023. Véase: Agencia de la Unión Europea para la Ciberseguridad, [ENISA threat landscape 2023](#), 2023.

vinculado a cuatro puestos de trabajo en otros sectores de la economía) y el 10 % del empleo transfronterizo. La red de transporte de la UE sustenta las operaciones gestionadas por un importante sector logístico, que alberga a las mayores empresas del mundo y representa el 26 % de todos los puestos de trabajo relacionados con el transporte. El transporte es un servicio esencial, como se subraya en el pilar europeo de derechos sociales, pero, con un 12 %, representa (después de la vivienda y la alimentación) la tercera categoría más alta de gasto de los hogares en la UE (principalmente a través de la propiedad de vehículos).

La UE es una de las regiones más conectadas del mundo y el mayor comerciante mundial de bienes y servicios de fabricación nacional.^{cclxxxviii} La infraestructura de conectividad de la UE se encuentra entre las mejores del mundo. Por ejemplo, cuenta con algunos de los puertos de megacontenedores más grandes del mundo (que solo son de mayor tamaño en China) con una capacidad de manipulación significativamente superior a la de los puertos estadounidenses. Los puertos de la UE están cada vez más especializados y cuatro de cada cinco de las mayores compañías marítimas de línea son empresas de la UE. La UE alberga cuatro de los diez aeropuertos más grandes del mundo en términos de volumen internacional de pasajeros,^{cclxxxix} y sus operadores de aeronaves ocupan un lugar destacado en todo el mundo en cuanto al número de salidas diarias.^{ccxc} La UE también cuenta con una extensa red ferroviaria, el 5 % de la cual es de muy alta velocidad, concentrada actualmente en menos de la mitad de los Estados miembros de la UE, con un 80 % del tráfico circulando por vías electrificadas. En comparación, los Estados Unidos tienen la red ferroviaria más grande del mundo, pero con una proporción muy pequeña de líneas de alta velocidad o electrificadas.⁴ Solo España tiene la segunda red ferroviaria de alta velocidad más larga del mundo (después de China) y la tercera red ferroviaria de alta velocidad más densa del mundo. La UE también cuenta con una red ampliada de vías navegables interiores (que atraviesan 25 Estados miembros y conectan 13 de ellos), ligeramente por encima de la capacidad de los Estados Unidos.

El sector del transporte de la UE se beneficia de un gran mercado único que ofrece oportunidades de escala y competencia abierta. En cuanto a los servicios aéreos, el primer sector del transporte liberalizado en la UE, el número total de vuelos aumentó un 80 % y el número de rutas un 138 % entre 1990 y 2013.^{ccxci} La competencia ha dado como resultado un crecimiento continuo del tráfico gracias a una reducción de los precios relativos debido a las mayores tasas de ocupación y los avances técnicos. En los Estados miembros con un mercado abierto del transporte ferroviario de viajeros, los servicios son más frecuentes, de mayor calidad y se ofrecen a precios más bajos.^{ccxcii} Teniendo en cuenta el mercado de autobuses y autocares de larga distancia, la entrada de grandes operadores que operan a través de las fronteras ha mejorado la conectividad de larga distancia de las zonas menos atendidas por los servicios de transporte ferroviario y aéreo.

Los ambiciosos planes de la UE para descarbonizar el sector del transporte ofrecen oportunidades únicas para que la UE esté a la vanguardia de las soluciones de descarbonización. La movilidad sostenible ha sido el objetivo principal de la política de transportes de la UE desde 1992. Hoy en día, con el objetivo a escala de la UE de reducir las emisiones del transporte en un 90 % de aquí a 2050 en comparación con los niveles de 1990, la descarbonización es una de las principales condiciones previas para el crecimiento de la industria. Las empresas de la UE son pioneras en el transporte sostenible, con buques portacontenedores que funcionan íntegramente con metanol y aeronaves eléctricas propulsadas por hidrógeno líquido en fase de desarrollo. Además, los puertos de la UE están contribuyendo a la ecologización de los corredores de transporte transcontinentales y al suministro de electricidad a las ciudades vecinas. Los aeropuertos de la UE albergan demostradores de hidrógeno verde y están desarrollando pruebas de concepto para instalaciones modulares de mezcla de combustible de aviación sostenible (SAF).

La UE es líder mundial en la fabricación masiva de tecnologías de transporte de vanguardia, desplegada en su amplio mercado y exportada a escala mundial. A medida que se inventaron múltiples formas de transporte o se llevaron a la madurez tecnológica en Europa, la UE mantiene amplios conocimientos técnicos, como se ejemplifica en una serie de segmentos [véase el recuadro a continuación].

RECUADRO 1

Los puntos fuertes del sector manufacturero del transporte de la UE

4 Los Estados Unidos actualmente tienen un servicio de alta velocidad a lo largo del Corredor Noreste. En 2023, el presidente de los Estados Unidos, Joe Biden, anunció 8 000 millones USD en apoyo de diez grandes proyectos ferroviarios de pasajeros en los Estados Unidos, incluidos los primeros proyectos ferroviarios de alta velocidad de clase mundial de los Estados Unidos.

La UE posee más de la mitad de la cuota de mercado mundial de aeronaves civiles (23.000 millones de euros de superávit comercial anual, siendo China su principal destino de exportación).^{ccxciii}

Para los buques y equipos marinos complejos, las empresas de la UE cuentan con una cartera de pedidos civil y naval líder en el mundo, en términos de valor. Solo para equipos marinos, el mayor segmento comercial de equipos marinos, la UE registró exportaciones netas de 12 900 millones USD entre 2019 y 2020, lo que la convierte en el mayor exportador mundial.^{ccxciv}

En el caso de los suministros ferroviarios, las empresas de la UE reciben un tercio de los pedidos mundiales por un valor de unos 50 000 millones EUR. Han sido los mayores exportadores netos del mundo desde 2000, con un superávit comercial anual constante de 4 500 millones EUR en 2012-2021.^{ccxcv}

La UE cuenta con empresas especializadas en aplicaciones civiles y de defensa que desarrollan los primeros submarinos no tripulados y trenes automatizados sin conductor del mundo.

Además, la UE es líder mundial en el desarrollo de la movilidad aérea urbana, ya que representa el 31 % del mercado mundial de aquí a 2030.

Sin embargo, el potencial del sector del transporte de la UE aún no se ha aprovechado plenamente. La mejora de la infraestructura y los servicios puede desbloquear un mayor crecimiento, ayudar a hacer frente a la congestión y dar cabida a la creciente demanda. Se⁵ prevé que la finalización de la Red Transeuropea de Transporte (RTE-T) prevista en los Tratados de la UE suponga un aumento anual del PIB de 467 000 millones EUR en 2050, en relación con la base de referencia para ese año.^{ccxcvi} La RTE-T tiene por objeto conectar el conjunto de la UE utilizando todos los modos de transporte y desplegando proyectos a largo plazo como el túnel del Brennero y el ferrocarril báltico [véase la ilustración 4]. Además, una gestión más eficaz de los ferrocarriles y las vías navegables interiores podría contribuir aún más a reducir la congestión del transporte de mercancías por carretera. Se calcula que la congestión de las carreteras cuesta a la UE unos 230 000 millones EUR al año.^{ccxcvii} El transporte intermodal podría contribuir a reducir los costes del transporte de mercancías puerta a puerta en un 10 % y generar un ahorro de costes externos de casi 20 000 millones EUR en los próximos 25 años.^{ccxcviii}

LA INDUSTRIA DEL TRANSPORTE DE LA UE Afronta MÚLTIPLES DESAFÍOS

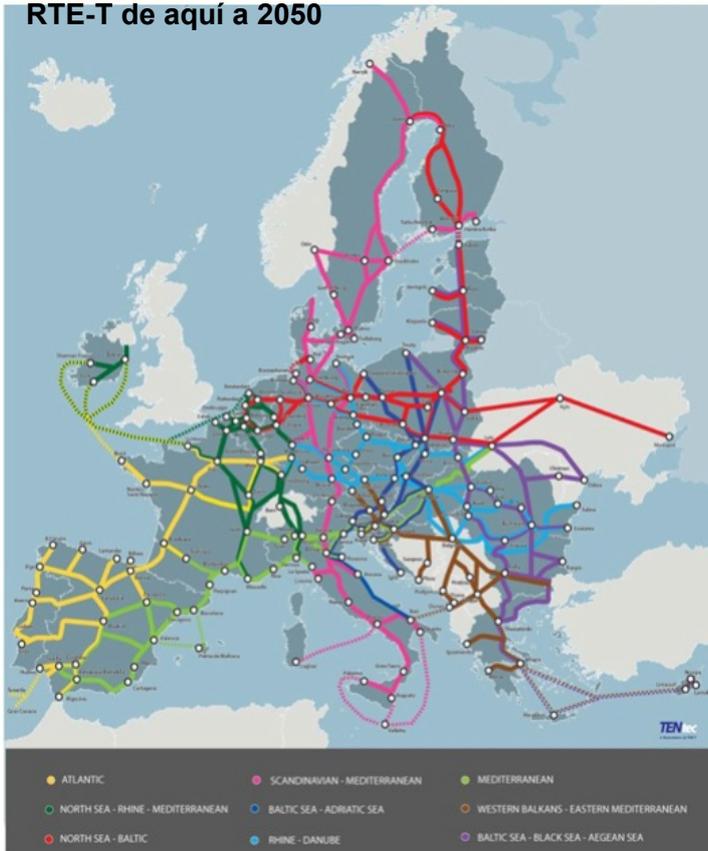
Sin embargo, los operadores de transporte de la UE, una industria compleja y variada, se enfrentan a retos comunes. Muchos de estos retos no son nuevos y giran en torno a la necesidad de una mayor integración de la UE y el establecimiento de una visión holística que tenga en cuenta todos los modos y sectores de transporte.

Es necesaria una inversión estratégica masiva para completar los enlaces que faltan y modernizar las infraestructuras de transporte, donde existen grandes lagunas en la financiación pública y privada. La RTE-T, que requiere una inversión estimada de 845 000 millones EUR de aquí a 2040 (de los cuales 210 000 millones EUR para los principales enlaces transfronterizos), no va acompañada de un plan ex ante exhaustivo para garantizar la financiación y la inversión necesarias. Se espera que la financiación pública de la UE cubra una pequeña parte de la inversión (unos 87 000 millones EUR de aquí a 2027). Los proyectos presentados en el marco del programa específico de financiación de la UE para el período 2021-2027, el Mecanismo «Conectar Europa», representaron de media entre tres y cuatro veces el presupuesto disponible. Además, la financiación privada sigue siendo difícil de obtener, a pesar de una cartera madura de proyectos de la RTE-T. Esto se debe a su importante nivel de riesgo, sus elevados costes iniciales o su falta de rentabilidad a corto plazo.^{ccxcix} La UE está casi a mitad de camino de completar los principales proyectos transfronterizos, y la red de carreteras prevista es, con mucho, la más avanzada en comparación con otros modos de transporte. Ahora es crucial asegurar las inversiones restantes dentro de la próxima década. Más allá de lo previsto en la RTE-T, la realización de una red ferroviaria de alta velocidad que conecte todas las capitales de la UE y las principales ciudades mejoraría⁶ el atractivo ferroviario y aumentaría aún más las necesidades de inversión.

5 El artículo 170 del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea (TFUE) establece que la Unión contribuirá al establecimiento y desarrollo de redes transeuropeas en los ámbitos del transporte, [las telecomunicaciones y la energía], de modo que los ciudadanos, los operadores económicos y las comunidades regionales y locales de la UE puedan beneficiarse plenamente de un espacio sin fronteras interiores.

6 Letta, E., [Mucho más que un mercado](#). 2024.

FIGURA 4
Corredores a escala de la UE cubiertos por la RTE-T de aquí a 2050

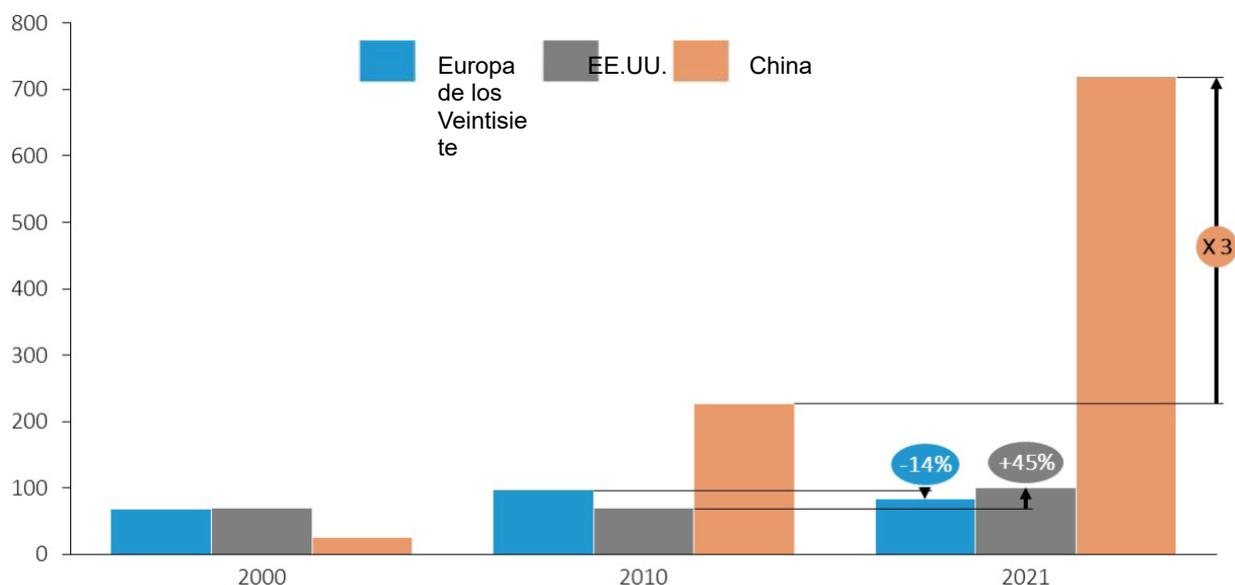


Fuente: Comisión Europea, 2021.

Más allá de los vínculos que garantizan la integración a escala de la UE, garantizar la inversión en transporte ha resultado difícil. La inversión en grandes infraestructuras (puertos, ferrocarriles y aeropuertos) tiene un alto valor social, pero también conlleva altos riesgos, se caracteriza por largos plazos de ejecución de los proyectos y una larga espera para obtener el rendimiento de la inversión. Por lo tanto, los grandes proyectos de infraestructuras de transporte dependen en gran medida de la financiación pública. La financiación privada solo ha resultado factible cuando se ha demostrado que los riesgos son manejables para los inversores. Aunque es mayor que en cualquier otro sector de la UE, el valor de las transacciones de asociación público-privada (5 000 millones EUR en 2022)^{ccc} en el transporte sigue siendo marginal en comparación con las necesidades de inversión de Europa.

Otras regiones del mundo están aumentando significativamente su inversión. En cuanto a las infraestructuras de transporte terrestre, la inversión de la UE ha disminuido ligeramente en los últimos años. En los EE.UU. y China, por el contrario, ha aumentado [véase la figura 5].

FIGURA 5
Inversión anual en infraestructuras de transporte terrestre en regiones seleccionadas
 trillones EUR



Fuente: OCDE, consultado en marzo de 2024.

El mantenimiento requerirá una inversión significativa. Si bien los Estados miembros disponen de considerables conocimientos técnicos para construir y desplegar nuevas infraestructuras, el mantenimiento de la red para el transporte terrestre tiene costes significativos^{ccci} (por ejemplo, solo para el ferrocarril, representa alrededor de una cuarta parte de todos los gastos de la red) y sigue siendo bajo.^{ccci} Durante la próxima década, se espera que los costes de mantenimiento de la RTE-T aumenten drásticamente debido al envejecimiento de su infraestructura.^{ccciii}

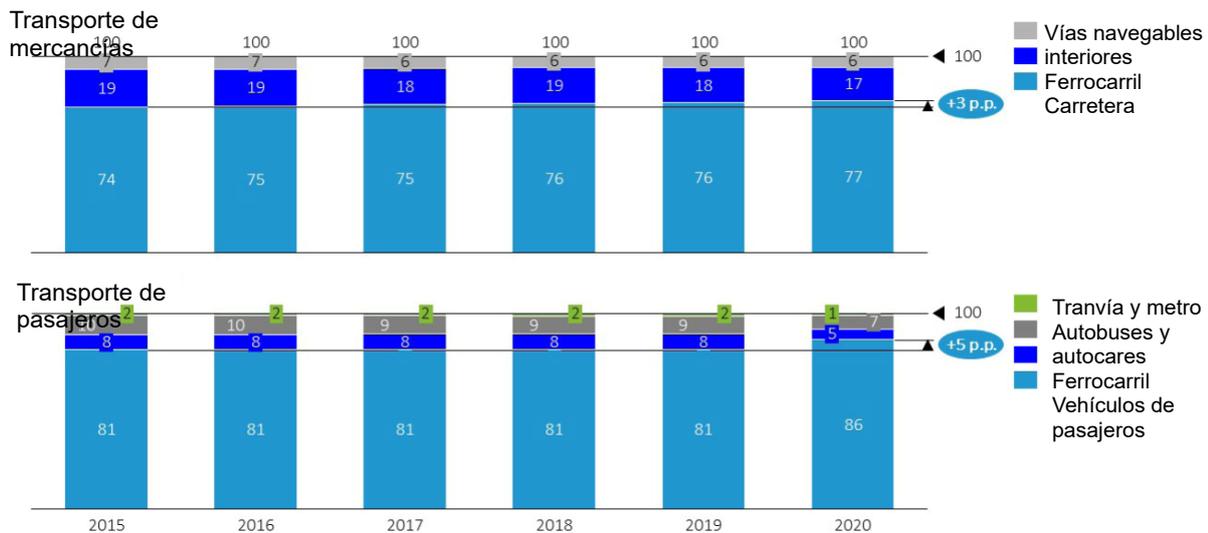
Los obstáculos administrativos obstaculizan los proyectos. Las normas administrativas y medioambientales complejas y divergentes, es decir, las que se aplican a la concesión de permisos, constituyen un obstáculo para la realización de proyectos de infraestructuras de transporte.^{ccciiv} Los desafíos se amplifican para los proyectos transnacionales, como los de las vías navegables interiores, el 75 % de los cuales son transfronterizos en la UE.^{cccv}

Los hitos de la UE hacia el cambio de una mayor actividad a modos de transporte más sostenibles aún están lejos de alcanzarse [véase la ilustración 6]. A pesar de las políticas de la UE destinadas a acomodar el creciente tráfico y descarbonizar el sector, el transporte por ferrocarril y vías navegables interiores aún no es competitivo en comparación con el transporte por carretera, debido a la menor fiabilidad y a los mayores costes de transporte.⁷ Dados los grandes volúmenes transportados por carretera y la necesidad de mantener las infraestructuras conexas, los Estados miembros tienden a dar prioridad a la inversión en infraestructuras viarias.

Además, persisten los cuellos de botella para asegurar el equipo necesario. Por ejemplo, el material rodante ferroviario ha demostrado ser escaso cuando la demanda se ha disparado y la inversión en buques modernos capaces de operar en diferentes infraestructuras de vías navegables interiores se considera altamente arriesgada.

7 El transporte intermodal no es competitivo con el transporte por carretera cuando se trata de distancias más cortas. Por ejemplo, la diferencia de precios con el transporte por carretera a una distancia de 500 km es de alrededor del 19 %. Véase: Comisión Europea, [Documento de trabajo de los servicios de la Comisión – Evaluación de impacto que acompaña a la propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se modifica la Directiva 92/106/CEE del Consejo en lo que respecta a un marco de apoyo al transporte intermodal de mercancías y el Reglamento \(UE\) 2023.](#)

FIGURA 6
Transporte terrestre de la UE por modo (%)



Fuente: Comisión Europea, 2023.

Los desafíos relacionados con la inversión y su realización se sustentan en una planificación general subóptima. El antiguo plan RTE-T sigue principalmente una lógica de cohesión, aunque también tiene en cuenta factores de competitividad.

Además, la planificación a escala de la UE no tiene plenamente en cuenta las interconexiones entre las industrias de red: transporte, energía y telecomunicaciones. Pasa por alto el hecho de que la energía y las telecomunicaciones, incluidas las tecnologías seguras de satélite y navegación, fundamentales entre otras cosas para apoyar el cambio hacia el transporte autónomo y los sistemas de aeronaves pilotadas a distancia, deben adaptarse a las necesidades cambiantes de la infraestructura y los servicios de transporte. Por ejemplo, aunque el transporte forma parte del Plan del Objetivo Climático para 2040 de la Comisión, está excluido de los planes nacionales obligatorios de energía y clima, en los que los Estados miembros esbozan sus estrategias para abordar diversos aspectos de la Unión de la Energía, incluida la descarbonización. Además, a nivel nacional, como se detalla en el capítulo sobre la industria del automóvil, la disponibilidad de la red a menudo no está prevista para su uso en infraestructuras de recarga para vehículos de carretera.

Sigue faltando planificación nacional en otro conjunto de ámbitos, incluidos los combustibles alternativos en el sector del transporte y la implantación de las infraestructuras pertinentes,^{cccvi} así como la adopción del transporte intermodal y combinado.^{cccvii} Los requisitos establecidos en el Derecho de la UE y en las propuestas de la Comisión tienen por objeto subsanar estas deficiencias.

Cuando existe una planificación nacional para proyectos e inversiones de transporte, se centra principalmente en modos individuales, no es uniforme en toda la UE ni está plenamente en consonancia con la planificación de la UE. La revisión recientemente adoptada del Reglamento RTE-T^{cccviii} exige a los Estados miembros que garanticen que los planes nacionales que contribuyan al desarrollo de la RTE-T sean coherentes con la política de transportes de la UE y el plan RTE-T.

A nivel nacional, también parece haber una falta de priorización, ya que existen ineficiencias (por ejemplo, las conexiones infrautilizadas con infraestructuras de alto coste podrían sustituirse por servicios flexibles a petición).

Si bien se han realizado algunos avances, la persistente falta de integración en la UE y la baja competencia siguen afectando a la capacidad y la conectividad. Si bien se han realizado avances significativos hacia la realización de un mercado del transporte integrado en la UE, persisten obstáculos innecesarios. Los Estados miembros tienden a interpretar de manera desigual las normas de la UE y son reacios a actualizar la legislación obsoleta en algunos sectores, o a proponer y acordar compromisos para abordar los problemas pendientes. Algunas propuestas legislativas han estado pendientes durante años (por ejemplo,^{cccix} sobre la asignación de franjas horarias en los aeropuertos de la UE y sobre normas comunes

para el acceso al mercado internacional de los servicios de autocares^{cccxy} y autobuses), o se han retirado y vuelto a presentar a los legisladores (por ejemplo, la propuesta pendiente sobre el transporte combinado).^{cccxi} A veces, los gobiernos nacionales adoptan iniciativas puramente nacionales que fragmentan el mercado único o favorecen directamente a los operadores y servicios nacionales a expensas de la integración en la UE. Todos estos elementos representan un obstáculo para la integración y la intermodalidad. También impiden la aparición o el crecimiento de agentes de la UE en el transporte, los viajes y la logística.

Por lo que se refiere al transporte aéreo, el uso del espacio aéreo y de la capacidad aeroportuaria no está optimizado. A pesar de que los servicios aéreos son los que más se benefician de un mercado único integrado en relación con otros sectores del transporte, la falta de una gestión racionalizada del tráfico aéreo transfronterizo costó unos 6 000 millones EUR y dio lugar a 11,6 millones de toneladas de exceso de CO₂ solo en 2019. Esta fragmentación se produce en un contexto en el que los espacios aéreos nacionales son gestionados por proveedores de servicios de navegación aérea cuasi monopolísticos, en la mayoría de los casos de propiedad estatal. Además, los Estados miembros adoptan decisiones unilaterales que afectan al tráfico aéreo (por ejemplo, no protegen los sobrevuelos durante las huelgas de control del tráfico aéreo). En los aeropuertos de la UE, el aumento constante de la demanda, la congestión y el uso ineficaz de la capacidad aeroportuaria existente han dado lugar a importantes cuellos de botella.^{cccxi}

Los mercados ferroviarios siguen fragmentados. La gestión de la capacidad de pasajeros y mercancías no está planificada ni coordinada a través de las fronteras. Todavía existen unas 800 normas nacionales para el ferrocarril en toda la UE. Además, los requisitos operativos difieren (por ejemplo, en lo que respecta al número de miembros del personal en las cabinas de conducción). Siguen existiendo barreras de mercado para los nuevos operadores que, en algunos casos, se enfrentan a elevados cánones de acceso a las vías y a dificultades para acceder a equipos^{cccxi} y sistemas de expedición de billetes. Esto debilita la capacidad de los proveedores para expandirse y operar a través de las fronteras. Los operadores que operan en más de un mercado nacional siguen siendo la excepción en la UE. Por consiguiente, el número de servicios ferroviarios transfronterizos de larga distancia en Europa apenas ha aumentado durante las dos últimas décadas.^{cccxiv} Los consumidores experimentan una falta de conexiones rápidas, complejidad en la reserva de múltiples tramos de viajes y derechos más débiles de los pasajeros. Además, el transporte de mercancías por ferrocarril sufre una relativa despriorización en comparación con los servicios de transporte de viajeros por ferrocarril. Esto da lugar a problemas con la velocidad y la fiabilidad del transporte ferroviario de mercancías.

Hay margen para seguir desarrollando el transporte intermodal de mercancías. Además de las infraestructuras que siguen siendo inadecuadas, las normas de la UE que incentivan el transporte intermodal (la Directiva de transporte combinado de 1992) están ampliamente definidas y han quedado obsoletas desde hace tiempo. Si bien el transporte intermodal se ha ampliado (se cuadruplicó entre 1996 y 2016),^{cccxv} más de la mitad de las operaciones intermodales en la UE están actualmente excluidas del marco de apoyo previsto por la Directiva.^{cccxvi}

El transporte por carretera adolece de fragmentación. En toda la UE, las normas de tráfico y las normas básicas sobre vehículos difieren ampliamente,^{cccxvii} al igual que el marco regulador de la movilidad innovadora. Esto limita la capacidad de desplegar nuevas soluciones de movilidad, como los vehículos automatizados, y nuevos servicios de movilidad (algunos Estados miembros aplican unilateralmente prohibiciones absolutas). Además, mientras que la UE avanza hacia una tarificación basada en la distancia, la tarificación dinámica (basada en la hora del día) solo se aplica ocasionalmente. En el sector de los servicios de autocares y autobuses de larga distancia, a pesar de las normas comunes sobre el acceso al mercado internacional de los servicios de autocares y autobuses, existen restricciones al acceso a algunos mercados nacionales que impiden a las empresas operar en otros Estados miembros.

La fragmentación y la falta de coordinación también afectan al transporte por vías navegables interiores, en particular a lo largo del Danubio. A pesar de la mayor armonización de la UE, siguen existiendo normas y prácticas divergentes para las tripulaciones (por ejemplo, en lo que respecta a las horas de trabajo), lo que crea barreras administrativas, especialmente en la cuenca del Danubio. Además, la cooperación entre los puertos de navegación interior no es en muchos casos óptima, lo que reduce la eficiencia y genera cuellos de botella en el sistema.

La interoperabilidad y el despliegue (armonizado) de soluciones innovadoras (digitales) son limitados. La integración en curso de los sistemas nacionales de transporte impide la plena interoperabilidad de las infraestructuras y de los requisitos técnicos para el despliegue de flotas y equipos. Esto tiene graves

implicaciones para la (coste-)eficiencia de los servicios de transporte, así como para su fiabilidad y capacidad de transición hacia tecnologías limpias y digitales innovadoras. En comparación, los EE.UU. no tienen los mismos retos de interoperabilidad que la UE y las tecnologías pueden desplegarse y ampliarse más rápidamente. En los Estados Unidos, este proceso también se ha visto estimulado por la práctica de adquirir y desplegar tecnologías de transporte innovadoras a través de la contratación pública central en el sector de la defensa, y posteriormente también para aplicaciones civiles. Además, en algunos casos los Estados miembros mantienen normas obsoletas sobre la tramitación de los documentos de transporte. Esto crea un entorno normativo fragmentado cuando se aplican las normas de la UE sobre digitalización, lo que da lugar a un sistema complejo e ineficiente de normativas superpuestas.

En cuanto al ferrocarril, es necesario conectar las soluciones digitales con los sistemas heredados, que difieren en el sistema ferroviario de cada Estado miembro. Debido a una red no armonizada, la UE sigue careciendo de mando, control y señalización ferroviarios interoperables, a pesar de que varios organismos de la UE trabajan en pos de este objetivo. El Sistema Europeo de Gestión del Tráfico Ferroviario (ERTMS) que la UE ha exportado con éxito a diversas regiones del mundo sigue estando poco implantado en la UE después de décadas de esfuerzos. El ERTMS representa un mercado importante: de aquí a 2050, su inversión estimada en despliegue podría alcanzar los 190 000 millones EUR. Por el contrario, también debido a una gobernanza fuertemente centralizada a escala de la UE, las tecnologías Galileo se han desplegado con éxito en toda la Unión. Se necesita una inversión urgente para desplegar soluciones digitales proyectadas para impulsar la capacidad ferroviaria, como el futuro sistema de comunicación móvil ferroviaria (FRMCS), la gestión de la capacidad digital (DCM) y el acoplamiento automático digital (DAC). En el futuro, además de la evolución de estas soluciones, la UE tendrá que prepararse para el desarrollo y despliegue coordinados de las operaciones ferroviarias automatizadas. Otro ejemplo en el que la infraestructura y las prácticas ferroviarias no están actualizadas es la planificación y asignación de la capacidad, que todavía se realiza a nivel nacional sin el uso de herramientas informáticas modernas.

En cuanto a los servicios aéreos, las soluciones tecnológicas no se están desplegando de manera sincronizada. De las tecnologías existentes desarrolladas que podrían utilizarse para optimizar el control del tráfico aéreo, solo se ha desplegado un número limitado debido a problemas técnicos, de coordinación y reglamentarios. Se prevé que la aplicación del pilar tecnológico del Cielo Único Europeo de la UE (soluciones SESAR) dé un impulso de 419 000 millones EUR al PIB durante el período 2013-2030.^{cccxviii} Sin embargo, estos beneficios se perderán si no se intensifican los esfuerzos para actualizar la red de transporte aéreo. Es revelador que, en la gestión del transporte aéreo de mercancías, la comunicación utilizando herramientas digitales todavía vaya acompañada de medios en papel, con la falta de intercambio electrónico de datos a lo largo de la cadena de valor.

Solo el 1 % de las operaciones transfronterizas en la UE pueden llevarse a cabo de manera completamente digital, es decir, sin necesidad de un documento físico en alguna fase del proceso de transporte.⁸ Los procedimientos para los buques en los puertos de la UE (dos millones de puertos hacen escala al año) y para el transporte terrestre de mercancías son engorrosos. Se basan en papel o en varios sistemas y soluciones informáticos propios y no siempre interoperables, lo que dificulta la colaboración con las autoridades y entre las empresas. Se estima que las normas recientemente adoptadas para digitalizar el intercambio de información en el transporte de mercancías^{cccxix} (por carretera, ferrocarril, vías navegables interiores y aire) supondrán un ahorro de 27 000 millones EUR a lo largo de 20 años. El nuevo entorno marítimo de ventanilla única^{cccxx} permitirá a los buques (re)utilizar la misma interfaz y las mismas definiciones de datos en cualquier puerto de la UE.

Las soluciones digitales multimodales no están disponibles en gran medida y disuaden a los operadores logísticos de combinar diferentes medios de transporte. Prácticamente no existe un mercado de viajes multimodales para los pasajeros. Esto se debe a la complejidad para los operadores a la hora de obtener licencias y celebrar acuerdos de distribución de la red y reparto^{cccxxi} de ingresos.

En toda la industria, el valor de los datos no se explota. Hay margen para mejorar drásticamente el acceso a los datos y su (re)utilización. Por citar solo un ejemplo, se estima que el despliegue de la tecnología de evitación del tráfico por carretera en tiempo real ahorrará 20 000 millones EUR a los usuarios de la carretera.

8 Existen diferencias entre los distintos modos, ya que el 40 % del intercambio de información tiene lugar electrónicamente en la aviación, el 5 % en el ferrocarril y menos del 1 % en el transporte por carretera y marítimo. Véase: Agencia Europea de Medio Ambiente, Informe sobre [el transporte y el medio ambiente 2022. Digitalización en el sistema de movilidad: retos y oportunidades](#), 2022.

La IA permitirá funciones cada vez más automatizadas para ofrecer seguridad y calidad, navegación y optimización de rutas, mantenimiento predictivo y reducción de combustible o energía. Para el transporte marítimo, la IA puede ofrecer flotas interconectadas e instalaciones en tierra, proporcionar vigilancia remota, la supervisión de las rutas marítimas y la optimización de la velocidad. En el caso del transporte aéreo, permite un mejor uso de los recursos escasos (por ejemplo, el espacio aéreo y las pistas), apoya a los controladores de tránsito aéreo y se utiliza para detectar objetos extraños en las pistas, así como para permitir controles de seguridad en los aeropuertos. Finalmente, para el ferrocarril, la IA puede apoyar la planificación de turnos, aumentar la eficiencia energética y mejorar la programación del servicio y la gestión de interrupciones en tiempo real.

Otras regiones del mundo están avanzando más rápidamente en la digitalización del transporte y la adopción de la IA, en parte gracias a la prestación de apoyo público. La competencia global en vehículos y embarcaciones automatizadas es feroz. Por ejemplo, en los Estados Unidos y China, las grandes inversiones ya están dando lugar a la introducción de «robot-taxis» en las zonas urbanas y peri-urbanas. Además, tanto China como Corea del Sur aspiran a garantizar el liderazgo mundial en soluciones digitales para el sector marítimo y han previsto subvenciones estatales a tal fin.^{cccxxii}

Los objetivos de descarbonización de la UE ejercen presión sobre los sectores del transporte, en particular los que son difíciles de reducir. La Comisión Europea ha llegado recientemente a la conclusión de que las medidas de descarbonización del transporte podrían reducir las emisiones transportarias en cerca de un 80 % de aquí a 2040 (en comparación con los niveles de 2015).^{cccxxiii} Sin embargo, la aplicación de tales medidas puede ser particularmente costosa y tecnológicamente difícil en algunos casos. A pesar de ello, los incentivos adecuados y la selección de las inversiones más adecuadas pueden permitir reducir los costes de descarbonización. Las necesidades de inversión en descarbonización del transporte para toda la UE se sitúan en torno a los 150 000 millones EUR anuales de 2025 a 2030 y a los 869 000 millones EUR anuales de 2031 a 2050.^{cccxxiv} Estas estimaciones se refieren a la descarbonización de todos los modos (aunque se excluyen las infraestructuras ferroviarias y viarias), capturando las necesidades discutidas en los capítulos sobre energía y sobre la industria del automóvil. Este capítulo se centra, en particular, en la descarbonización de un conjunto de segmentos difíciles de reducir (vehículos de aviación, marítimos y pesados).

Las necesidades de inversión para descarbonizar los sectores del transporte más expuestos internacionalmente (aviación y transporte marítimo) se sitúan en torno a los 61 000 millones EUR anuales (para el sector de la aviación) y los 39 000 millones EUR anuales (para el sector marítimo internacional) de 2031 a 2050. El nivel de la UE proporciona 20 millones de derechos de emisión del RCDE para la descarbonización de los sectores del transporte marítimo y aéreo, respectivamente, hasta 2030, además de otras formas de apoyo.⁹ Los vuelos fuera de la UE y los viajes por mar están parcialmente excluidos del RCDE. Como consecuencia de ello, los precios de estos viajes aún no reflejan su impacto climático.^{cccxxv} Por consiguiente, existe el riesgo de que las empresas se desvíen de los centros de transporte de la UE a los de los países vecinos de la UE, a menos que se encuentren soluciones eficaces para garantizar la igualdad de condiciones a escala internacional [en el contexto de la Organización Marítima Internacional (OMI) y de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI)].

Como se discutió en el capítulo sobre la industria del automóvil, la descarbonización de los vehículos ligeros se enfrenta a desafíos (un mercado en desaceleración para los vehículos eléctricos, la disponibilidad de la red eléctrica y la financiación para desarrollar una infraestructura de carga). Además, la UE está trabajando para desarrollar infraestructuras pertinentes de recarga, repostaje y suministro de electricidad para vehículos marítimos, aéreos y pesados. Sin embargo, cuando se trata de vehículos pesados, solo una parte marginal está electrificada debido a los altos costos que son difíciles de mantener para una industria que depende en gran medida de las pymes. Paralelamente, en la actualidad casi no existe una infraestructura específica de recarga de vehículos pesados, y muy pocos operadores invierten en este ámbito. El mercado tendrá solo seis años para pasar de la situación actual a cumplir los plazos legales de la UE para la reducción de emisiones y el despliegue de la infraestructura de recarga. En este segmento, se dispone de alternativas a la electrificación que se evaluarán, como el papel de los combustibles renovables sostenibles y los combustibles hipocarbónicos.¹⁰ Los combustibles renovables sostenibles y con bajas emisiones de

9 Otras formas de apoyo incluyen la calificación cero en el marco del RCDE de las emisiones relacionadas con la combustión de combustibles alternativos sostenibles.

10 Las normas revisadas sobre las emisiones de CO₂ de los vehículos pesados indican que la Comisión evaluará el papel de los combustibles renovables sostenibles y los combustibles hipocarbónicos en la transición hacia la neutralidad climática y presentará, a más tardar el 31 de diciembre de 2025, un informe al Parlamento Europeo y al

carbono son esenciales para la descarbonización del transporte aéreo y marítimo a medio plazo y pueden ser necesarios para los vehículos pesados. Sin embargo, es necesario superar varios retos para aumentar la capacidad de producción marginal actual [véase el recuadro siguiente].

RECUADRO 2

Combustibles renovables sostenibles e hipocarbónicos para la descarbonización de segmentos de transporte difíciles de reducir

La legislación de la UE describe una vía de reducción de emisiones para 2050 con objetivos de reducción de emisiones progresivamente más estrictos y un margen de maniobra para que los operadores elijan y combinen tecnologías y combustibles. Por ejemplo, de aquí a 2030:

- Los operadores de aviación deben utilizar al menos un 6 % de combustibles de aviación sostenibles en su combinación total de combustibles.
- Los operadores marítimos deben reducir su intensidad de GEI de la energía a bordo en al menos un 6 % (en comparación con los niveles de 2020).
- Las emisiones de camiones y autobuses de gran tamaño deberán reducirse en un 45 % y, en el caso de los autobuses urbanos nuevos, en un 90 %.
- Los Estados miembros deben garantizar que el sector del transporte en su conjunto utilice al menos un 5,5 % de biocombustibles avanzados (de los cuales un 1 % son combustibles renovables de origen no biológico) de aquí a 2030.

La UE ocupa una posición de liderazgo en el desarrollo tecnológico. La Unión posee el 60 % de las patentes mundiales de alto valor y encabeza las clasificaciones mundiales de las empresas más innovadoras. Además, invierte (en el marco de los PIICE y de la financiación de la investigación) en proyectos de emetanol y equeroseno. En mayo de 2024, la Comisión aprobó el cuarto PIICE centrado en la cadena de valor del hidrógeno para aplicaciones de transporte y movilidad.

No obstante, la aplicación será difícil si no se adoptan las medidas adecuadas. La mayoría de los Estados miembros de la UE no cumplieron los objetivos de 2020 para el uso de energías renovables en el transporte y ninguno declaró el uso de biocombustibles sostenibles en el transporte aéreo o marítimo en 2021.^{cccxxvi}

Hasta la fecha, la UE tiene una capacidad instalada limitada y una producción prevista. La UE es líder mundial en plantas comerciales de biocombustibles avanzados, ya que alberga 19 de las 24 plantas operativas del mundo. Sin embargo, tiene un déficit comercial creciente (3 600 millones EUR en 2022) y una dependencia cada vez mayor de materias primas de terceros países.^{cccxxvii} Existen obstáculos en cuanto a los elevados costes de capital (por ejemplo, hasta 500 millones EUR para construir una planta) y los elevados costes operativos (hasta un 50 % más elevados que la producción de combustibles convencionales, en su mayoría dependientes del coste de las materias primas). R&D y el apoyo público pueden ayudar a reducir los riesgos relacionados con el mercado y la tecnología. En cuanto a los combustibles de aviación, la Ley de Reducción de la Inflación de los Estados Unidos ha impulsado proyectos en los Estados Unidos (40% de la inversión global proyectada en nuevas plantas de SAF se encuentra en América del Norte). Por otro lado, los proyectos eKerosene y SAF en la UE solo podrían permitir teóricamente satisfacer la demanda de la UE de aquí a 2030, con decisiones finales de inversión actualmente pendientes. El bio café a partir de biomasa deberá complementarse con el e-café a partir de electricidad renovable, agua y carbono biogénico o atmosférico. Para el transporte marítimo, los biocombustibles serán suficientes hasta 2030 o 2035, pero se necesitan combustibles sintéticos ecológicos o hipocarbónicos a largo plazo. Se firman los primeros acuerdos de compra, en particular para el e-metanol verde, pero es necesaria una rápida ampliación. La diferencia de precios entre los combustibles alternativos y los convencionales es significativa. Los biocombustibles avanzados actualmente no son competitivos en cuanto a precios (cuesta entre una y media y tres veces más que los biocombustibles convencionales).

Consejo con un análisis exhaustivo de la necesidad de seguir incentivando la adopción de biocombustibles avanzados y biogás y combustibles renovables de origen no biológico y el marco adecuado de medidas, incluidos incentivos financieros, para lograr dicho despliegue. Véase: Reglamento (UE) 2024/1610 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de mayo de 2024, [por el que se modifica el Reglamento \(UE\) 2019/1242 en lo que respecta al refuerzo de las normas de comportamiento en materia de emisiones de CO₂ de los vehículos pesados nuevos y a la integración de las obligaciones de notificación, se modifica el Reglamento \(UE\) 2018/858 y se deroga el Reglamento \(UE\) 2018/956](#), 2024.

La UE debe empezar a construir una cadena de suministro de combustibles alternativos, o los costes de cumplir sus objetivos serán significativos.

La fabricación de equipos de transporte en la UE no está en igualdad de condiciones con la producción en otras regiones del mundo, lo que afecta en particular a algunos segmentos.

En todo el mundo, existen diferentes grados de subvención para la industria del transporte.

Otras regiones del mundo proporcionan subvenciones públicas específicas, en particular a empresas integradas verticalmente y de propiedad estatal. El impacto de esto parece reflejarse en los precios ofrecidos por los competidores extranjeros que se benefician de dicho apoyo. En el sector de la construcción naval, el impacto distorsionador ha sido particularmente agudo. Los competidores asiáticos pueden ofrecer precios entre un 30 % y un 40 % inferiores a los de la UE. En el sector de equipos y suministros ferroviarios, las empresas chinas ofrecen precios drásticamente más bajos que sus competidores de la UE en los procedimientos de contratación pública de los Estados miembros de la UE. Al mismo tiempo, la UE hace un uso limitado de los instrumentos defensivos¹¹ y los Estados miembros rara vez promueven factores distintos de los costes en los procedimientos de contratación pública.

Como consecuencia de ello, en combinación con las diferencias de precios, la UE está perdiendo terreno o se ve cada vez más desafiada por los competidores mundiales. Para la construcción de buques mercantes, la UE (similar a los EE.UU.) a lo largo de los años se ha vuelto totalmente dependiente de Asia para la construcción de buques mercantes, el 94% de los cuales ahora es suministrado por Asia. Además, el 96% de los contenedores de envío se producen actualmente en China. Más allá de la construcción naval comercial, esta situación también podría afectar a la construcción naval (militar) dadas las altas interrelaciones entre estos dos segmentos.

La UE se enfrenta a presiones externas en relación con la propiedad y la gestión de las infraestructuras, con riesgos para su autonomía. China está ganando terreno en las infraestructuras y flotas de transporte y logística de la UE. La inversión china en los puertos de la UE va en aumento, y los transportistas chinos controlan una parte significativa de las líneas ferroviarias que llegan a Europa. Además, China ha invertido en una ruta tierra-mar a través de los Balcanes para aumentar su cuota de carga UE-China. Si bien este corredor de tránsito representa oportunidades para las empresas de logística de la UE, la UE depende cada vez más de la inversión en infraestructuras de China. El control de la inversión extranjera directa de la UE^{cccxxviii} se centra en las inversiones individuales a nivel nacional, pero no examina las implicaciones sistémicas de la inversión a nivel sectorial o de la UE.

La cuota de propiedad de la UE en la flota marítima mundial está disminuyendo. La cuota de la flota mundial propiedad de empresas de la UE se está reduciendo,¹² aunque el apoyo a través de las Directrices sobre ayudas estatales al transporte marítimo ha sido clave para que la industria se convierta en líder mundial.^{cccxxix} La industria naviera es altamente móvil y los activos relacionados, considerados tanto entidades imponibles como empresas, pueden trasladarse de un país a otro en el transcurso de semanas. Varios terceros países (por ejemplo, el Reino Unido, Asia, Oriente Medio y América del Norte) ofrecen un entorno empresarial generoso. Por ejemplo, China ofrece un arrendamiento atractivo para los armadores, mientras que los bancos comerciales de la UE han ralentizado su apoyo debido a los estrictos requisitos prudenciales.

11 Si bien el Instrumento de Contratación Pública Internacional de la UE no se ha aplicado hasta la fecha al sector del transporte, una investigación en profundidad sobre un procedimiento de contratación pública ferroviaria en virtud del Reglamento sobre subvenciones extranjeras de la UE ha dado lugar a la retirada de un operador no perteneciente a la UE. Véase: [Reglamento \(UE\) 2022/1031 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de junio de 2022, relativo al acceso de los operadores económicos, bienes y servicios de terceros países a los mercados de contratación pública y de concesiones de la Unión y a los procedimientos de apoyo a las negociaciones](#), de 2022. [Reglamento \(UE\) 2022/2560 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de diciembre de 2022, sobre las subvenciones extranjeras que distorsionan el mercado interior](#), 2022. Véase también: Comisión Europea, [Declaración del comisario Breton sobre la retirada de la CRRC Qingdao Sifang Locomotive Co., Ltd. de la contratación pública tras la apertura por parte de la Comisión de una investigación en virtud del Reglamento sobre subvenciones extranjeras – Comunicado de prensa](#), 2024.

12 Entre 2020 y 2024, los competidores con sede en Asia ganaron terreno en detrimento de la flota controlada por la UE, que ha disminuido proporcionalmente del 39,5 % al 35,4 % de la flota mundial. Esta no es una disminución absoluta, ya que la flota europea creció durante este período.

A pesar de la fortaleza de la UE en la logística mundial, solo un actor europeo se encuentra entre las cinco principales empresas mundiales que gestionan terminales portuarias. Hoy en día, los jugadores asiáticos y de Oriente Medio dominan el negocio y ganan concesiones en todo el mundo.

El sector del transporte de la UE sufre una escasez de profesionales formados. Algunas partes del sector sufren una grave escasez (por ejemplo, solo en 2024 se necesitarán 400 000 profesionales en el sector de los vehículos pesados), también en la industria manufacturera. Las condiciones de trabajo relativamente menos atractivas desempeñan un papel, especialmente en segmentos de transporte específicos (algunos segmentos de transporte se encuentran entre los sectores en los que los trabajadores registran los niveles más altos de tensión y dificultades laborales).^{cccxxx} Además, la proporción de trabajadores de más edad en el sector del transporte es superior a la del resto de la economía. El 41,9 % del personal empleado por las empresas ferroviarias tiene más de 50 años y la edad media de los conductores de camiones en la UE es la más alta del mundo. La falta de diversidad agrava esta tendencia, ya que las mujeres representan solo el 22% de los empleados en la industria (esta cifra es tan baja como el 1,2% para la gente de mar y el 2% para los conductores profesionales de vehículos pesados).

El reciclaje profesional se está convirtiendo en una necesidad apremiante. Además, se espera un gran cambio en las necesidades de capacidades tanto en funciones técnicas como administrativas, impulsadas por la digitalización (y la importancia estrechamente relacionada de la ciberseguridad) y por la descarbonización. Por ejemplo, en el sector marítimo, las necesidades de reciclaje profesional podrían afectar a unos 250 000 marinos de la UE^{cccxxxi} durante los próximos años. Surgirán nuevas necesidades de habilidades relacionadas con el manejo y el abastecimiento de combustibles alternativos y su seguridad, junto con la capacidad de mantener velocidades de operación óptimas y, más tarde, la gestión de las operaciones automatizadas de los buques. En todo el sector del transporte, es probable que la demanda de trabajadores poco cualificados disminuya a medida que las complejas interacciones humano-ma-chino se generalicen a medio plazo. A pesar de esto, la capacitación actualmente se centra en las necesidades de habilidades actuales e inmediatas. La certificación y la concesión de licencias de conductor (y su reconocimiento) para los profesionales ferroviarios, marítimos, de transporte de autocares y logísticos aún no están plenamente armonizadas en toda la UE, lo que representa un obstáculo significativo.

Objetivos y propuestas

El transporte es un claro ejemplo de bien público europeo que presta servicios esenciales a los ciudadanos y las empresas de la UE y fomenta la competitividad económica y la productividad mundiales de la UE.

Para mantener una posición de liderazgo frente a la creciente competencia mundial, las políticas de la UE deben:

- Garantizar el desarrollo de las infraestructuras y la armonización de las normas para lograr un mercado integrado e intermodal en toda la UE.
- Asegurar la resiliencia de las infraestructuras y las rutas, los servicios y la industria.
- Liderar la descarbonización y la adopción de soluciones digitales y automatizadas.
- Garantizar una industria manufacturera líder y unas condiciones de competencia equitativas a escala internacional para los operadores industriales de la UE.

La UE ya cuenta con un amplio cuerpo de regulación en este sector. La aplicación de lo que está en vigor sigue siendo una prioridad. La UE debe ofrecer los incentivos adecuados para que los Estados miembros y la industria colaboren con pleno espíritu de colaboración. Este marco debe acompañar el despliegue de soluciones avanzadas de tecnologías digitales y limpias con la prestación de servicios de transporte eficientes, asequibles y competitivos, y redes, servicios e industrias seguros y resilientes.

Esto debería contribuir a mejorar la competitividad del sector del transporte de la UE y de la economía de la UE en su conjunto.

FIGURA 7

CUADRO RESUMEN

PROPUESTAS DE TRANSPORTE

HORIZONTE DEL TIEMPO¹³

1	Mejorar la planificación de las infraestructuras centrándose principalmente en la competitividad como complemento de la cohesión y en la evolución hacia un transporte plenamente multimodal	ST
2	Movilizar financiación pública y privada: i) aumentar los recursos de la UE y de los Estados miembros para la conectividad transfronteriza, la movilidad militar y la resiliencia frente al cambio climático; ii) introducir o reforzar sistemas para atraer y reducir el riesgo de la financiación privada.	MT
3	Eliminar las barreras a la integración y la interoperabilidad en todos los segmentos.	MT
4	Acelerar la digitalización para mejorar la eficiencia, mediante el desarrollo y la aplicación de incentivos y normas.	ST/MT
5	Poner en marcha proyectos específicos de innovación de la UE que aprovechen las asociaciones público-privadas y la cooperación transfronteriza para hacer frente a los retos de descarbonización y automatización en diferentes segmentos.	ST/MT
6	Introducir sistemas para reducir el riesgo y financiar soluciones de descarbonización en segmentos difíciles de reducir	ST/MT
7	Igualdad de condiciones para las industrias de la UE que aprovechan, entre otras cosas, la contratación pública, el control de la inversión extranjera directa y un mecanismo de crédito a la exportación de la UE.	MT
8	Establecer asociaciones internacionales y desarrollar infraestructura estratégica	MT

¹³ El horizonte temporal es indicativo del tiempo necesario para la aplicación de la propuesta. Corto plazo (ST) se refiere a aproximadamente 1-3 años, mediano plazo (MT) 3-5 años, largo plazo (LT) más allá de 5 años. En el sector del transporte, los plazos para ver los resultados de las acciones propuestas pueden variar en función de los segmentos específicos.

- 9 para aumentar la integración global, incluida la política climática y la resiliencia.
Adaptar los perfiles laborales a la transición ecológica y digital para ofrecer oportunidades de empleo diversas y flexibles y mejorar la movilidad profesional. MT

1. Mejorar la planificación de las infraestructuras centrándose en la competitividad como complemento de la cohesión y en la evolución hacia un transporte plenamente multimodal.

La UE debe diseñar una planificación adecuada que dé prioridad a la competitividad (aumentando el nivel de integración de los modos de transporte, teniendo en cuenta también el potencial de adyacencias como la logística, el turismo, la fabricación), la eficiencia del transporte y la resiliencia frente a los riesgos climáticos. Esto debería basarse en el proceso de la RTE-T y en la política de cohesión, que se centran principalmente en garantizar una conectividad mínima en toda la UE.

Los proyectos identificados sobre la base de esta planificación mejorada deben estar sujetos a procedimientos acelerados de autorización de proyectos (por ejemplo, plazos legales para proyectos críticos).

Paralelamente, una mejor coordinación entre las industrias de redes convergentes debería garantizar que las redes de energía y telecomunicaciones puedan satisfacer mejor las necesidades de un sector del transporte cada vez más ecológico e inteligente. Por ejemplo, el transporte debe incluirse en el ámbito de aplicación de los planes nacionales de energía y clima. Además, debe garantizarse la disponibilidad de la red y las redes de telecomunicaciones para ofrecer una infraestructura de recarga moderna y ampliada para los vehículos de carretera [véase el capítulo sobre la industria del automóvil], así como para otros modos de transporte. Además, los servicios de navegación y por satélite deben integrarse mejor en el transporte, también en los esfuerzos por alcanzar los objetivos de la UE para 2030 esbozados en el programa político de la Década Digital [véase también el capítulo sobre digitalización y tecnologías avanzadas].

La planificación nacional debe seguir principios similares a los de la UE y estar en consonancia con la planificación a escala de la UE (también en términos de ciclos de programación, por ejemplo, teniendo una duración similar a la del marco financiero plurianual) y tener en cuenta las interacciones entre modos de transporte, con vistas a la integración general.

2. Movilizar financiación pública y privada: i) aumentar los recursos de la UE y de los Estados miembros para la conectividad transfronteriza, la movilidad militar y la resiliencia frente al cambio climático; ii) introducir o reforzar sistemas para atraer y reducir el riesgo de la financiación privada.

Propuesta 2a

La UE debe reforzar la financiación de la UE, dando prioridad a las conexiones transfronterizas y a los vínculos nacionales con impacto transfronterizo, junto con la movilidad militar, la eficiencia y la resiliencia frente al riesgo climático. Debe mantenerse el principio de «utilizarlo o perderlo» para garantizar que solo los proyectos maduros sean cofinanciados por la UE, de modo que las subvenciones de la UE se utilicen para las prioridades anteriores.

A nivel nacional, los Estados miembros deben dirigir más inversiones públicas en el transporte aumentando el uso de la financiación cruzada y destinando los ingresos del transporte a la inversión en transporte. También deben recompensar los proyectos que contribuyan a la reducción de las emisiones destinando los ingresos del RCDE.

Propuesta 2b

La UE debería basarse en una cesta de opciones para desbloquear la inversión privada:

- La UE debería adoptar un marco propicio para que el sector público comparta el riesgo con el sector privado, en particular a través de asociaciones público-privadas respaldadas por garantías sólidas y modelos de base de activos reglamentarios (por ejemplo, para la infraestructura ferroviaria), con evaluaciones comparativas y revisiones de precios por parte de los reguladores.
- La UE también debería definir modelos específicos para reducir el riesgo de la financiación privada, en particular de los activos móviles, incluidos los buques (por ejemplo, instrumentos de préstamo especializados y productos de titulización con buques como activos de garantía, y la agregación de proyectos de modernización de buques de navegación interior para facilitar préstamos o garantías).
- La UE también debería evaluar la mejor manera de movilizar capital extranjero manteniendo al mismo tiempo el control de determinadas infraestructuras críticas de transporte.
- El BEI debería ampliar su apoyo a los proyectos de transporte en consonancia con las prioridades estratégicas de la UE (por ejemplo, las misiones de competitividad de la UE).

3. Eliminar los obstáculos nacionales a la integración y la interoperabilidad de la UE.

La UE debe establecer y los Estados miembros deben aplicar medidas específicas para cada modo de transporte [como se detalla a continuación], a fin de eliminar las barreras nacionales, lograr la interoperabilidad y hacer el mejor uso posible de la infraestructura de conectividad disponible. Cuando sea necesario, los Estados miembros deben emprender reformas reglamentarias para adaptar sus políticas nacionales a las políticas de transporte de la UE. Las reformas específicas que vayan más allá de la aplicación del Derecho de la UE podrían incentivarse a través de mecanismos basados en el rendimiento en el presupuesto de la UE.

Los objetivos que deben alcanzar los Estados miembros varían en función del segmento. La UE debe proporcionar formas adaptadas de apoyo a los Estados miembros en este proceso.

En el caso del ferrocarril, los Estados miembros deberían, por ejemplo, eliminar las reglas y normas operativas nacionales innecesarias (la UE debería seguir prestando apoyo a tal fin, en particular a través de la Agencia Ferroviaria Europea), coordinar mejor la gestión de la capacidad ferroviaria tanto en el transporte de mercancías como en el de viajeros (sobre la base de la propuesta de la Comisión sobre el uso de la capacidad de infraestructura ferroviaria)¹⁴ y aplicar el cuarto paquete ferroviario, a fin de garantizar unos mercados abiertos y competitivos a nivel nacional.

Por lo que respecta a los servicios aéreos, los Estados miembros deben, por ejemplo, garantizar la aplicación oportuna del paquete del Cielo Único Europeo 2 Plus recientemente acordado, en particular en lo que respecta a la dependencia de proveedores paneuropeos de servicios de datos para el control del tránsito aéreo y a una colaboración más estrecha con el gestor de la red europea de tránsito aéreo. La UE podría crear las condiciones para una mejor colaboración transfronteriza (por ejemplo, utilizando sistemas de rendimiento).

En el caso del transporte por vías navegables, los operadores deben beneficiarse de normas operativas similares a través de las fronteras, como las normas armonizadas de la UE para las tripulaciones de vías navegables interiores y las normas o políticas que fomenten la coordinación en las operaciones portuarias (también dentro de las mismas cuencas, cuando exista una dimensión transfronteriza).

En el caso del transporte por carretera, los operadores deben beneficiarse de mercados abiertos para prestar servicios transfronterizos y los servicios más innovadores deben beneficiarse de una base de referencia común de normas y principios a escala de la UE. Por ejemplo, con este fin, el legislador debe acordar la propuesta pendiente sobre los mercados internacionales de servicios de autobuses y autocares¹⁵ y la Comisión debe proponer un conjunto de principios clave que deben establecerse en la legislación para el despliegue de la movilidad cooperativa, conectada y automatizada (véase también el capítulo sobre la industria del automóvil).

4. Acelerar la digitalización para mejorar la eficiencia, mediante el desarrollo y la aplicación de incentivos y normas.

Propuesta 4a

Los Estados miembros y el sector del transporte deben adoptar medidas de digitalización para aumentar la eficiencia en los segmentos de transporte respectivos.

Por parte de la UE, esto se traduce en el desarrollo continuo de especificaciones y normas técnicas, si procede también basadas en una gobernanza más sólida. En el caso de los Estados miembros, como parte de la planificación definida en la propuesta 1, la digitalización debe incluirse como un elemento de rendimiento, con objetivos conexos. Debe incluir la IA, las medidas de ciberseguridad y la contribución del transporte a un espacio común de datos de la UE (datos de viajes, expedición de billetes, tráfico y transporte de mercancías) también mediante procedimientos sin soporte papel.

Podría incentivarse al sector para que desarrolle medidas de digitalización a través de diferentes instrumentos a nivel nacional (por ejemplo, reducciones fiscales y aplicación de normas).

Ejemplos de soluciones clave de digitalización por segmento de transporte (en las que los organismos pertinentes de la UE deben seguir desarrollando especificaciones técnicas) que debe exigirse e incentivarse a la industria para que adopte son:

14 Comisión Europea, [Propuesta de Reglamento sobre la utilización de la capacidad de infraestructura ferroviaria en el espacio ferroviario europeo único, por el que se modifica la Directiva 2012/34/UE y se deroga el Reglamento \(UE\) n.o 913/2010 \[COM\(2023\) 443\]](#), 2023.

15 Comisión Europea, [Propuesta de Reglamento por el que se modifica el Reglamento \(CE\) n.o 1073/2009 por el que se establecen normas comunes de acceso al mercado internacional de los servicios de autocares y autobuses \[COM\(2017\) 647\]](#), 2017.

- Para el transporte ferroviario: el Sistema Europeo de Gestión del Tráfico Ferroviario (ERTMS), el Futuro Sistema de Comunicación Móvil Ferroviaria (FRMCS), la Gestión de la Capacidad Digital (DCM) y el Acoplamiento Digital Automatizado (DAC), junto con las futuras soluciones de Operaciones Automáticas de Trenes. Para apoyarlo, la UE podría garantizar la coordinación de proyectos e inversiones y el despliegue de soluciones innovadoras. Esto podría hacerse, por ejemplo, ampliando el papel del actual coordinador de la UE para el ERTMS o de la Agencia Ferroviaria Europea.
- Para el transporte aéreo: soluciones que forman parte del pilar digital del Cielo Único Europeo (SESAR) y tecnologías de gestión del tránsito aéreo definidas en el Plan Maestro de la UE de la Empresa Común SESAR, junto con una mejor integración de la gestión del tránsito aéreo con las operaciones aéreas y aeroportuarias para unas operaciones eficientes puerta a puerta.
- Para el transporte por vías navegables: un entorno europeo de ventanilla única marítima, la mejora de los flujos de información para la optimización de las escalas portuarias y la coordinación de las operaciones de la cadena de suministro.
- Para el transporte por carretera: sistemas de transporte inteligentes cooperativos y coordinación centralizada del despliegue de vehículos cooperativos, conectados y automatizados, tecnologías para la aplicación inteligente de las normas de tráfico por carretera y peaje dinámico por carretera utilizando tecnologías de seguimiento y posicionamiento por satélite en tiempo real.

5. Poner en marcha proyectos específicos de innovación de la UE que aprovechen las asociaciones público-privadas y la cooperación transfronteriza para hacer frente a los retos de descarbonización y automatización en diferentes segmentos.

A la luz de las diferentes prioridades para cada segmento de transporte, la UE debe proporcionar una serie de herramientas de apoyo para fomentar la innovación hasta el despliegue en el mercado.

Ejemplos de objetivos y prioridades clave por segmento son:

- Ferrocarril: Operaciones ferroviarias automatizadas, junto con la evolución de ERTMS, FRMCS, DCM y DAC.
- Aire: Aviones de consumo eficiente de combustible y cero emisiones.
- Agua: Buques marítimos autónomos de superficie (MASS), embarcaciones modernas de navegación interior adaptadas a las nuevas condiciones de los ríos y tecnologías de plataformas eólicas marinas.
- Carretera: movilidad cooperativa, conectada y automatizada.
- Pilotaje y nueva generación de combustibles renovables sostenibles e hipocarbónicos, incluido el eSAF producido a partir de energías renovables.

La UE debería ofrecer una amplia gama de instrumentos, que todos los segmentos del transporte podrían aprovechar, para activarse en diferentes niveles de preparación tecnológica, como:

- Un demostrador industrial de la UE (por ejemplo, como parte de una nueva Empresa Común para la Competitividad, que sustituye a las actuales asociaciones público-privadas [véanse los capítulos sobre innovación y gobernanza]).
- Nuevos PIICE de competitividad, ampliados más allá del primer despliegue en el mercado de proyectos transfronterizos de ayudas estatales (véase también el PIICE propuesto en el capítulo sobre la industria del automóvil).
- Un décimo programa marco reforzado de investigación e innovación, que debería extenderse a la fase de implantación en el mercado, con la IA y la automatización, la ciberseguridad y la reducción de las emisiones entre las prioridades generales de I+D+i en todos los segmentos del transporte. También debería aprovechar el carácter de doble uso de determinadas tecnologías y las sinergias con industrias adyacentes (p. ej., mar adentro, acero verde).

6. Introducir sistemas para reducir el riesgo y financiar soluciones de descarbonización en segmentos difíciles de reducir

La UE debe movilizar un conjunto de herramientas para apoyar a las industrias difíciles de reducir en el cumplimiento de los objetivos de descarbonización de la UE y aprovechar las oportunidades de ser un «primer motor» en soluciones de reducción de emisiones.

Para apoyar la inversión destinada a reducir las emisiones en los sectores del transporte aéreo, marítimo y de vehículos pesados, la UE debería:

- Reducir el riesgo de las inversiones en combustibles renovables sostenibles y con bajas emisiones de carbono, a través de sistemas basados en contratos por diferencias y subastas como servicio similar a los diseñados para el Banco de Hidrógeno.
- Garantizar la continuidad y ampliar los mecanismos de financiación existentes (el actual Mecanismo de Infraestructura de Combustibles Alternativos para el Transporte (AFIF) en el marco del Mecanismo «Conectar Europa», que combina las subvenciones de la UE con el apoyo del BEI y los bancos nacionales de fomento) para las infraestructuras de repostaje y recarga, en particular para los vehículos pesados.
- Poner en marcha convocatorias sectoriales específicas en el marco del Fondo de Innovación para el primer despliegue de soluciones de descarbonización, posiblemente incluso por tecnología (por ejemplo, eSAF).

7. Igualdad de condiciones para las industrias de la UE que aprovechan, entre otros medios, la contratación pública, el control de la inversión extranjera directa y un mecanismo de crédito a la exportación de la UE.

Como se indica en otros capítulos (especialmente en el capítulo sobre industrias de gran consumo de energía), y además de los objetivos y palancas específicos presentados en el capítulo sobre la industria del automóvil, la UE debería reaccionar, cuando proceda, ante las asimetrías mundiales en materia de regulación y subvenciones, utilizando un conjunto de palancas.

Si bien los objetivos de liderazgo mundial difieren en función de la industria [véase el recuadro a continuación], la UE debe apoyar a todas sus industrias con medidas comerciales, en consonancia con los principios clave de la política comercial debatidos en la parte A. Las acciones específicas con referencia a los sectores del transporte incluyen:

- Procedimientos de contratación pública que recompensen soluciones innovadoras y sostenibles.
- Investigaciones exhaustivas sobre las prácticas comerciales de las empresas extranjeras en la UE y la evaluación de la exposición de las inversiones extranjeras en los segmentos del transporte.
- Una línea de crédito a la exportación de la UE.

Además, la UE debe dotar a sus industrias de las herramientas más adecuadas a las especificidades de cada segmento de transporte.

Por ejemplo, en la construcción naval, la UE podría aprovechar las sinergias con la producción de defensa industrial y el apoyo público prestado a las tecnologías de doble uso, considerar las condiciones en los instrumentos financieros de la UE o los incentivos fiscales para que los armadores compren buques fabricados en la UE, y ampliar los instrumentos financieros y políticos de la UE dedicados a proyectos de energías renovables a buques especializados.

Para garantizar la autonomía de los combustibles renovables sostenibles y con bajas emisiones de carbono, la Unión debe garantizar las reservas de piensos necesarias, también a través de asociaciones internacionales; apoyar la inversión en plantas de producción, por ejemplo ampliando el ámbito de aplicación de los regímenes de ayuda subvencionables con arreglo a la sección 2.8 del Marco Temporal de Crisis y Transición para incluir estos combustibles además de otras tecnologías limpias [véase el capítulo sobre tecnologías limpias]; coordinar la agregación de la demanda y las compras conjuntas. Además, el uso estratégico de la contratación pública, por ejemplo en el sector de la defensa, puede ayudar a reducir el riesgo de la emergente industria de producción de CAS.

RECUADRO 3

Posibles objetivos industriales por segmento de transporte

Ferrocarril: mantener la base industrial actual, explotar un mercado integrado de la UE para desplegar las tecnologías existentes e impulsar las exportaciones (por ejemplo, locomotoras, señalización). Lanzar y mantener la producción automatizada de trenes a gran escala.

Construcción naval: mantener la base industrial actual (más compleja y de valor añadido). Recuperar el liderazgo en transbordadores, transporte de energía y buques de investigación. Adquirir el liderazgo mundial en la producción de tecnologías flotantes y en el suministro de buques para la instalación y mantenimiento de la energía eólica marina.

Aviación: mantener e impulsar el liderazgo actual. Lograr la plena autonomía de la UE a lo largo de la cadena de suministro (por ejemplo, motores fabricados al 100 % en la UE). Impulsar los vehículos y sistemas de doble uso fabricados en la UE.

Combustibles renovables sostenibles e hipocarbónicos para segmentos de transporte difíciles de reducir: garantizar un cierto grado de autonomía de la UE en la cadena de suministro de combustibles renovables sostenibles e hipocarbónicos.

8. Establecer asociaciones internacionales y desarrollar infraestructuras estratégicas para aumentar la integración mundial, en particular en materia de política climática y resiliencia.

Propuesta 8a

La UE debe preparar su futura ampliación reforzando aún más los corredores de solidaridad con Ucrania y Moldavia mediante inversiones en infraestructuras terrestres y fluviales y garantizando procedimientos en sus fronteras; integrando a Ucrania, Moldavia y los seis socios de los Balcanes Occidentales en la RTE-T; y armonizando las normas y el acervo, apoyando a los países de la ampliación para que sigan ampliando el alcance de la UE al resto del mundo. Este compromiso con los países de la ampliación debería promover el transporte como vector de integración.

Propuesta 8b

La UE debería adoptar una estrategia de conectividad internacional que:

- Intensificar el trabajo con los socios (también en los países vecinos de la UE, como la Asociación Oriental de la UE y la Unión por el Mediterráneo) y los inversores para construir infraestructuras de conectividad y crear condiciones reglamentarias para conexiones de transporte alternativas atractivas y eficaces, a saber, un corredor de transporte transcaspio multimodal que conecte Europa y Asia Central.
- Aprovechar la Pasarela Mundial a través de la planificación estratégica para apoyar la inversión en infraestructuras en todo el mundo (por ejemplo, corredores medios y Lobito, rutas nórdicas) y promover las normas de la UE (por ejemplo, para el ferrocarril) en todo el mundo.
- Desarrollar un sistema a escala de la UE para anticipar y gestionar las crisis, dando prioridad a corto plazo a la contribución continua a la seguridad de las rutas comerciales en el marco de operaciones dirigidas por la UE, como ASPIDES en el Mar Rojo.
- Liderar los esfuerzos de cooperación internacional (incluida la diplomacia climática) para adaptar las normas internacionales a las de la UE. Junto con una evaluación permanente de los riesgos de fuga de empresas, la UE debería abogar por un mecanismo mundial de fijación de precios de las emisiones y normas de eficiencia energética y de combustible en la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) y en la Organización Marítima Internacional (OMI).

9. Adaptar los perfiles laborales a la transición ecológica y digital para ofrecer oportunidades de empleo diversas y flexibles y mejorar la movilidad profesional.

Además de las propuestas establecidas en el capítulo sobre capacidades, el sector del transporte de la UE se beneficiaría de la acción en dos ámbitos clave:

Propuesta 9a

La UE debería cartografiar el conjunto de capacidades necesarias en el futuro para orientar los programas educativos, mientras que la industria debería crear perfiles laborales diversos, en consonancia con las necesidades de un sector en transformación, que también ayudarían a atraer a una gama más diversa de empleados.

Propuesta 9b

La UE debe facilitar una circulación más fluida de los profesionales a través de un marco global y actualizado para el reconocimiento mutuo de las certificaciones.

Sección 2 : Políticas horizontales

(2)1. Acelerar la innovación

El punto de partida

La investigación y la innovación (R&I) son los principales motores de la productividad y el bienestar de las personas [véase la ilustración 1]. La innovación genera externalidades positivas, con nuevas tecnologías que sirven como escalones para una mayor innovación. Esto crea efectos indirectos positivos acumulativos que justifican el papel de la intervención gubernamental para promover la investigación y la innovación. R&I será fundamental para financiar el sistema de bienestar de Europa a medida que la población de la UE envejezca y su mano de obra se reduzca. La importancia de R&I para el crecimiento de la productividad aumentará en el futuro como resultado del ritmo acelerado de la innovación global durante las últimas décadas.

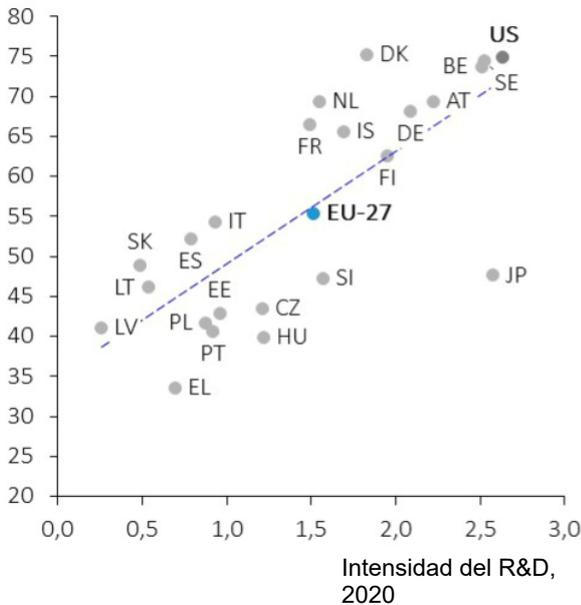
CUADRO DE ABREVIACIONES

IA	Inteligencia artificial	IEC	Empresa europea innovadora
CERN	Organización Europea para la Investigación Nuclear	IoT	Internet de las cosas
DARPA	Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada de Defensa	IPO	Oferta pública inicial
BEI	Banco Europeo de Inversiones	DPI	Derechos de propiedad intelectual
EIC	Consejo Europeo de Innovación	JEDI	Iniciativa Europea Conjunta de Disrupción
FEI	Fondo Europeo de Inversiones	NPB	Banco Nacional de Promoción
EPO	Oficina Europea de Patentes	PPA	Solicitudes de patentes publicadas
EEI	Espacio Europeo de Investigación	RD&I	Investigación, desarrollo e innovación
CEI	Consejo Europeo de Investigación	RTO	Organización de la investigación y la tecnología
ERC-I	Consejo Europeo de Investigación para las Instituciones	S&T	Ciencia y tecnología
ESFRI	Foro Estratégico Europeo sobre Infraestructuras de Investigación	PYME	Pequeñas y medianas empresas
Empresa Común EuroHPC	Empresa Común Europea de Informática de Alto Rendimiento	SPRIN-D	Agencia Federal para la Innovación Disruptiva
FCC	Futuro colisionador circular	STEM	Ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas
10o PM	10o Programa Marco de Investigación e Innovación de la UE	TRL	Nivel de Preparación Tecnológica
		TTO	Oficina de Transferencia de Tecnología
		VC	Capital riesgo

FIGURA 1
El impacto de la investigación y la innovación

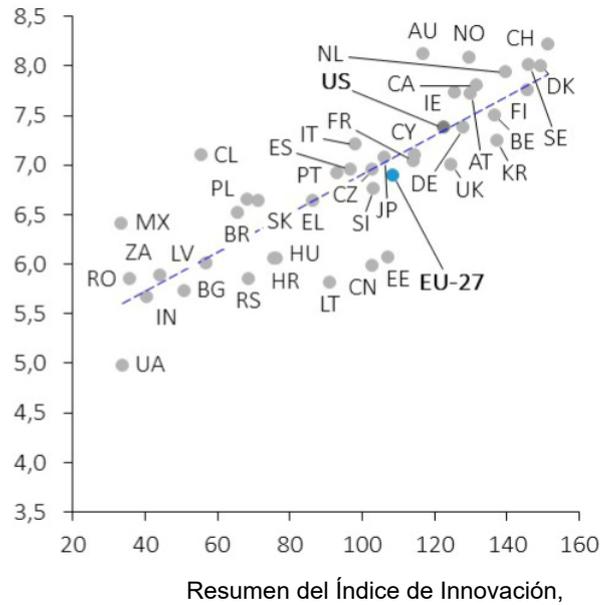
R&I inversión y productividad

Productividad laboral 2021



Capacidad de innovación y bienestar

Índice de Dónde Nacer, 2023



Nota: Izquierda: gasto de las empresas en I+D (BERD) medido en porcentaje del producto interior bruto (PIB) 2020 y productividad laboral 2021 sobre la base de Eurostat. Derecha: Where-to-Born Index by Country 2023, Economist Intelligence, and Summary Innovation Index 2023, European Innovation Scoreboard [«Índice de dónde nacer por país 2023», documento en inglés], Economist Intelligence, y Summary Innovation Index 2023, European Innovation Scoreboard [«Índice resumido de innovación 2023», documento en inglés].
Fuente: Comisión Europea, DG RTD, 2024.

La innovación también es clave para proseguir las transiciones ecológica y digital, necesarias para reforzar la resiliencia de Europa y reforzar su posición en las cadenas de suministro mundiales. La consecución de los objetivos climáticos de la UE depende de la capacidad de Europa para desplegar rápidamente inversiones sólidas en tecnologías limpias [para más detalles, véase el capítulo sobre tecnologías limpias]. Casi un tercio de las reducciones de emisiones de CO₂ requeridas para 2050 dependen de tecnologías limpias actualmente en fase de demostración o prototipo.^{cccxxxii} Desde alrededor de 2010, las patentes de innovación hipocarbónica se han ralentizado y el nivel actual de innovación ecológica no será suficiente para cumplir los objetivos de cero emisiones netas de la UE para 2050.^{cccxxxiii} Las soluciones de descarbonización pertinentes (por ejemplo, el hidrógeno verde, la captura de carbono y los combustibles alternativos para la aviación y los transportes marítimos) siguen siendo muy caras, lo que las hace inasequibles para un despliegue a gran escala. El desarrollo tecnológico puede ayudar a reducir e incluso eliminar las primas existentes en las tecnologías verdes, como ya ha sucedido en el caso de la generación de energía solar o eólica. Por lo tanto, la innovación será un motor principal de la transformación ecológica del sector energético europeo [véase el capítulo sobre energía]. Del mismo modo, la innovación en la fabricación y los servicios de transporte es fundamental para reducir su huella climática y ambiental al tiempo que se mantiene competitiva a nivel mundial [véase el capítulo sobre transporte].

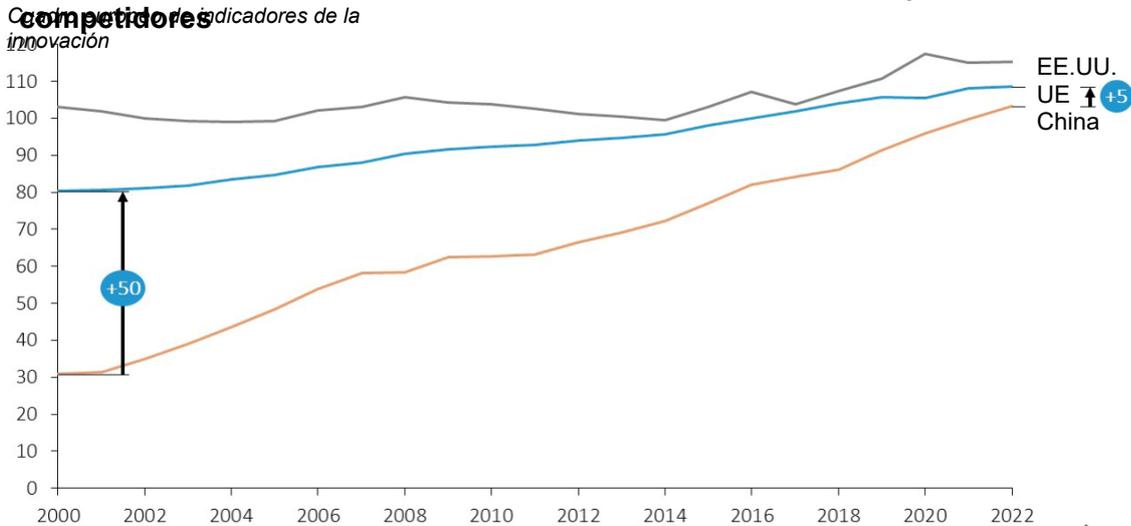
EL RENDIMIENTO DE LA INNOVACIÓN DE LA UE

La capacidad de innovación de la UE en su conjunto sigue estando por detrás de la de los Estados Unidos. La convergencia de la UE con los EE.UU. en términos de capacidad de innovación se ha ralentizado durante la última década, con los EE.UU. permaneciendo por delante en casi siete puntos porcentuales según el Índice de Innovación Sumario del Cuadro Europeo de Indicadores de la Innovación.¹ Por el contrario, los resultados de China se han más que triplicado en las dos últimas décadas y se están

1 El índice resumido de innovación forma parte del cuadro europeo de indicadores de la innovación, que proporciona una evaluación comparativa anual basada en indicadores de los resultados en materia de investigación e innovación de los Estados miembros de la UE, así como de muchos socios regionales y mundiales. Abarca las principales dimensiones del rendimiento de la innovación en cuatro grupos: condiciones marco, inversión, actividades de innovación e impacto. En general, se basa en 32 indicadores (para la comparación internacional, solo se utilizan 21 indicadores debido a la falta de disponibilidad de datos).

acercando rápidamente al nivel de la UE [véase el gráfico 2]. Hasta hace 15 años, la competencia por el liderazgo mundial en innovación era principalmente entre Estados Unidos y Europa. Hoy en día, involucra a tres jugadores, con China mostrando un aumento mucho más rápido en comparación con los Estados Unidos y la UE.

FIGURA 2
Evolución de los resultados en materia de innovación de la UE y sus principales competidores



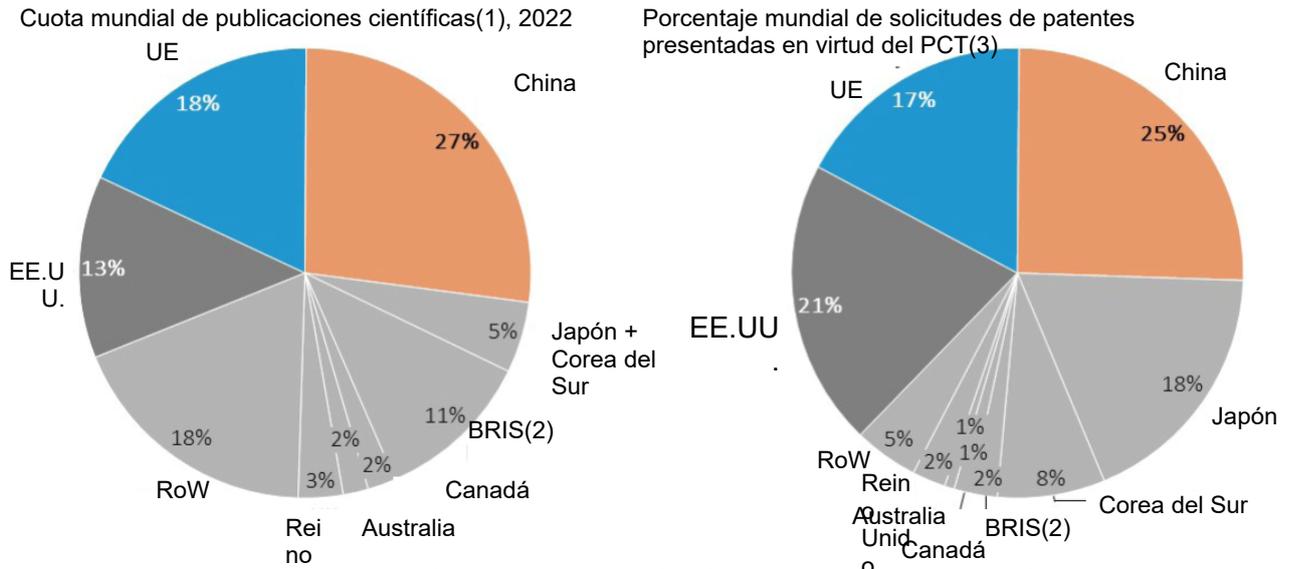
Fuente: Comisión Europea, 2004.

La UE muestra debilidades a lo largo de todo el ciclo de vida de la innovación, así como en su patrón de especialización sectorial.

1. Debilidades a lo largo del ciclo de vida de la innovación

La UE produce casi una quinta parte de las publicaciones científicas del mundo, situándose por delante de los Estados Unidos y solo por detrás de China [véase la ilustración 3]. En términos de publicaciones de alta calidad (el 10% más citado), la UE está a la par con los EE.UU., pero va a la zaga de China. La UE también tiene una posición fuerte (aún erosionada) en materia de patentes. En 2021, representó el 17 % de las solicitudes de patentes del mundo, frente a un porcentaje del 21 % en los Estados Unidos y del 25 % en China [véase el recuadro 1].

GRÁFICO 3
Posición de la UE en la producción de resultados científicos y tecnológicos



Nota: (1) Conteo fraccional utilizado. 2) BRIS: Brasil, Rusia, India y Sudáfrica. (3) Patentes del Tratado de Cooperación en materia de Patentes (PCT). Método de recuento fraccional, país de residencia del inventor y fecha de prioridad utilizada. Faltan dos o tres semanas de datos de 2021 debido al calendario de la instantánea de la OEP.
 Fuente: Comisión Europea, DG RTD, 2024. Basado en Science-Metrix usando la base de datos Scopus.

RECUADRO 1

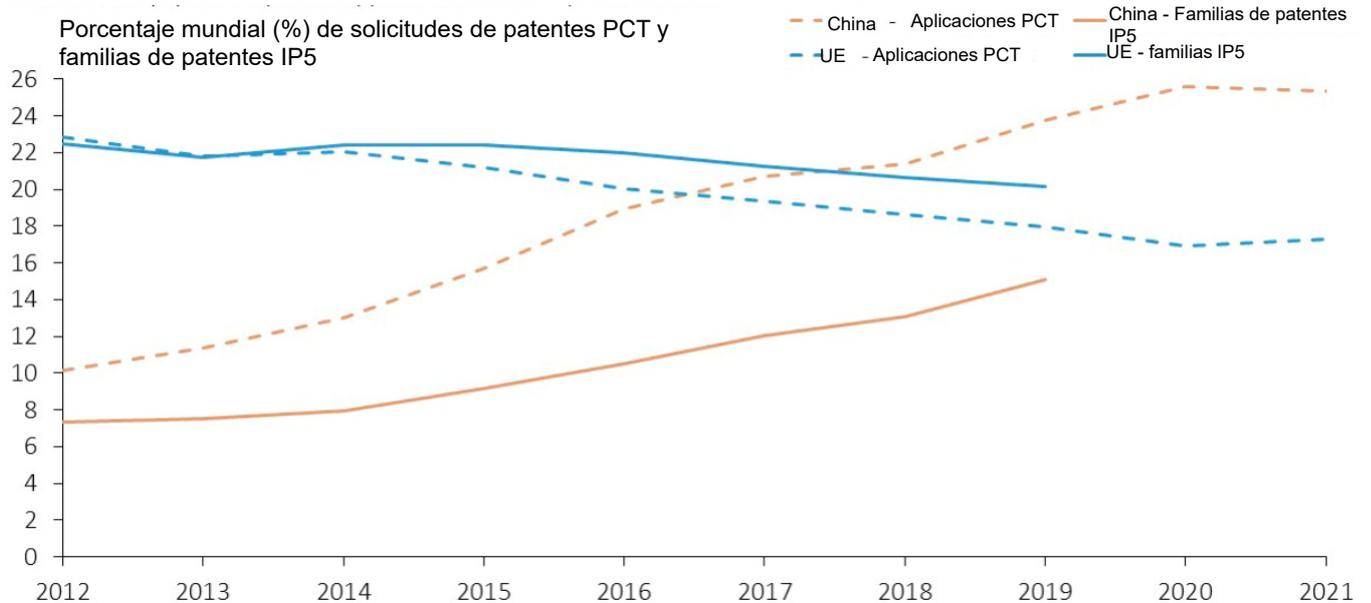
El surgimiento de China como una superpotencia de la innovación

La contribución de China a las publicaciones científicas y las patentes ha crecido notablemente durante las dos últimas décadas. Este ha sido el principal factor detrás de la disminución de las cuotas mundiales tanto de la UE como de los Estados Unidos. Durante los últimos 20 años, China ha impulsado con éxito algunas de sus universidades e instituciones de investigación a la vanguardia de la investigación mundial. Este es el resultado de una estrategia bien pensada y persistente basada en: exponer a sus estudiantes a las mejores universidades mundiales, principalmente en los Estados Unidos, pero también en Europa; proporcionar incentivos para traer de vuelta a casa a los mejores académicos; y crear un entorno científico en casa tan atractivo como los mejores laboratorios del mundo. La estrategia se ha centrado en STEM, con el objetivo de concentrar los recursos en los campos con mayores rendimientos para la innovación.

La experiencia china demuestra que se puede lograr un rápido progreso. Los ingredientes del éxito de China son tres: i) la asignación de recursos generosos; ii) un rico grupo de científicos altamente cualificados (a menudo formados en los EE.UU. o en otros lugares fuera de China), y iii) una intensa colaboración, incluso con socios de terceros países.

En algunas tecnologías de vanguardia, como la fabricación aditiva, la cadena de bloques, la visión por ordenador, la edición del genoma, el almacenamiento de hidrógeno y los vehículos autónomos, la calidad de las patentes chinas está empujando la frontera mundial.^{cccxxxiv} Sin embargo, también hay indicios de que la calidad de las publicaciones, las marcas comerciales y,^{cccxxxv} lo que es más importante, las patentes no ha aumentado proporcionalmente en todos los ámbitos.^{cccxxxvi cccxxxvii} Por ejemplo, si bien ha habido un fuerte aumento en el número de patentes registradas en al menos dos de las cinco principales oficinas de patentes (conocidas como familias de patentes IP5), lo que generalmente indica patentes de alta calidad, este crecimiento ha sido menos impresionante que el aumento en el total de solicitudes de patentes [ver Figura 4]. Esto podría ser el resultado del intento del Gobierno chino de dar prioridad a la cantidad sobre la calidad en las patentes para aumentar la visibilidad geopolítica de China.^{cccxxxviii}

FIGURA 4
Patentes en la UE en comparación con China



Nota: Patentes del Tratado de Cooperación en materia de Patentes (PCT). Método de recuento fraccionado, país de residencia del inventor y fecha de prioridad utilizada. Las familias de patentes IP5 se refieren a patentes que se han presentado en al menos dos oficinas de PI de todo el mundo, una de las cuales se encuentra entre las cinco oficinas de PI (a saber, la Oficina Europea de Patentes, la Oficina de Patentes de Japón, la Oficina de Propiedad Intelectual de Corea, la Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos y la Oficina Estatal de Propiedad Intelectual de la República Popular China). Método de recuento fraccionado, país de residencia del inventor y fecha de prioridad utilizada.

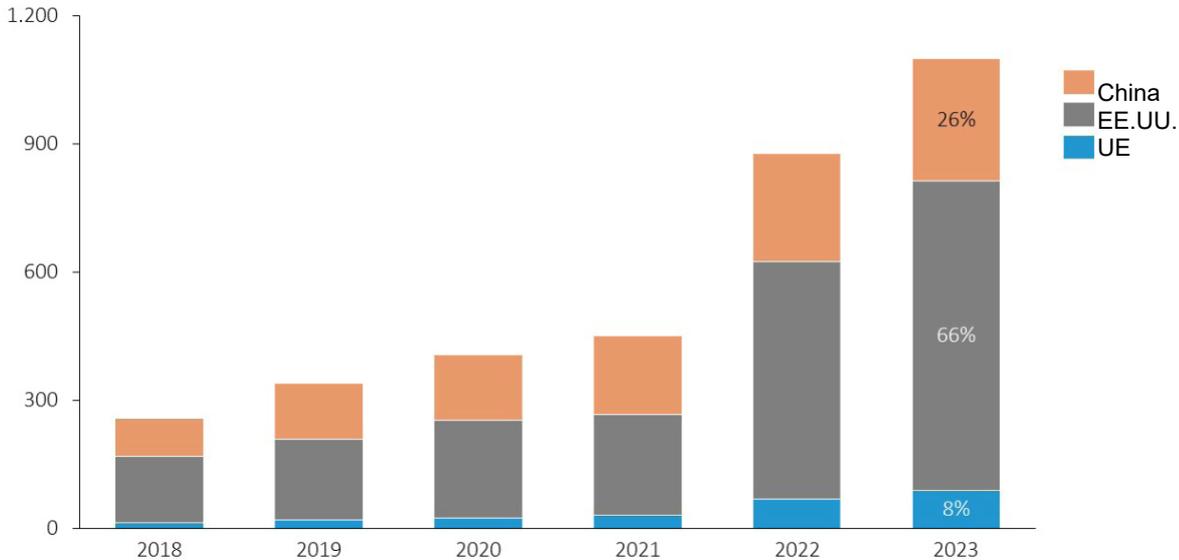
Fuente: Comisión Europea, DG RTD, 2024. Usando PATSTAT.

Sin embargo, la sólida posición científica de la UE no se refleja plenamente en su presencia en mercados innovadores. La reserva de empresas innovadoras de la UE es significativamente menor que la de los Estados Unidos. Solo alrededor del 40 % de las empresas europeas informan de que invierten en I+D, frente al 56 % en los Estados Unidos.^{cccxxxix} Esta diferencia se debe principalmente a una menor intensidad de la inversión en innovación «nueva para la empresa», lo que indica un ritmo más lento de adopción de tecnología.

Es importante destacar que las nuevas empresas tecnológicas europeas se enfrentan a problemas para expandirse. En la actualidad, Europa está creando un número significativo de empresas emergentes, comparable al de los Estados Unidos.^{cccxxi} Sin embargo, las empresas europeas a menudo no superan con éxito la etapa de crecimiento. Como resultado, la UE tiene un menor número de unicornios (es decir, empresas emergentes con una valoración superior a 1 000 millones USD) [véase la ilustración 5]. Muchas de las próximas empresas emergentes europeas se trasladan, principalmente a los Estados Unidos.^{cccxxii} Del mismo modo, la UE se ha quedado atrás en el fomento de empresas especializadas en I+D de «alta

tecnología». Actualmente, solo hay doce empresas europeas entre las cincuenta empresas del mundo con los presupuestos de I+D más elevados, frente a veintidós en los Estados Unidos.^{cccxxii}

FIGURA 5
Unicornios activos



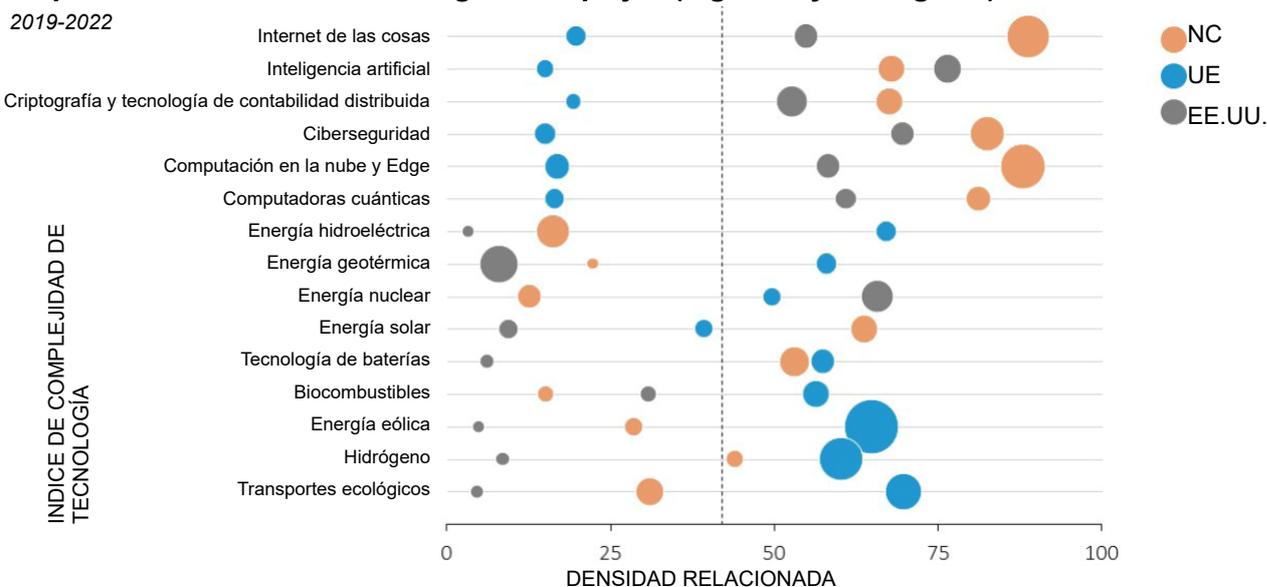
Fuente: Pitchbook (en inglés). Accedido en 2024.

2. Una brecha sectorial en las tecnologías digitales y avanzadas

La UE tiene una base de innovación industrial amplia y diversificada, pero se está quedando rezagada en el ámbito de las tecnologías digitales.^{cccxlvi} La UE tiene importantes capacidades, en particular, en tecnologías ecológicas, fabricación avanzada y materiales avanzados, la industria del automóvil y la biotecnología. Sin embargo, es débil en tecnologías digitales, como la inteligencia artificial (IA), la ciberseguridad, el internet de las cosas (IoT), la cadena de bloques y los ordenadores cuánticos [véase la ilustración 6].^{cccxlvii}

Dada la importancia de la digitalización para la economía en su conjunto, la brecha de la UE en tecnologías digitales y avanzadas puede afectar al rendimiento de muchos otros sectores. Las tecnologías digitales son muy complejas, y desarrollar experiencia y capacidades en ellas es difícil, lleva mucho tiempo y requiere la coordinación de diferentes actores empresariales. La actual brecha digital de la UE con respecto tanto a los Estados Unidos como a China será difícil de superar sin medidas políticas específicas significativas.

FIGURA 6
La posición de la UE en tecnologías complejas (digitales y ecológicas)



Nota: Los resultados se basan en un análisis de datos de patentes para comprender la complejidad y el potencial de especialización en diferentes áreas tecnológicas. En el eje y, las tecnologías se clasifican según lo avanzadas o complejas que sean, con puntuaciones que oscilan entre 0 (menos complejas) y 100 (más complejas). El eje x (que muestra la densidad de relación) representa la facilidad con la que un país puede construir una ventaja comparativa en una tecnología en particular, dependiendo de cuán estrechamente relacionada esté con otras tecnologías en las que el país ya es fuerte. El tamaño de las burbujas muestra hasta qué punto cada país ya se ha especializado en una tecnología, utilizando una medida de «ventaja comparativa revelada» (RCA), que refleja su fortaleza competitiva en ese campo.

Fuente: Comisión Europea, DG RTD.

La ventaja comparativa de la UE en materia de tecnologías ecológicas se ve cada vez más amenazada. De 2016 a 2021, Europa produjo el 30 % de todas las invenciones ecológicas en todo el mundo, en comparación con el 19 % y el 13 % de los Estados Unidos y China, respectivamente. La UE es fuerte en ámbitos como el transporte ecológico, los biocarburantes y la energía eólica. En muchas de estas tecnologías, la UE supera tanto a China como a los Estados Unidos. La UE también tiene un gran potencial para innovar en energía nuclear, energía solar, energía hidroeléctrica, energía geotérmica y tecnologías de baterías. Sin embargo, China se está poniendo al día rápidamente, con su número de patentes aumentando rápidamente. La UE tendrá que hacer un esfuerzo sostenido para mantener su ventaja comparativa en tecnologías ecológicas, lo que representa tanto una oportunidad para la explotación comercial como un motor de la transición ecológica.

Las actividades de innovación de la UE se concentran principalmente en sectores con una intensidad de I+D de media a baja. Esto podría empujar a la UE a una «trampa tecnológica intermedia». ^{cccxliv} En el gráfico 7 se comparan las tres principales empresas en cuanto al gasto en I+D en la UE y los EE. UU., respectivamente. En las últimas dos décadas, las tres principales empresas de la UE han sido sistemáticamente del sector del automóvil, mostrando cambios mínimos en su clasificación. En marcado contraste, los líderes de R&D han cambiado en los Estados Unidos con el tiempo. A principios de la década de 2000, las tres principales compañías estadounidenses abarcaron las industrias automotriz y farmacéutica. En la década de 2010, se habían trasladado a los sectores de software y hardware; y en la década de 2020, las tres principales empresas incluyeron Alphabet y Meta, líderes mundiales en el sector digital. Esta dinámica evolución empresarial ha estado notablemente ausente en la UE.

FIGURA 7

Los 3 principales gastadores de I + amp; D y sus industrias en la UE y los EE.

	2003	2012	2022
EE.UU.	Ford (automóvil)	Microsoft (programas informáticos)	Alfabeto (programas informáticos)
	Pfizer (fármaco)	Categoría: Hardware de Intel	Meta (programas informáticos)
	GM (automóvil)	Merck (fármaco)	Microsoft (programas informáticos)

UE	Mercedes-Benz (automóvil)	VW (automático)	VW (automático)
	Siemens (electrónica)	Mercedes-Benz (automóvil)	Mercedes-Benz (automóvil)
	VW (automático)	Bosch (automóvil)	Bosch (automóvil)

Fuente: Fuest et al. (2024). Basado en el cuadro de indicadores de la inversión industrial en I+D de la UE.

LAS CAUSAS RAÍCES DEL DEFECTO RENDIMIENTO DE LA INNOVACIÓN DE LA UE

El Tribunal identifica ocho causas profundas de los deficientes resultados de la UE en materia de innovación.

1. Menor gasto privado en I+D

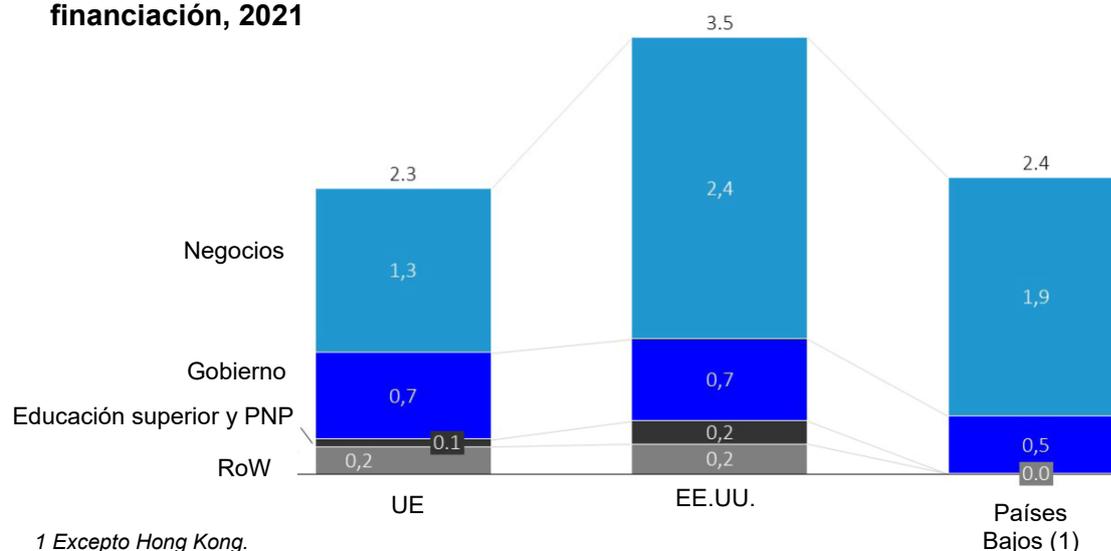
La debilidad competitiva de la UE en materia de innovación se debe en parte a un déficit de inversión en I+D. La UE está invirtiendo menos en I+D en comparación con los EE.UU., Japón y también China, que está haciendo progresos impresionantes. En 2022, la UE gastó el 2,24 % de su PIB en I+M+D, lo que dio lugar a un déficit de inversión de alrededor de 123 000 millones EUR, en relación con su objetivo de alcanzar el 3 % del gasto en I+M+D como porcentaje del PIB.² A modo de comparación, los Estados Unidos gastan el 3,5 % de su PIB en I+D, Japón el 3,3 % y China el 2,4 %, todos ellos superiores a los de la UE. La brecha con los EE.UU. es aún más sorprendente cuando se indica en cantidades monetarias absolutas. Los Estados Unidos superan a todas las demás economías importantes en el gasto total anual en I+D, invirtiendo 877 000 millones EUR en 2022, frente a los 355 000 millones EUR de la UE en el mismo año.

Existen grandes diferencias en el gasto en I+M+D entre los Estados miembros de la UE. Solo cinco Estados miembros superan el objetivo de gasto en I+D del 3 % de la UE (Bélgica, Suecia, Austria, Alemania y Finlandia). La inversión en I+D de nueve Estados miembros es inferior al 1 % (Lituania, Luxemburgo, Eslovaquia, Irlanda, Bulgaria, Chipre, Letonia, Malta y Rumanía).

² El objetivo de aumentar el gasto en I+D de la UE hasta el 3 % del PIB se fijó en 2002 durante el Consejo Europeo de Barcelona y también formaba parte de la estrategia de Lisboa.

FIGURA 8

I+amp;Intensidad de la I+D, ERGE en % del PIB, por fuente de financiación, 2021



1 Excepto Hong Kong.

Nota: PNP se refiere al sector privado sin fines de lucro; RoW se refiere al resto del mundo.

Fuente: Comisión Europea, 2024. Basado en Eurostat y la OCDE.

Un menor gasto privado en I+amp;D es la principal razón de la brecha de gasto en I+amp;D de la UE. La infrautilización europea es atribuible principalmente al sector empresarial, cuyos gastos en I+D representan alrededor del 1,3 % del PIB, muy por debajo del nivel del 2,4 % en Estados Unidos y del 1,9 % en China. Las inversiones del sector privado en I+amp;D representan solo el 67 % del gasto total en I+amp;D en la UE, frente al 81 % en los Estados Unidos y el 76 % en China.

La proporción relativamente alta de sectores de I+M medio y bajo; los sectores intensivos en D en la UE representan la mayor parte de la brecha en el gasto privado en I+M; ^{cccxlvi} Fuest et al. ^{cccxlvi} estiman que la composición sectorial de la economía representa alrededor del 60% de la diferencia entre el gasto privado en I+amp;D en los EE.UU. y la UE. Si la UE tuviera la misma composición estructural que los Estados Unidos, su gasto privado en I+D sería del 2,2 % del PIB y el gasto total sería de casi el 2,9 %. ³ Incluso con la misma composición sectorial, la UE tendría un menor gasto en I+amp;D, ya que la UE también tiene un menor gasto privado en I+amp;D en sectores de alta tecnología. Como resultado, solo 10 empresas de la UE se encuentran entre las 50 principales empresas que invierten en I + amp; D en todo el mundo, y solo una empresa de la UE se encuentra entre las diez primeras a nivel mundial, que colectivamente representan casi una quinta parte del gasto mundial en I + amp; D privado.

2. Gasto público menos efectivo en I+amp;D

El gasto público en I+D en la UE es comparativamente elevado. El gasto público en I+M+D se sitúa en el 0,74 % del PIB en los Estados miembros de la UE, frente al 0,69 % en los Estados Unidos y el 0,5 % tanto en Japón como en China. ⁴ Existe una heterogeneidad significativa entre los Estados miembros de la UE. El gasto público en I+amp;D oscila entre el 0,94 % en Alemania y apenas el 0,15 % en Rumanía, y muchos otros Estados miembros sufren unos gastos de inversión en I+amp;D bajos y muy volátiles.

El gasto público en I+D en la UE está muy fragmentado entre los Estados miembros, no se orienta sistemáticamente hacia las prioridades a escala de la UE y, a menudo, es difícil acceder a él. En los Estados Unidos, la gran mayoría del gasto público en R&D proviene del presupuesto federal. En la UE, procede en gran medida de los presupuestos de los 27 Estados miembros, complementados por una cantidad menor de recursos a escala de la UE. I+amp;el gasto en D a escala de la UE procede principalmente de Horizonte Europa, el Programa Marco de I+amp;I. Otros recursos a escala de la UE proceden de los Fondos Estructurales y de Cohesión y del Fondo Europeo de Defensa. Toda la financiación a escala de la UE del

3 Este es un cálculo demostrativo, muy aproximado. Los cálculos de Fuest et al. (2024) se basan en una muestra de los países con mejores resultados en I+amp;D, que representan alrededor del 90 % del gasto privado en I+amp;D. Suponemos que la distribución completa tiene las mismas propiedades.

4 Es notable que alrededor de la mitad del gasto público en I+amp;D tenga lugar en el sector de la defensa en los Estados Unidos.

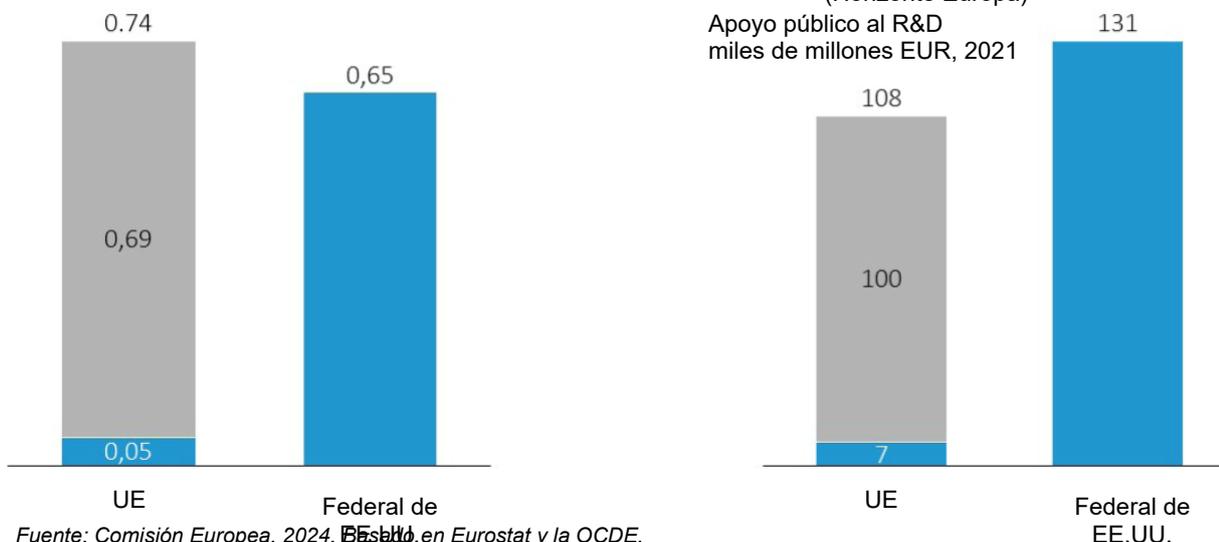
I+amplificador público;D representa alrededor de una décima parte del gasto público total en I+amplificador;D en la Unión [véase la ilustración 9].

GRÁFICO 9

Fuente estatal versus federal de financiación de I + amplificador;D en la UE y los EE.

Apoyo público al R&D
% del PIB, 2021

Con cargo al presupuesto nacional
Con cargo al presupuesto de la UE (Horizonte Europa)
Apoyo público al R&D
miles de millones EUR, 2021



Fuente: Comisión Europea, 2024. Basado en Eurostat y la OCDE.

Lo que es más importante, los Estados miembros no coordinan su gasto público nacional en I+M+D para adaptarlo a las prioridades a escala de la UE. Esta falta de coordinación entre las asignaciones de financiación nacionales y a escala de la UE tiene varias implicaciones. En primer lugar, algunos proyectos de innovación a gran escala solo pueden llevarse a cabo a nivel de la UE, debido a su tamaño y perfil de riesgo, lo que hace que los proyectos no sean viables para que los Estados miembros individuales los financien de forma aislada. El éxito del CERN [véase el recuadro 2] ejemplifica tanto las oportunidades excepcionales que podrían perderse sin una coordinación adecuada a escala de la UE como el potencial de una coordinación eficaz entre los Estados miembros. En segundo lugar, la falta de coordinación entre los Estados miembros conduce a una posible duplicación y reduce la competencia por la financiación basada en la excelencia, que es un motor clave de la innovación de vanguardia. En tercer lugar, la falta de coordinación entre los Estados miembros limita la capacidad de las entidades públicas para promover la excelencia a escala de la UE y colaborar con el sector privado en proyectos de innovación de vanguardia. Por último, la fragmentación disminuye el poder de negociación de los distintos Estados miembros a la hora de negociar contratos públicos para proyectos innovadores, como las infraestructuras de investigación.

RECUADRO 2

La historia de éxito del CERN

Un ejemplo notable de los notables beneficios de la colaboración conjunta de los países europeos es la creación de la Organización Europea para la Investigación Nuclear (CERN) en 1954. El CERN comenzó con una coalición inicial de 12 países europeos. En la actualidad, comprende 23 Estados miembros europeos, junto con 11 Estados miembros asociados no europeos y 4 observadores (la UE, la UNESCO, Japón y los Estados Unidos). El CERN hizo posible establecer y mantener la inversión en investigación de física de alta energía que cualquier país europeo habría considerado insostenible durante un período de tiempo tan prolongado. La puesta en común de los recursos específicos de cada país permitió a cada país compartir los considerables riesgos e incertidumbre inherentes a la investigación innovadora fundamental. Su esfuerzo de colaboración ha producido éxitos notables, incluyendo dos descubrimientos más notables: la invención de la World Wide Web, inventada en el CERN 35 años después de su creación, y el descubrimiento de la partícula del Bosón de Higgs, anunciado el 4 de julio de 2012. El liderazgo científico del CERN abarca varios dominios, incluyendo superconductividad, imanes, vacío, radiofrecuencia, mecánica de precisión, electrónica, instrumentación, software, computación e inteligencia artificial. Las tecnologías del CERN han

generado importantes beneficios sociales, como avances en la terapia contra el cáncer, imágenes médicas, conducción autónoma con inteligencia artificial y aplicaciones medioambientales de cables superconductores.

El Gran Colisionador de Hadrones ha impulsado al CERN al liderazgo mundial en física de partículas —un manto que se ha desplazado de los Estados Unidos a Europa— y se erige como la instalación insignia del CERN. Uno de los proyectos actuales más prometedores del CERN, con un importante potencial científico, es la construcción del Future Circular Collider (FCC): un anillo de 90 km diseñado inicialmente para un colisionador de electrones y más tarde para un colisionador de hadrones. Las autoridades chinas también están considerando construir un acelerador similar en China, reconociendo su potencial científico y su papel en el avance de tecnologías de vanguardia. Si China ganara esta carrera y su colisionador circular comenzara a funcionar antes que el CERN, Europa correría el riesgo de perder su liderazgo en física de partículas, lo que podría poner en peligro el futuro del CERN.

El programa Horizonte Europa presenta múltiples deficiencias. Para el período 2021-2027, cuenta con un presupuesto cercano a los 100 000 millones EUR. Horizonte Europa es una herramienta importante para apoyar la investigación y la innovación en la UE. Es un instrumento único en el contexto global, que abarca una amplia gama de niveles de preparación tecnológica (TRL) y áreas temáticas, y se basa en diversas herramientas. Se basa en los éxitos de sus predecesores, pero:

- Sus recursos se dividen en demasiados ámbitos y prioridades. Como consecuencia de ello, el programa carece de enfoque y algunas de las principales prioridades a escala de la UE solo se cubren de forma limitada.
- El acceso al programa tiende a ser excesivamente difícil. Los recién llegados experimentan dificultades para acceder al programa, lo que da lugar a que la financiación de Horizonte Europa se concentre en muy pocos beneficiarios existentes. Además, el programa ha experimentado históricamente un nivel muy elevado de sobresuscripción, ya que alrededor del 70 % de las propuestas de alta calidad no reciben financiación.⁵ Existe una percepción general entre los beneficiarios y las partes interesadas de que las normas del programa (tanto para la presentación de propuestas como para la gestión de proyectos una vez que tienen éxito) son excesivamente complejas y deben simplificarse.
- Los procesos de determinación de prioridades y asignación presupuestaria son excesivamente complejos. El programa implica a una amplia gama de servicios de la Comisión, los Estados miembros y el Parlamento Europeo a través de complejos mecanismos de gobernanza. Además, no existe un mecanismo explícito para alinear las prioridades de gasto en I+D+i establecidas en el marco del programa con las prioridades nacionales establecidas de forma independiente por los Estados miembros.
- No se aprovecha plenamente el potencial de las asociaciones público-privadas. La estructura y la gobernanza de sus asociaciones con el sector privado están diseñadas de manera ineficiente, lo que hace que algunas asociaciones no alcancen sus objetivos iniciales.
- El apoyo a la innovación disruptiva de vanguardia sigue siendo limitado. Aunque la misión de Horizonte Europa es promover la investigación y la innovación disruptivas, el programa no está suficientemente financiado ni bien estructurado para este fin. Por ejemplo, el instrumento Pathfinder del Consejo Europeo de Innovación (CEI), que debe apoyar ideas audaces para tecnologías radicalmente nuevas a bajos niveles de preparación tecnológica (TRL), cuenta con un presupuesto de solo 250 millones EUR para 2024. En comparación, las agencias ARPA de los Estados Unidos tienen presupuestos significativamente más altos (DARPA: 4 000 millones USD para 2023; ARPA-H: 1 5 000 millones USD; ARPA-E: 5 000 millones USD). Del mismo modo, la ARIA del Reino Unido tiene un presupuesto de 800 millones GBP a lo largo de varios años y la Agencia Federal Alemana para la Innovación Disruptiva (SPRIN-D) tiene un presupuesto de 220 millones EUR para 2024. Además, las cuestiones de gobernanza socavan el éxito del Consejo Europeo de Innovación: está dirigido principalmente por funcionarios de la UE en lugar de por científicos de alto nivel y expertos en innovación; hay pocos gestores de proyectos; los procedimientos de selección son muy burocráticos; las colaboraciones se

5 En el marco del programa Horizonte 2020 (2014-2020), se habrían necesitado 159 000 millones EUR adicionales para financiar todas las propuestas de alta calidad. Véase: Comisión Europea, [evaluación de Horizonte 2020 muestra que la inversión en investigación e innovación de la UE da grandes frutos \(comunicado de prensa, 2024\)](#).

encomiendan mediante un enfoque descendente en lugar de gestionarse de forma cooperativa; y el desembolso de la financiación es lento.^{cccxlvi}

- Además, el rendimiento del programa es difícil de medir en términos de producción, en particular el registro de patentes.

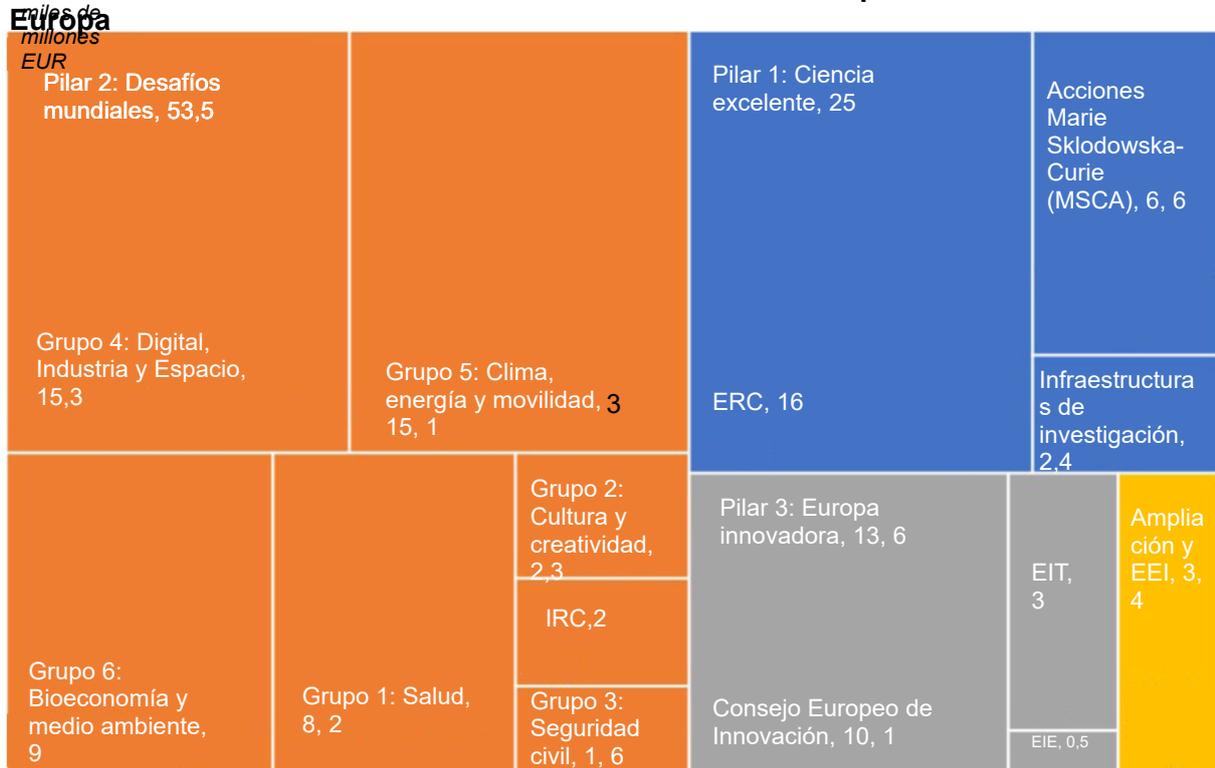
RECUADRO 3

La estructura de Horizonte Europa

El actual Programa Marco de I+D+i de la UE (Horizonte Europa) cuenta con un presupuesto de 95 500 millones EUR para el período 2021-2027.

FIGURA 1 0

Distribución de la financiación en el marco de los diferentes pilares de Horizonte



Fuente: Comisión Europea, DG RTD, 2024.

Horizonte Europa se basa en tres pilares principales:

- «Ciencia excelente» (25 000 millones EUR) tiene por objeto aumentar la competitividad científica mundial de la UE. Apoya proyectos de investigación en las fronteras del conocimiento en el marco del CEI (16 000 millones EUR), financia becas para investigadores experimentados, redes de formación doctoral e intercambios para investigadores en el marco de las acciones Marie Skłodowska-Curie (6 600 millones EUR) y apoya infraestructuras de investigación (2 400 millones EUR). Desde su creación en 2007, el CEI se ha convertido en uno de los instrumentos de financiación de la ciencia más prestigiosos y exitosos del mundo. Atrae a excelentes investigadores, y los proyectos financiados a menudo producen hallazgos significativos en áreas emergentes que conducen a avances científicos. La excelencia científica es el único criterio según el cual se conceden las subvenciones. Las subvenciones del CEI están abiertas a cualquier ámbito de investigación científica. Un elemento importante de su éxito es su independencia y el uso de los mejores científicos del mundo para evaluar y seleccionar propuestas.
- El componente más importante del programa es el pilar «Desafíos mundiales y competitividad industrial europea» (53 500 millones EUR), que apoya proyectos relacionados con retos sociales que se esfuerzan por reforzar las capacidades tecnológicas e industriales. Consta de seis grupos temáticos (salud; cultura, creatividad y sociedad inclusiva; seguridad civil para la sociedad; digital, industrial y espacial; clima, energía y movilidad; alimentos, bioeconomía, recursos naturales, agricultura y medio ambiente). Este pilar financia

las asociaciones público-privadas (industriales)⁶ y las misiones de la UE en el marco del programa con objetivos ambiciosos que abordan algunos de los retos sociales más importantes de la UE.⁷

- El pilar «Europa innovadora» (13 600 millones EUR) tiene por objeto situar a Europa a la vanguardia de la innovación creadora de mercado en el marco del Consejo Europeo de Innovación (10 100 millones EUR) mediante el apoyo a la innovación disruptiva de vanguardia con potencial de expansión. Los tres instrumentos principales del Consejo Europeo de Innovación —el Explorador del Consejo Europeo de Innovación, la Transición del Consejo Europeo de Innovación y el Acelerador del Consejo Europeo de Innovación— se basan en el concepto de ofrecer una «ventanilla única» a los innovadores de vanguardia en todas las fases de su desarrollo. Una característica clave ha sido la creación del Fondo del Consejo Europeo de Innovación, un fondo de inversión de capital específico para empresas emergentes y pymes seleccionado por el Consejo Europeo de Innovación.

Los tres pilares se complementan con el subprograma horizontal «Ampliar la participación y reforzar el Espacio Europeo de Investigación» (3 400 millones EUR), que apoya a los Estados miembros de la UE menos innovadores para impulsar su potencial de innovación.

3. La fragmentación del ecosistema de innovación de la UE

El potencial de innovación de la UE sigue infrutilizado, ya que los investigadores e innovadores no explotan plenamente las economías de escala y cooperan con otros socios de toda la UE. Las redes de colaboración para actividades de I+D+i rara vez se extienden a través de las fronteras nacionales, o incluso regionales. Hoy en día, alrededor del 70% de todas las patentes de copropiedad son el resultado de la colaboración dentro de la misma región y casi una de cada cinco son creadas por socios en diferentes regiones del mismo país. Solo alrededor del 13% de las patentes conjuntas presentadas cada año involucran organizaciones ubicadas en dos países europeos diferentes. Por el contrario, en los Estados Unidos, las colaboraciones de R&I en todos los estados son mucho más comunes, representando casi un tercio de las colaboraciones en general. En conjunto, los EE.UU. tienen casi 2,5 veces más colaboraciones de I+D+i que la UE.⁸

Un factor importante que mejoraría la capacidad de I+M+i es la disponibilidad de una infraestructura tecnológica y de investigación líder en el mundo, capaz de servir a todo el ecosistema europeo. La mayoría de los Estados miembros no pueden alcanzar la escala necesaria en sus capacidades financieras u organizativas. Esto requiere un enfoque estratégico coordinado, con un papel central para la UE. Los ejemplos del CERN y de la Empresa Común Europea de Informática de Alto Rendimiento (Empresa Común EuroHPC) muestran la importancia de la coordinación a la hora de desarrollar grandes proyectos de infraestructuras de I+D+i. A pesar de estos éxitos, falta una coordinación eficaz en el desarrollo de proyectos de infraestructura a escala de la UE, que a veces se ve obstaculizada por las limitaciones presupuestarias a las que se enfrentan algunos gobiernos nacionales.

La gobernanza de R&I en la UE está muy fragmentada y debería coordinarse mejor entre los Estados miembros. R&I en Europa se rige a múltiples niveles, con políticas e inversiones que se persiguen a nivel local, regional, nacional y de la UE, dispersas entre los ministerios de los diferentes Estados miembros.

4. No hay suficiente excelencia académica en la cima

La UE cuenta con un excelente sistema universitario en promedio, pero su presencia entre las principales universidades de investigación del mundo es limitada. El sistema universitario de la UE es bastante inclusivo y proporciona un alto nivel de educación y formación a una parte significativa de sus jóvenes. Hay diferencias muy grandes entre las universidades europeas y algunas funcionan muy bien en muchos aspectos. La figura 11 (con todas las limitaciones conocidas de este tipo de clasificaciones) muestra la

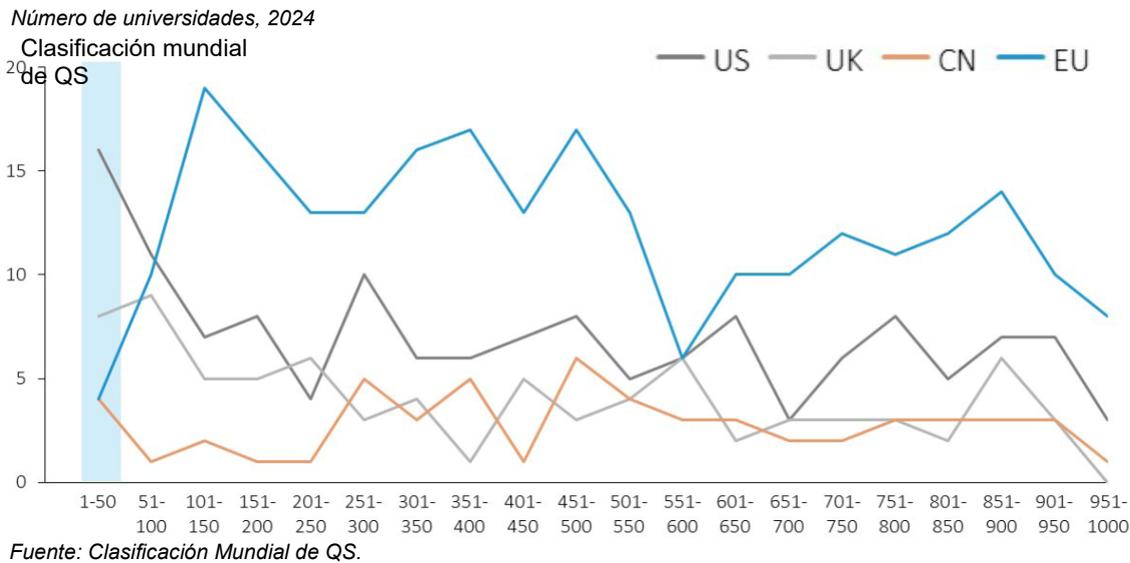
6 Para más información sobre las asociaciones, véase: Comisión Europea, [Asociaciones Europeas en Horizonte Europa](#).

7 En el marco de Horizonte Europa se establecieron cinco misiones de la UE especializadas en cambio climático, cáncer, océanos y aguas, ciudades inteligentes y climáticamente neutras y suelos sanos. Estas misiones adoptan un enfoque colaborativo para catalizar los esfuerzos de R&I a largo plazo. Integran nuevas formas de gobernanza multinivel y participación ciudadana. Las misiones tienen objetivos, plazos y procedimientos claramente definidos para el seguimiento y la evaluación de sus resultados. Juntos, representan aproximadamente una décima parte de la financiación del segundo pilar de Horizonte Europa.

8 Teniendo en cuenta los vínculos entre los dos países más innovadores de la UE y los Estados de los Estados Unidos, respectivamente, confirma esta conclusión. California y Massachusetts colaboran un 30% más que Alemania y Francia (a pesar de que esta última está mucho más cerca geográficamente). Estos cálculos fueron amablemente proporcionados por Pierre-Alexandre Balland.

distribución de las universidades de la UE, así como de las universidades de los Estados Unidos, el Reino Unido y China, en varios tramos de clasificación utilizando el QS World University Rankings en 2024. En todos los rangos, excepto en la parte superior, la UE tiene un mayor número de universidades en comparación con los Estados Unidos, el Reino Unido y China. En concreto, solo cuatro universidades de la UE se encuentran entre las 50 mejores del mundo. Por el contrario, las universidades europeas dominan en posiciones de menor rango. Una imagen similar surge cuando se utilizan los rankings de Shanghai y Times World University. Esto indica que, si bien el sistema académico de la UE funciona bien en general, se queda rezagado en el número de instituciones de educación superior de alto rendimiento y líderes en el mundo.

FIGURA 1 1
Distribución de las universidades por calidad



El déficit de la UE de las principales instituciones de investigación del mundo en ciencias naturales y ciencias de la salud es aún más pronunciado. Según el Nature Index de 2022, que clasifica a las instituciones basándose únicamente en el volumen de publicaciones en una lista seleccionada de las principales revistas científicas académicas, la UE solo tiene tres instituciones de investigación entre las cincuenta principales a nivel mundial. Estados Unidos tiene 21, y China tiene 15, con la Academia China de Ciencias en la parte superior del ranking, y la Universidad de Harvard en la segunda posición. El Reino Unido y Suiza tienen cinco. Las 5 instituciones de investigación más importantes del mundo incluyen 2 en Japón (la Universidad de Tokio en la posición 14 y la Universidad de Kioto en la posición 37), 2 en Singapur (la Universidad Nacional de Singapur en la posición 35 y la Universidad Tecnológica de Nanyang en la posición 46) y 1 en Rusia (la Academia Rusa de Ciencias en la posición 44).

GRÁFICO 12
Índice de la naturaleza (2022)

	UE	UE, Reino Unido & CH	EE.UU.	China
Top 50	3	8	21	15
Top 200	35	51	68	46
Top 500	120	162	136	108

Nota: Clasificaciones mundiales de las instituciones de investigación en 2022 basadas en los datos del índice Nature Index desde el 1 de enero de 2021 hasta el 31 de diciembre de 2021. El índice Nature utiliza el volumen de trabajos de investigación publicados en una lista seleccionada de las principales revistas académicas en ciencia. Una institución obtiene créditos para una publicación si al menos uno de sus autores está afiliado a la institución.
Fuente: Nature, 2024 (datos de 2022).

Estas deficiencias frenan los resultados de la UE en materia de innovación. Las universidades son uno de los actores centrales en los ecosistemas de innovación, ya que producen una mano de obra altamente cualificada, generan investigación de vanguardia y ayudan a convertir la investigación fundamental en innovación práctica. Los clústeres de innovación de alta tecnología generalmente se forman alrededor de instituciones de educación superior de primera clase. La falta de estas instituciones en la UE y la escasa interacción entre las universidades y las empresas limitan la transferencia de tecnología, la capacidad de innovación y, en última instancia, el crecimiento económico.

La falta de excelencia en la cima se debe a las dificultades para atraer y retener a los mejores talentos de investigación. Esto se debe a varios factores. En los Estados Unidos, los recursos financieros están muy

concentrados en algunas de las principales universidades de investigación, que tienen la clara misión de mantenerse a la vanguardia de las clasificaciones mundiales, lo que da lugar a resultados de investigación de gran impacto.^{cccxlx} La gobernanza de las universidades europeas a veces se ve agobiada por fuertes restricciones burocráticas y carece de la discreción necesaria para los cambios drásticos que a veces se necesitan para mantenerse a la vanguardia de la investigación mundial. El sistema universitario europeo tampoco está proporcionando condiciones suficientemente atractivas para los investigadores más talentosos tanto de Europa como, lo que es más importante, de todo el mundo. Algunas de las posibles razones de la debilidad de Europa en este ámbito son las siguientes: carreras profesionales lentas, remuneración fija y un entorno de trabajo inadecuado, incluida la falta de instalaciones e infraestructuras de investigación de última generación. En comparación con las mejores universidades estadounidenses, las universidades europeas a menudo tienen recursos más limitados y normas más restrictivas, lo que les impide ofrecer paquetes de compensación a medida y atractivos, o acelerar la promoción de los mejores investigadores. Los salarios también son a menudo más bajos y no son contráctiles. En los Estados Unidos, hay una diferenciación salarial significativamente mayor destinada a atraer y retener a los mejores investigadores. Además, las cargas administrativas pesadas actúan como un impuesto sobre el tiempo y la energía de los académicos más productivos.

Los vínculos entre la educación superior y las empresas son débiles y los investigadores tienen pocos incentivos para convertirse en empresarios.^{cccl} Hay varias razones por las que los vínculos entre la educación superior y las empresas son débiles, incluida la falta de conocimiento de los beneficios potenciales de la colaboración y una gestión insuficientemente desarrollada de los derechos de propiedad intelectual (DPI) y la comercialización de la investigación.^{cccli} Incluso si las universidades europeas ahora tienen oficinas de transferencia de tecnología, a menudo carecen de personal suficiente, carecen de la experiencia y los recursos financieros necesarios y luchan por actuar eficazmente como intermediarios entre los investigadores y el sector empresarial privado. Existen diferencias significativas en la gestión de los DPI entre las universidades, incluidas diferencias sobre quién posee legalmente los DPI y si las universidades pueden adquirir participaciones en empresas derivadas.^{ccclii} En muchos casos, los incentivos financieros para los investigadores son limitados, ya que no pueden apropiarse plenamente de los cánones derivados de la concesión de licencias de DPI. Además, las evaluaciones de los investigadores no recompensan adecuadamente las carreras multipistas, y los nombramientos duales entre la universidad y la industria son poco comunes.

5. El subdesarrollo de las agrupaciones de innovación de la UE

La UE cuenta con numerosos clústeres de innovación, pero están menos desarrollados y generan menos valor que los de los Estados Unidos y China. El sector de alta tecnología (por ejemplo, informática, semiconductores y biología) se concentra típicamente en un pequeño número de clústeres de ciencia y tecnología (S&T), con clústeres líderes que representan una gran parte de la innovación general en un país. Según la clasificación de la OMPI de los clústeres mundiales (2023 Global Innovation Index), la UE tiene un número similar de clústeres entre los 100 primeros que los Estados Unidos y China [véase la ilustración 13]. Sin embargo, la presencia de clústeres de la UE disminuye a medida que ascendemos en la clasificación, con solo un clúster entre los 20 primeros (París en la posición 12), en comparación con 6 para los Estados Unidos y 7 para China. Ninguno de los clústeres de la UE aparece entre los diez primeros, mientras que Estados Unidos tiene 4 y China tiene 3. Los 10 clústeres restantes de S&T son 2 en Japón (Tokio-Yokohama en 1a posición y Osaka-Kobe-Kyoto en 7a) y uno en Corea del Sur (Seúl en 3a). Los cinco mayores clústeres de S&T del mundo están situados en Asia Oriental. El primer grupo no asiático en el top 10 es San-Jose-San Francisco en la sexta posición.

GRÁFICO 13

Ranking global de S&T Clusters

Número de agrupaciones empresariales en la UE, los EE. UU. y China, 2023

	UE	EE.UU.	China
Top 10	0	4	3
Top 20	1	6	7

Top 50	11	12	13
Top 100	24	21	24

Fuente: OMPI: *Rankings globales de clusters de ciencia y tecnología*. Los clusters se definen como áreas geográficas que muestran una alta densidad de inventores y autores científicos. A menudo abarcan varios distritos municipales. Dos métricas de innovación se emplean en la compilación de los 100 principales clusters de S&T en todo el mundo: ubicación de los inventores que figuran en las solicitudes de patentes publicadas y de los autores que figuran en los artículos científicos publicados. Véase: Anexo IV de la OMPI: *Metodología del cluster de ciencia y tecnología del Índice Mundial de Innovación*, 2023

El relativo subdesarrollo de las agrupaciones de innovación de la UE está relacionado con la especialización de la UE en industrias más tradicionales y la falta de instituciones de investigación líderes en el mundo.⁹ Por ejemplo, el cluster de París se centra en las industrias automovilística (PSA Automóviles), aeronáutica (Safran Aircraft Engines) y química (L'Oréal). En cambio, las mayores agrupaciones internacionales (Tokio-Yokohama, Shenzhen-Hong Kong-Guangzhou, Seúl, Pekín, Shanghai-Suzhou y San José-San Francisco) se especializan en comunicaciones digitales, informática y tecnología audiovisual. Muchos de los clusters con mejores resultados del mundo se construyen en torno a universidades u organizaciones de investigación y tecnología (RTO) con sólidos programas de investigación.

6. El sistema financiero subdesarrollado es una barrera para la creación y expansión de empresas innovadoras.

El déficit de la UE en el desarrollo de nuevas tecnologías y su ampliación para alcanzar su pleno potencial empresarial también está impulsado por un ecosistema financiero relativamente poco desarrollado. Es más probable que las empresas de la UE sufran una financiación de capital insuficiente que sus homólogas estadounidenses. La financiación externa de las empresas de la UE sigue adoptando predominantemente la forma de financiación mediante deuda, que no es adecuada para financiar proyectos innovadores en sus primeras fases y, en general, es insuficiente para proyectos de inversión a gran escala.^{cccliii}

El limitado desarrollo de los inversores providenciales, el capital riesgo y la financiación del crecimiento es un importante motor del déficit financiero de las empresas emergentes innovadoras en la UE. Si bien la disponibilidad de financiación en fase inicial está mejorando en la UE, la aportación de capital a través de la financiación ángel sigue siendo relativamente débil.^{cccliv} Los inversores providenciales pueden proporcionar financiación, orientación y tutoría a empresas emergentes innovadoras y son componentes esenciales de cualquier ecosistema exitoso e innovador, especialmente en sus primeras etapas de desarrollo. El volumen de financiación inicial proporcionada por inversores providenciales en los Estados Unidos supera incluso al de las empresas de capital riesgo.^{ccclv} La proliferación de inversores ángeles no solo permite que las nuevas empresas existentes prosperen, sino que también ayuda a atraer nuevos talentos empresariales. A menudo, los inversores ángeles son personas que previamente han fundado o trabajado en empresas emergentes exitosas, lo que las convierte en fundamentales para iniciar un ciclo de innovación autosostenible en clusters localizados. En la práctica, la falta de información sobre las oportunidades de inversión transfronteriza, la preferencia general de los inversores providenciales por invertir localmente y las diferencias en los incentivos fiscales en toda la UE contribuyen a unos ecosistemas de innovación heterogéneos e ineficientemente fragmentados en Europa.

El mercado de capital riesgo de la UE también está poco desarrollado, en particular en lo que respecta a la financiación en expansión. Si bien el tamaño del mercado de capital riesgo de la UE ha crecido rápidamente en la última década, su cuota de mercado mundial sigue siendo pequeña en relación con la de los Estados Unidos [véase el gráfico 14, panel izquierdo]. La proporción de fondos de capital riesgo globales recaudados en la UE es solo del 5%, en comparación con el 52% en los Estados Unidos, el 40% en China y el 3% en el Reino Unido. En la actualidad, la inversión de capital riesgo en la UE solo representa el 0,05 % del PIB anual de la UE, un nivel casi seis veces inferior al del Reino Unido y los Estados Unidos, donde la cuota de capital riesgo en el PIB es igual al 0,29 % y el 0,32 %, respectivamente. Los inversores internacionales siguen desempeñando un papel importante en el mercado de capital riesgo de la UE [véase la ilustración 14, panel derecho], destacando el potencial de desarrollo de la industria europea de capital riesgo. La brecha en la financiación de capital riesgo entre la UE y los EE. UU. es más pronunciada en la fase posterior de financiación [véase la ilustración 15].

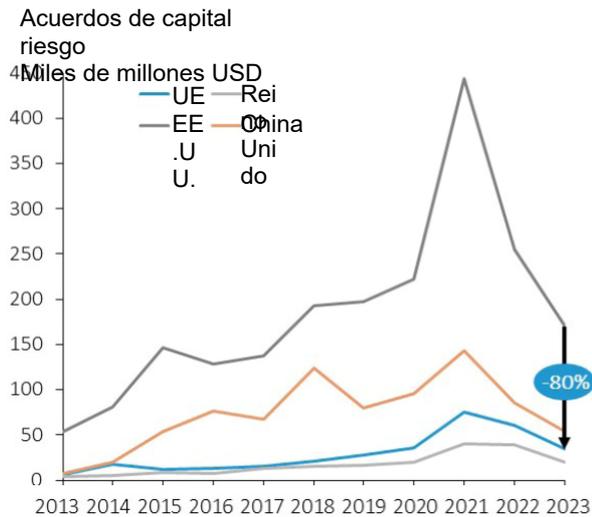
En algunos Estados miembros, los bajos volúmenes de capital riesgo pueden reflejar una escasez relativa de empresas emergentes con éxito y potencial de alto crecimiento, lo que indica una falta de demanda de

9 Véase el debate sobre la brecha europea en las tecnologías transversales más arriba, y Fuest et al. (2024), para más detalles.

inversión en capital riesgo, en lugar de un déficit en su oferta. La fragmentación de los mercados de consumo y empresariales de la UE, agravada por las diferencias normativas, fiscales y jurídicas entre los Estados miembros, limita la capacidad de las empresas de la UE para crecer de manera eficiente, alcanzando un tamaño atractivo para los fondos de capital riesgo.

Por el lado de la oferta, la UE cuenta con menos fondos de capital riesgo a gran escala y menos equipados. Desde 2013, ha habido 137 fondos de capital riesgo superiores a 1 000 millones USD en los Estados Unidos, frente a solo 11 en la UE. Esto plantea retos para la financiación de las empresas emergentes y les permite desarrollar todo su potencial. Para financiar grandes proyectos de inversión, los fondos de capital riesgo necesitan una gran cartera de empresas bien diversificadas. La falta de diversificación puede obligar a los fondos de capital riesgo a renunciar a valiosas oportunidades de inversión debido a consideraciones de riesgo.

FIGURA 14
Inversión de capital riesgo



Fuente: BEI.

Capital del fondo de capital riesgo global invertido y recaudado por país
Miles de millones USD, 2013-2023

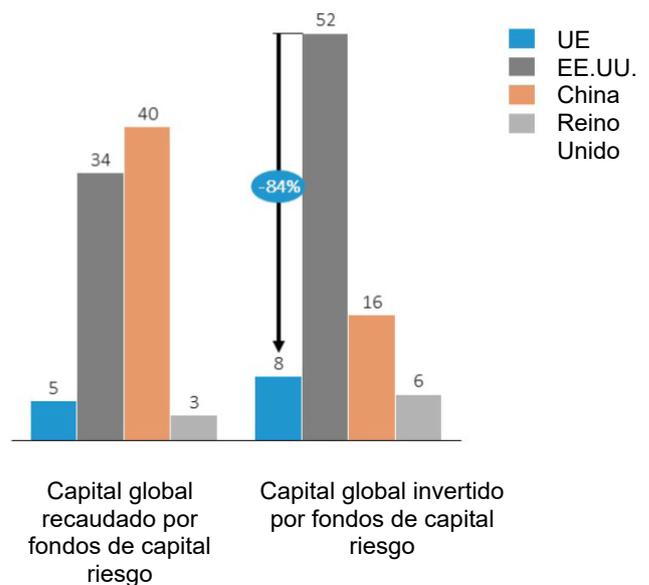
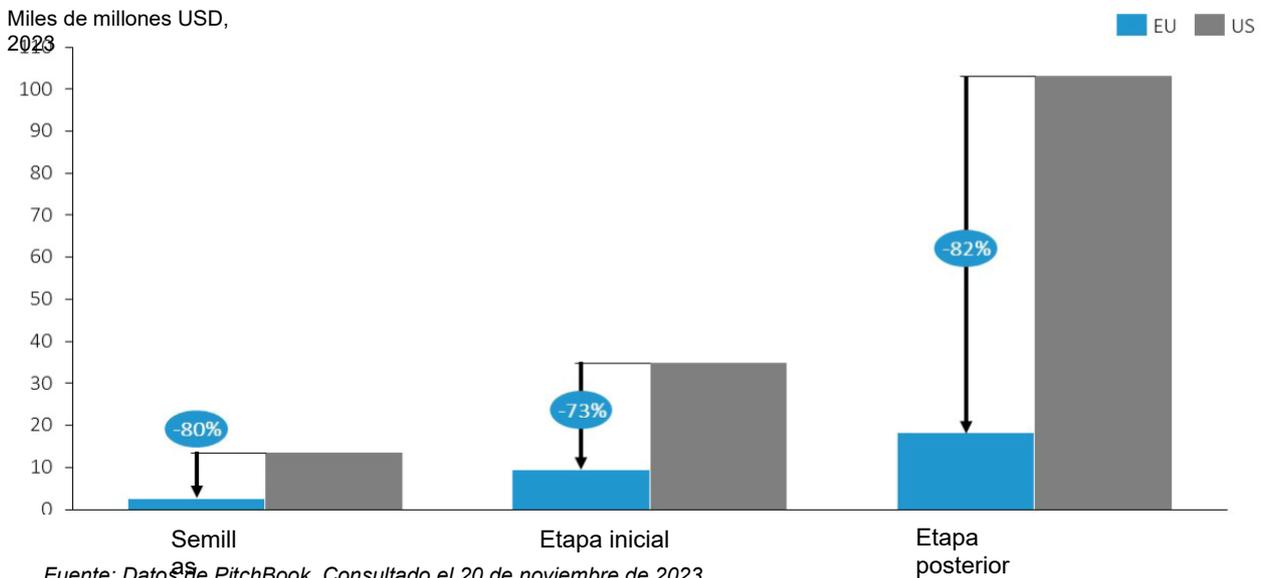


FIGURA 15
Inversión de capital riesgo por etapa de desarrollo



Las empresas de la UE a menudo dependen de mercados de capitales no europeos para cotizar y apoyar su crecimiento. Los empresarios e inversores de empresas innovadoras de la UE buscan oportunidades de financiación y salida a través de ofertas públicas iniciales (OPI), fusiones y adquisiciones, cotizando en mercados bursátiles de fuera de la UE e implicando a inversores y competidores de fuera de la UE. Como resultado, la proporción de compradores no europeos de empresas de la UE es hoy alta, superando el 60 %. Las OPI de empresas de la UE o su adquisición por inversores extranjeros también pueden dar lugar a la reubicación de la sede de la empresa o de parte de sus operaciones fuera de la UE. Esto implica que la UE podría no cosechar plenamente los beneficios de los efectos indirectos de la innovación generados por las empresas que son repositorios de innovación de vanguardia. Si bien las empresas deben seguir siendo libres de buscar las mejores opciones de financiación, Europa también debe abordar la cuestión de las empresas de la UE que abandonan la región por razones financieras, garantizando unas condiciones

financieras adecuadas para las empresas interesadas en expandir sus negocios o para los inversores interesados en abandonar sus empresas.

7. Otras barreras a la creación y expansión de empresas innovadoras

Las empresas de la UE también son víctimas de múltiples barreras regulatorias, legales y burocráticas. Varias diferencias normativas, fiscales y jurídicas entre los Estados miembros limitan la capacidad de las empresas de la UE para expandirse de manera eficiente y aprovechar plenamente las ventajas del mercado único de la UE. El amplio y riguroso marco regulador de la UE (ejemplificado por políticas basadas en el principio de precaución) puede, como efecto colateral, frenar la innovación. Las empresas de la UE se enfrentan a unos costes de reestructuración más elevados en comparación con sus homólogas estadounidenses, lo que las coloca en una posición de enorme desventaja en sectores altamente innovadores caracterizados por la dinámica de «el ganador se lleva la mayoría». La UE también tiene dificultades para atraer y retener el talento empresarial y la mano de obra cualificada necesarios para estimular la innovación [como se detalla en el capítulo sobre capacidades].

La comercialización de los resultados de la investigación es insuficiente. Gran parte del conocimiento generado en las instituciones de investigación sigue sin explotarse comercialmente. Según la Oficina Europea de Patentes (OEP), solo alrededor de un tercio de las invenciones patentadas registradas por universidades europeas o RTO son explotadas comercialmente. Las empresas de la UE, especialmente las pymes, infrautilizan la posibilidad de proteger formalmente sus derechos de propiedad intelectual (DPI), que a menudo son necesarios para competir a escala mundial. Solo el 9 % de las pymes de la UE poseen DPI formales, como patentes, marcas y dibujos y modelos, frente a más del 55 % de las grandes empresas. Esto se debe en parte a los complejos y costosos procedimientos que conlleva la presentación de solicitudes de DPI en sistemas nacionales fragmentados, así como a la falta de conocimientos especializados y de concienciación sobre la importancia de proteger los DPI.

8. Baja difusión de la innovación

Un ritmo más lento de adopción de tecnología es una de las causas subyacentes del bajo crecimiento de la productividad. Hay pruebas de que la desaceleración general del crecimiento de la productividad en las economías avanzadas puede asociarse en parte a las crecientes disparidades en los resultados entre las empresas con mejores resultados y los «rezagados».

Entre los principales impulsores de la difusión de la innovación, se citan como dominantes el tamaño de las empresas, la calidad de las infraestructuras digitales y las capacidades [discutidas en el capítulo sobre capacidades]. La brecha en la adopción digital entre la UE y los Estados Unidos está impulsada principalmente por las pymes. La adopción de tecnologías digitales conlleva grandes costes de integración, lo que hace que las pymes tengan menos probabilidades de invertir en este proceso.

Objetivos y propuestas

Los sistemas competitivos de investigación e innovación se definen por varias características esenciales. Entre ellos se encuentran una financiación suficiente para una investigación excelente, su estabilidad a largo plazo, una infraestructura de investigación y tecnología de alta calidad, una oferta de talento suficiente, una estrategia de valorización efectiva, apertura e inclusión, y una estrategia de implementación y alineación. Esto requiere opciones políticas, basadas en los siguientes principios:

→ Poner la investigación y la innovación en el centro de las prioridades estratégicas de la UE

Debido a su papel esencial en el desarrollo de nuevos conocimientos, en la respuesta a los retos sociales y en la contribución a la competitividad de la UE, la investigación y la innovación deben ocupar un lugar central en la elaboración de las políticas de la UE. En los últimos años, las nuevas políticas e iniciativas europeas, incluidas las relacionadas con la I+M+i, se han formulado a menudo sobre una base ad hoc, en respuesta a las crisis. La inversión y las políticas de I+D+i deben adoptarse estratégicamente para fomentar la resiliencia y la preparación de la UE, desarrollar capacidades tecnológicas y abordar los principales retos sociales desde una perspectiva a largo plazo. Al desplegar la investigación y la innovación como «herramienta de primer recurso», la UE puede equiparse mejor para superar futuras crisis y retos compartidos.

→ Enfoque en la excelencia

La excelencia en la investigación y la innovación es fundamental para la competitividad de la UE en una economía mundial en la que los líderes tecnológicos tienen la capacidad de captar enormes cuotas de mercado. Si Europa quiere poder competir con el resto del mundo, necesita la mejor educación, talento, infraestructura, tecnología y empresas. También debe elaborar las mejores políticas y aplicarlas de la manera más eficaz posible. Dentro del sistema europeo de investigación e innovación, incluido el programa Horizonte Europa, solo debe haber un criterio de selección: la excelencia. Un ecosistema de I+D+i excelente y competitivo no solo produce ciencia, innovación y tecnología líderes en el mundo, sino que también contribuye a la resiliencia de las comunidades, regiones y empresas europeas. La ambición de perseguir la excelencia debe ponerse a trabajar de manera inclusiva para explotar todo el potencial de innovación de nuestras sociedades, empresas y regiones. A tal fin, deben buscarse sinergias entre los diferentes instrumentos políticos, teniendo en cuenta los objetivos políticos específicos de los programas de la UE (por ejemplo, excelente I+D+i en el marco de Horizonte Europa y desarrollo de capacidades en el marco de la política de cohesión).

→ Concéntrase en proporcionar escala

Europa solo puede alcanzar sus objetivos si alcanza la escala requerida. En un mundo de dinámicas en las que el ganador se lo lleva todo, la escala es crucial, no solo para las empresas individuales, sino también en términos de acceso a los mercados, los recursos y los socios potenciales. El tamaño y la interconexión de los ecosistemas de innovación son importantes. Los instrumentos (financieros) europeos deben centrarse en aumentar la escala. Esto puede perseguirse de tres maneras. En primer lugar, mediante una mayor armonización de las políticas en toda la UE, es decir, reuniendo 27 sistemas separados de investigación e innovación y conjuntos de políticas nacionales. En segundo lugar, facilitando lo que los Estados miembros no pueden hacer por sí solos, sino lo que es esencial para la competitividad de la UE. Un ejemplo es el desarrollo de infraestructuras de investigación e innovación a gran escala. En tercer lugar, será necesario ampliar la escala de colaboración entre investigadores, innovadores y empresas europeos, en toda Europa y con socios de todo el mundo.

→ Centrarse en el valor añadido

La UE debería centrarse en inversiones que tengan un claro valor añadido a escala europea. No debe sustituir lo que ya pueden lograr los Estados miembros. La duplicación, sustitución y fragmentación de inversiones e iniciativas sería contraproducente. Para estimular la competitividad en todos los rincones del continente, la inversión europea debe incentivar el desarrollo de capacidades en los Estados miembros que estén dispuestos a perseguir la excelencia mundial en sectores vitales para reforzar la posición de liderazgo de Europa.

→ Enfoque en la apertura

Europa tiene una larga y fructífera historia de cooperación mundial abierta. Esta es una de sus principales ventajas comparativas. La nueva realidad geopolítica actual pone de relieve los riesgos potenciales para este enfoque, también en el ámbito de la investigación y la innovación. Nuestros instrumentos deben ser tan abiertos como sea posible y tan cerrados como sea necesario para mitigar los riesgos de transferencia involuntaria de conocimientos y tecnología. Es fundamental garantizar una mayor coordinación entre los Estados miembros en materia de seguridad de la investigación. La UE debería profundizar activa y estratégicamente sus relaciones con países afines. Cuanto más ricos y fuertes sean los lazos mutuos con socios afines, más se beneficiarán todas las partes.

→ **Centrarse en la inclusión y la accesibilidad**

Centrarse en la excelencia debería beneficiar al mayor número posible de grupos en toda la UE para evitar la profundización de las desigualdades existentes. Las políticas que promuevan la investigación y la innovación deben ser abiertas, inclusivas y fácilmente accesibles para los investigadores, las empresas y las regiones. En realidad, la complejidad legislativa, la carga administrativa excesiva y las restricciones presupuestarias limitan el acceso a los fondos de la UE.

→ **Centrarse en los valores europeos**

Los esfuerzos de la UE por perfeccionar su ventaja competitiva deben guiarse por los valores europeos, que deben reforzarse aún más con su acción. Estos abarcan valores fundamentales, incluidos los derechos humanos, el Estado de Derecho y la democracia, pero también valores de relevancia específica para la investigación y la innovación, como la libertad académica y la independencia, la integridad y la ética de la investigación, la transparencia, la diversidad, la inclusión, la igualdad de género, la ciencia abierta y el acceso abierto a las publicaciones científicas y los datos de investigación. Estos valores y principios deben seguir siendo el núcleo del enfoque europeo y constituir la fortaleza de su modelo de investigación excelente y colaborativa. La promoción de estos valores hace de Europa un lugar más atractivo para los investigadores y las empresas de todo el mundo.

Sobre la base de estos principios, para abordar las deficiencias señaladas anteriormente, ahora debatimos varias propuestas. Si se adoptan conjuntamente, estas medidas contribuirían a situar el ecosistema europeo de innovación en una senda más dinámica, ayudando a la UE a evitar la ampliación de las brechas en sectores críticos en comparación con los Estados Unidos y China, y a mantener su ventaja competitiva en ámbitos de liderazgo mundial. Estas iniciativas deberían facilitar la aparición de agrupaciones científicas y tecnológicas en las que la proximidad física de todos los agentes implicados en la innovación (investigadores, inventores, empresarios, financieros y trabajadores) mejore la producción de investigación fundamental y su traducción en empresas prósperas. Los clústeres de ciencia y tecnología exitosos requieren instituciones académicas sólidas, la creación de comunidades de inventores, una mano de obra calificada y financieros bien financiados dotados de la experiencia necesaria para identificar empresas emergentes y en expansión potencialmente valiosas.

El cuadro que figura a continuación ofrece una visión general de las propuestas políticas, que se detallan con más detalle en el texto que figura a continuación.

FIGURA 16

CUADRO RESUMEN –

PROPUESTAS DE INNOVACIÓN

HORIZONTE DEL TIEMPO¹⁰

1	<p>Un mejor entorno de financiación para la innovación disruptiva, las empresas emergentes y las empresas en expansión: i) aumentar el apoyo a la innovación disruptiva, a través de una agencia de tipo «ARPA»; ii) ampliar los incentivos para los «ángeles» empresariales y los inversores privados/públicos de capital inicial; iii) aprovechar el Banco Europeo de Inversiones (BEI) y los bancos nacionales de fomento (BNP) para movilizar fondos público-privados y favorecer la coinversión en empresas que requieran mayores importes; iv) aumentar el atractivo de los mercados bursátiles europeos para las OPI y para las empresas después de salir a bolsa; v) revisar los requisitos de Solvencia II y emitir directrices de inversión innovadoras para los planes de pensiones de la UE [como se detalla en el capítulo sobre inversión sostenible].</p>	ST/MT
2	<p>Diseñar un décimo programa marco de I+D de la UE más sencillo e impactante: reorientar el próximo Programa Marco (10PM) hacia prioridades seleccionadas (nuevas «Prioridades de Competitividad de la UE») y aumentar el presupuesto a 200 000 millones EUR.</p>	ST
3	<p>Promover la excelencia académica y las instituciones líderes en el mundo: i) aumentar el presupuesto para la investigación fundamental a través del Consejo Europeo de Investigación (CEI); ii) poner en marcha un programa altamente competitivo para fomentar la aparición de instituciones de investigación líderes en el mundo (un programa «CEI para instituciones»); iii) introducir un régimen favorable para atraer a los mejores investigadores («Cátedra de la UE»); iv) promover la movilidad de los investigadores, ampliando Erasmus+; v) desarrollar un marco europeo para facilitar la recaudación de fondos del sector privado para las universidades públicas.</p>	ST/MT
4	<p>Invertir en infraestructura de investigación y tecnología líder en el mundo: aumentar las inversiones.</p>	MT
5	<p>Más I+D+i y refuerzo de la coordinación de las políticas a través de una Unión por la Investigación y la Innovación: i) renovar el compromiso de aumentar el gasto en I+D de la UE al 3 %; ii) establecer un plan de acción de la UE en materia de I+D+i; coordinar los planes de I+D+i de los Estados miembros, estableciendo prioridades, fomentando la colaboración e iniciando proyectos conjuntos.</p>	ST
6	<p>Un ecosistema regulador más favorable y sencillo para las empresas innovadoras: i) desarrollar un nuevo plan para el reparto de cánones entre investigadores y universidades u organizaciones de investigación y tecnología (RTO); ii) adoptar un sistema de patente unitaria en todos los Estados miembros; iii) introducir un nuevo estatuto a escala de la UE para las empresas innovadoras («sociedad europea innovadora»); y iv) revisar las normas de contratación pública para favorecer la innovación estratégica.</p>	ST
7	<p>La prosperidad compartida como facilitador fundamental de la innovación de la UE: i) promover una reducción coordinada de los impuestos sobre la renta del trabajo para los trabajadores de ingresos bajos a medios; ii) abordar las prácticas que limitan la movilidad laboral entre empresas, como los acuerdos de no competencia y de no caza furtiva.</p>	ST/MT

¹⁰ El horizonte temporal es indicativo del tiempo necesario para la aplicación de la propuesta. Corto plazo (ST) se refiere a aproximadamente 1-3 años, mediano plazo (MT) 3-5 años, largo plazo (LT) más allá de 5 años.

1. Un mejor entorno de financiación para la innovación disruptiva, las empresas emergentes y las empresas en expansión

A fin de crear un entorno más favorable para la innovación disruptiva, las empresas emergentes y las empresas en expansión, se propone:

Propuesta 1a. Desarrollar una agencia europea de tipo ARPA que apoye la transformación del conocimiento científico en innovación de vanguardia. El Consejo Europeo de Innovación (CEI) carece actualmente de la escala y el conjunto diverso de conocimientos especializados necesarios para tomar decisiones estratégicas en ámbitos altamente especializados. El actual Explorador del Consejo Europeo de Innovación debe reformarse para mejorar su gobernanza y, a continuación, dotarse de recursos sustancialmente mayores para convertirse en una auténtica nueva «agencia de tipo ARPA», que apoye proyectos de alto riesgo con el potencial de ofrecer avances tecnológicos de vanguardia.¹¹ En particular:

- La institución reformada debe ser complementaria y estar relacionada con la exitosa experiencia del CEI. Si bien sus principales orientaciones deben ajustarse a las prioridades estratégicas de la Comisión (a diferencia del CEI, que es totalmente ascendente), debe tener un alto grado de independencia en la forma en que selecciona y gestiona el desarrollo de soluciones disruptivas y proyectos innovadores.
- Los científicos destacados también deben desempeñar un papel central en la selección de los proyectos como en el CEI, mientras que la ejecución de los proyectos debe confiarse a un número significativamente mayor de gestores de proyectos independientes de alto perfil, que deben ser contratados entre los expertos más reconocidos en este ámbito. Los gerentes de proyecto deben tener responsabilidades y discreción significativas en la selección y gestión de proyectos específicos, incluida la configuración de los esfuerzos de investigación, la decisión sobre los recursos financieros y la terminación de proyectos.
- Los gestores de proyectos deben disponer de un conjunto más amplio de herramientas para poder apoyar y desarrollar proyectos de innovación disruptiva, en función de su fase y finalidad. El enfoque preferido debería ser un mayor uso de los desafíos de la innovación, similares a los desarrollados por la agencia alemana SPRIN-D. Del mismo modo, podría utilizarse un mayor uso de las herramientas de contratación pública para orientar la dirección de los proyectos de una manera más activa.
- Es necesario mejorar el enfoque de los proyectos colaborativos: debe fomentarse la colaboración, aunque no debe ser una condición para la concesión de ayudas.
- En comparación con los mecanismos de gobernanza existentes en el marco del Explorador del Consejo Europeo de Innovación, es necesario acelerar los procesos reduciendo la carga administrativa.
- La institución reformada podría comprometerse a promover la innovación de doble uso (civil-militar) o el triple uso (vinculación de la innovación, la defensa y la sostenibilidad) en beneficio de la seguridad y la competitividad europeas.
- Debe haber una alineación y sinergias más estrechas con otras iniciativas recientes que estimulan la innovación disruptiva, como el SPRIN-D alemán o el JEDI francés. Esto puede proporcionar un mayor apalancamiento a través del despliegue de recursos existentes limitados.

Propuesta 1b. Ampliar los incentivos para que los «ángeles» empresariales y los inversores privados o públicos de capital inicial aceleren la creación de empresas innovadoras. La reinversión de las ganancias de capital de las empresas iniciales exitosas puede catalizar la actividad de innovación y fomentar la aparición de agrupaciones exitosas de alta tecnología. Los denominados «ángeles» empresariales —personas adineradas que invierten en empresas emergentes por cuenta propia— se han vuelto cada vez más importantes como fuente de financiación de capital en las primeras fases de la formación de empresas. La proliferación de inversores ángeles no solo permite a los empresarios existentes prosperar, sino que también ayuda a atraer nuevos talentos empresariales, iniciando un ciclo de innovación autosostenible. Para fomentar este proceso, la tributación de las ganancias de capital derivadas de la venta de acciones en empresas no cotizadas podría retrasarse si las ganancias de capital se reinvierten en empresas innovadoras en fase inicial. Al aplazar el pago de impuestos sobre las plusvalías, la política apoya el espíritu empresarial de la UE. La experiencia sueca es un ejemplo

11 La Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada de Defensa de los Estados Unidos (DARPA) fue diseñada en la década de 1950 para preservar el liderazgo tecnológico de los Estados Unidos en el campo de la defensa. Desde entonces, se ha replicado en diferentes campos y países.

convinciente de la eficacia de esta política. Suecia cuenta con un próspero ecosistema de empresas emergentes, hogar de varios unicornios exitosos. Del mismo modo, deben ofrecerse incentivos y apoyo a las aceleradoras públicas y privadas y a los proveedores de capital inicial destinados a transformar la innovación tecnológica en iniciativas empresariales.

Propuesta 1c. Generar un aumento significativo de la financiación de capital y deuda disponible para las empresas emergentes y en expansión. Para aumentar la cantidad de fondos público-privados disponibles para empresas innovadoras y financiar proyectos de alta tecnología que requieran grandes inversiones, deben considerarse las siguientes intervenciones:

- Revisar los requisitos de Solvencia II para liberar capital de las compañías de seguros para la inversión privada y emitir directrices para los planes de pensiones de la UE (como se detalla en el capítulo sobre el mantenimiento de la inversión). Solvencia II es el marco regulatorio para las compañías de seguros que operan en la Unión Europea, diseñado para garantizar que las aseguradoras tengan suficiente capital para cubrir su exposición al riesgo y proteger a los tomadores de seguros. Debería llevarse a cabo una revisión similar de las políticas de inversión de los planes de pensiones de la UE, que actualmente invierten insuficientemente en empresas privadas frente a sus homólogos de fuera de la UE.
- Aumentar el presupuesto del Fondo Europeo de Inversiones (FEI) para mejorar el ecosistema de capital riesgo de la UE, coordinar las actividades del FEI con las del Consejo Europeo de Innovación (CEI) y racionalizar la financiación europea de capital riesgo. Dos instituciones europeas principales operan en el espacio de financiación de capital riesgo europeo. El Fondo Europeo de Inversiones (FEI) proporciona financiación a las pequeñas y medianas empresas (pymes). Sus principales actividades incluyen la oferta de capital riesgo, garantías y microfinanciación para apoyar la creación, el crecimiento y el desarrollo de empresas en Europa. El FEI forma parte del Banco Europeo de Inversiones (BEI) y trabaja en estrecha colaboración con otras instituciones de la UE, intermediarios financieros e inversores del sector privado para facilitar el acceso de las pymes a la financiación. El Fondo del Consejo Europeo de Innovación (CEI) es un fondo de capital riesgo para la innovación disruptiva establecido por la Comisión Europea como parte de la iniciativa más amplia del Consejo Europeo de Innovación (CEI). Proporciona inversión directa en capital y financiación mixta a empresas emergentes y pymes de alto riesgo y alto potencial que desarrollan tecnologías de vanguardia o innovaciones revolucionarias. Debe incrementarse el presupuesto del Fondo Europeo de Inversiones (FEI). El FEI también debería coordinar mejor sus actividades con las del Fondo del Consejo Europeo de Innovación y, en última instancia, deberían racionalizarse los recursos europeos destinados a la financiación de capital riesgo. Esto ayudaría a alimentar al sector de los fondos de capital riesgo y fortalecería las instituciones públicas como los bancos nacionales de promoción para proporcionar capital a las empresas innovadoras en sus fases de puesta en marcha y crecimiento.
- Ampliar el mandato del Banco Europeo de Inversiones (BEI). El Banco Europeo de Inversiones (BEI) es el banco de la Unión Europea que proporciona financiación y conocimientos especializados para proyectos de inversión sostenible que contribuyen a los objetivos políticos de la UE. Si bien en la actualidad el BEI no proporciona directamente inversiones de capital, el mandato del BEI debe ampliarse para permitir la inversión directa de capital en sectores estratégicos prioritarios de alta tecnología de la UE, como la IA, los semiconductores, las ciencias de la vida/biomédicas, etc., permitiendo también la opción de proporcionar capital contingente a los bancos nacionales de fomento para coinvertir con el BEI en tales proyectos cuando sea deseable.

Propuesta 1d. Aumentar el atractivo de los mercados bursátiles europeos para las OPI y para las empresas después de salir a bolsa. Para aumentar el atractivo de los mercados bursátiles europeos, la complejidad normativa para las OPI y para las empresas después de salir a bolsa debe reducirse, alinearse con los mercados bursátiles más competitivos de fuera de la UE y armonizarse en todos los mercados bursátiles de la UE. En particular:

- Armonizar las normas aplicables a las OPI y el seguimiento de las empresas públicas en todos los mercados de la UE. Esto crearía, de facto, un verdadero mercado de valores multilocalizado paneuropeo. Debe encomendarse a la AEVM la tarea de simplificar y armonizar la reglamentación.
- Permitir en toda Europa acciones de doble clase con diferentes derechos de voto para hacer que las OPI sean más atractivas para los fundadores. Las acciones de doble clase en el caso de las OPI permiten a los fundadores mantener el control de la empresa después de que se haya hecho

pública, aumentando el atractivo de las OPI para los fundadores y apoyando aumentos de capital anteriores en la vida temprana de nuevas empresas.

La reorganización de la financiación de la innovación propuesta anteriormente concentra recursos en los que Europa tiene hoy puntos fuertes, y tiene por objeto evitar solapamientos, duplicaciones y fragmentación de recursos, aprovechando en la medida de lo posible la cooperación público-privada y la coinversión de los Estados miembros de la UE: en el marco del Consejo Europeo de Innovación para la innovación disruptiva (subvenciones y capital), los ángeles privados y las instituciones públicas para la aceleración y el capital inicial (capital), el FEI, los bancos nacionales de fomento para apoyar los ecosistemas de capital de riesgo y de crecimiento (capital directo e indirecto a través de fondos, así como deuda subordinada privada), las compañías de seguros y los planes de pensiones para capital de riesgo y de crecimiento (capital a través de fondos), el BEI y los bancos nacionales de fomento para inversiones estratégicas directas seleccionadas de la UE, intercambios y mercados de la UE para OPI y el crecimiento de empresas innovadoras cotizadas.

2. Diseñar un décimo programa marco de I+D más sencillo e impactante.

El próximo Programa Marco debe diseñarse de manera que aborde las deficiencias de Horizonte Europa, en particular:

- **Diseño y objetivos del programa.** El programa debería consolidar las actividades globales fragmentadas y heterogéneas y reorientarse hacia las prioridades europeas. En particular, el enfoque y los clústeres definidos en el pilar 2 («Desafíos mundiales y competitividad industrial europea») y las prioridades seleccionadas del programa (nuevas «prioridades de competitividad de la UE») deben revisarse y armonizarse estrechamente con las prioridades estratégicas establecidas por la Comisión, así como con el nuevo Plan de Acción Europeo de I+D+i que se analiza a continuación (una vez que entre en funcionamiento). Las asociaciones público-privadas deben ser más sencillas en su estructura y gobernanza, y estar más centradas en las prioridades clave, en consonancia con las nuevas empresas comunes de competitividad propuestas [véase el capítulo sobre gobernanza]. Deberían dedicarse más recursos a la investigación fundamental innovadora (como se detalla a continuación en las iniciativas relacionadas con la promoción de la excelencia académica) y debería prestarse una nueva atención a la innovación disruptiva con mayores recursos y una nueva gobernanza (como se detalla anteriormente en las iniciativas relacionadas con un mejor entorno de financiación).
- **Asignación presupuestaria.** La asignación presupuestaria global debe replantearse y reorientarse hacia la financiación de la innovación disruptiva, que ahora absorbe solo el 5 % del presupuesto. Actualmente, los fondos están excesivamente dirigidos a abordar las imperfecciones del mercado de capitales y beneficiar a las empresas maduras. El programa debe tener como objetivo un cambio transformador en lugar de avances incrementales y debe abstenerse de dirigirse a empresas medianas tecnológicamente maduras, para eludir lo que se ha etiquetado como la «trampa de la tecnología media».^{ccclvi}
- **Toma de decisiones.** La gobernanza del programa debe ser gestionada por gestores de proyectos y por personas con trayectoria comprobada en la frontera de la innovación. Los procedimientos actuales son lentos y burocráticos. La organización del programa debe rediseñarse y racionalizarse para que esté más basada en los resultados y sea más eficiente, y los proyectos que deben financiarse deben seleccionarse mediante evaluaciones de los mejores expertos (como ya se hace en el marco de las actividades del Consejo Europeo de Investigación).
- **Proceso.** Deben reformarse los requisitos administrativos y los procedimientos de licitación para facilitar el acceso de los solicitantes y reducir la carga administrativa tanto para los beneficiarios como para los administradores.
- **Tamaño del presupuesto.** La capacidad financiera del programa marco reformado debe reforzarse aumentando su presupuesto a 200 000 millones de euros.

3. Promover la excelencia académica y las instituciones líderes en el mundo

Propuesta 3a. Duplicar el apoyo a la investigación fundamental innovadora a través del Consejo Europeo de Investigación (CEI). El CEI se ha convertido en un elemento esencial para la competitividad de la ciencia europea. Su sólida reputación se basa en un enfoque en la excelencia, la toma de decisiones independiente y un sistema de evaluación riguroso e imparcial. El CEI es una razón clave por la que varios países de todo el mundo desean unirse al programa Horizonte Europa como asociados. En la actualidad, el CEI no está aprovechando plenamente su potencial, ya que llega a muy pocos

investigadores. A lo largo de su historia, el CEI ha financiado más de diez mil proyectos. Sin embargo, debido a la continua falta de recursos financieros, muchas propuestas igualmente pendientes no han recibido financiación. Esto ha reducido el incentivo para que los mejores investigadores soliciten subvenciones del CEI y ha obstaculizado la capacidad de la UE para atraer y retener talento investigador de categoría mundial. Además, desde 2009, el volumen de las subvenciones se ha mantenido prácticamente sin cambios, erosionando progresivamente el valor y el prestigio de las subvenciones del CEI. El presupuesto actual del CEI es de unos 2 000 millones EUR anuales. Según un informe de 2003 de un grupo de expertos sobre el Consejo Europeo^{ccclviii} de Investigación, se estimaba que el CEI necesitaría un presupuesto correspondiente al 5 % de las agencias nacionales de investigación de Europa, lo que equivale ahora a unos 5 000 millones de euros al año. Duplicar el presupuesto del CEI para aumentar significativamente el número actual de beneficiarios de subvenciones sin diluir el importe que reciben reforzaría los efectos indirectos positivos del programa, permitiendo a la UE atraer y retener más talento de categoría mundial. El diseño del CEI debe permanecer intacto, preservando su independencia y centrándose en la financiación de proyectos de investigación verdaderamente innovadores por parte de los mejores académicos durante un período de cinco años. Debe prestarse atención, en particular, a apoyar a los investigadores que inician su carrera profesional y a abordar el posible sesgo en contra de la investigación novedosa y transversal, que puede ser más difícil de evaluar adecuadamente.

Propuesta 3b. Introducir un instrumento de apoyo a las instituciones de investigación de excelencia: el ERC for Institutions, ERC-I. Actualmente, no existen programas de la UE dirigidos directamente a universidades e instituciones de investigación, proporcionándoles los recursos necesarios para desarrollar y consolidar su posición a la vanguardia de la investigación en temas específicos. Una institución de investigación líder en el mundo requiere una masa crítica de talento, con un número significativo de investigadores de primer nivel que colaboran en temas estrechamente relacionados dentro del mismo espacio físico. Hoy en día, muchas universidades de la UE, aunque acogen a algunos de los mejores académicos, carecen de masa crítica. Para alcanzar la masa crítica de talento que necesitan, los centros de investigación deben tener acceso a un programa recientemente puesto en marcha, el ERC for Institutions (ERC-I). El CEI-I debe basarse en el elevado número de instituciones europeas de investigación bien establecidas que se sitúan entre los niveles medio y alto de la distribución mundial e impulsar a algunas de ellas a la cima de la excelencia académica. ERC-I podría promover la excelencia y la investigación, también aprovechando las Alianzas Universitarias Europeas. Debido a que las instituciones progresan lentamente, la financiación debe comprometerse en un horizonte relativamente largo. Los compromisos de financiación para el CEI-I deben estar sujetos a condiciones y a una revisión formal. El acceso al programa debe ser abierto sobre una base recurrente y competitiva. Aunque el objetivo del programa es impulsar a las instituciones académicas y de investigación, el ERC-I debe financiar unidades de investigación específicas (por ejemplo, un centro de investigación, un laboratorio o un departamento completo). Para tener derecho a solicitar una subvención ERC-I, la unidad debe:

- Reunir a un número significativo de investigadores líderes en el mundo que realizan investigaciones en las fronteras del conocimiento sobre temas estrechamente relacionados.
- Ofrecer enseñanza de alto nivel a los mejores estudiantes cualificados, preferiblemente a nivel de doctorado y máster.
- No ser virtual, sino estar físicamente ubicado en un lugar específico, con el requisito de que su facultad a tiempo completo esté físicamente presente y participe activamente en la enseñanza y la supervisión del estudiante.

El acceso a los fondos del CEI-I para las unidades de investigación solicitantes se determinará sobre la base de la excelencia científica, así como de la capacidad de la unidad para facilitar la transferencia de tecnología, fomentar la creación de empresas emergentes, promover agrupaciones de innovación e incentivar a los investigadores a participar en actividades empresariales y colaborar con las empresas. La gestión del CEI y del proceso de selección debe guiarse por principios similares a los del CEI y ponerse bajo el paraguas del CEI.

Un ejemplo de programa similar al ERC-I es la iniciativa francesa LabEx (Laboratoires d'Excellence) [véase el recuadro 4].

LabEx (Laboratoires d'Excellence)

La iniciativa LabEx (Laboratoires d'Excellence) es un programa francés lanzado en 2010 como parte del plan «Investissements d'Avenir» (Inversiones para el futuro) de investigación y productividad. El objetivo de LabEx es mejorar el potencial de investigación de las organizaciones de investigación francesas proporcionando un apoyo financiero significativo para ayudarles a alcanzar la excelencia y la visibilidad internacional. La iniciativa tiene como objetivo promover la investigación de alta calidad, consolidar las capacidades de investigación, fomentar la innovación y fomentar la colaboración interdisciplinaria. En el marco de la iniciativa, se han invertido 1 500 millones EUR en 171 unidades de investigación, tanto individuales como de grupos de organizaciones que realizan investigaciones conjuntas sobre un tema específico, seleccionadas en un proceso altamente competitivo por un jurado internacional. Los fondos proporcionados en el marco de LabEx se pueden utilizar para diversos fines, incluida la contratación de investigadores, la compra de equipos avanzados, el apoyo a los investigadores doctorales y postdoctorales y la facilitación de la cooperación internacional. Las evaluaciones han demostrado que la iniciativa LabEx también ha tenido efectos indirectos positivos para las empresas del sector privado en el ecosistema de la innovación.^{ccclviii}

Propuesta 3c. Crear el puesto de «Cátedra de la UE» para los mejores investigadores. Actualmente, el CEI financia proyectos de investigación en las fronteras del conocimiento dirigidos por investigadores de alto nivel, pero la transformación de las instituciones también requiere una política específicamente diseñada para atraer a investigadores líderes en el mundo que puedan ayudar a construir estas instituciones y actuar como un imán para otros talentos de alto nivel. Estas figuras líderes mundiales son costosas de atraer y retener. La mayoría de las universidades europeas son universidades estatales o centros de investigación financiados por el Estado sujetos a normas salariales que dejan poca discreción para determinar la compensación por talento. Además, los niveles salariales difieren considerablemente entre los países europeos. Algunos Estados miembros no pueden permitirse el lujo de pagar salarios medios mundiales, ni siquiera a investigadores de categoría mundial. Esto puede abordarse con la creación del cargo de «presidente de la UE»: un académico de clase mundial formalmente contratado como funcionario europeo con el mismo trato que otros empleados de instituciones de la UE de un nivel comparable. Los profesores de cátedra de la UE deben participar activamente en el desarrollo de instituciones y actividades docentes. La selección de profesores de cátedra de la UE se basará exclusivamente en el mérito y se otorgará a investigadores reconocidos mundialmente por su excepcional posición mundial, evaluados de acuerdo con los más altos estándares académicos internacionales. Los profesores de cátedra de la UE están adscritos a una institución de investigación a través de un procedimiento de doble coincidencia de deseos: el profesor de la cátedra de la UE tiene que optar por una institución de investigación y, a su vez, la institución tiene que aceptar incorporar plenamente al profesor de la cátedra de la UE a sus filas, incluso si, técnicamente, es un empleado de la UE. El procedimiento brinda a todas las instituciones europeas las mismas oportunidades, pero al mismo tiempo contribuye a un círculo virtuoso que fortalece a las instituciones fuertes dispuestas a emprender un camino hacia la excelencia académica mundial. Un profesor con una cátedra de la UE puede desplazarse libremente dentro de la UE de una institución de investigación a otra, ya que se asignan al investigador y no a la institución de investigación. Al igual que el CEI, este programa debe seguir los mismos principios y ser gestionado por el CEI.

Propuesta 3d. Promover la movilidad de los investigadores. Para fomentar la colaboración transfronteriza y la creación de redes, Erasmus+ debe ampliarse a los investigadores. Esto ayudaría a garantizar que los investigadores de instituciones de educación superior y organizaciones de investigación y tecnología (RTO) puedan participar en una experiencia docente o de investigación en otro país de entre dos y seis meses al menos una vez cada diez años.

Propuesta 3e. Desarrollar un marco europeo para facilitar la recaudación de fondos del sector privado para las universidades públicas. Las universidades estadounidenses se benefician de dotaciones sustanciales y generosas donaciones aseguradas a través de políticas de recaudación de fondos sistemáticas y bien organizadas. Estos recursos financieros proporcionan a las instituciones académicas estadounidenses, tanto públicas como privadas, una flexibilidad significativa para diseñar políticas de compensación que atraigan a los mejores talentos y apoyen a los académicos en la realización de sus investigaciones. Los donantes privados son incentivados por el reconocimiento de sus contribuciones (como tener su nombre en una silla) y la oportunidad de deducir impuestos sobre las sumas donadas. Por el contrario, las universidades de la UE a menudo carecen de esa flexibilidad e incentivos para las

campañas de recaudación de fondos. Dependiendo del país, las donaciones a las instituciones de investigación pueden o no ser deducibles de impuestos, y las universidades pueden enfrentar limitaciones en el uso de estos fondos, especialmente para mejorar la compensación para los mejores investigadores. Para complementar la propuesta del CEI-I, sería beneficioso desarrollar un marco a escala de la UE para facilitar la recaudación de fondos de donantes privados para las universidades públicas, así como para gestionar esta financiación filantrópica de manera flexible. La incorporación de la recaudación de fondos organizada en la propuesta del CEI-I debe ser un criterio de evaluación para las propuestas del CEI-I.

4. Invertir en infraestructura tecnológica y de investigación líder en el mundo

Aumentar la inversión conjunta en infraestructura de investigación y tecnología líder en el mundo. La infraestructura de investigación y tecnología es esencial para el R&I innovador, y a menudo sirve como punto focal de los ecosistemas de R&I. Conectan la academia y los RTO con la industria, permiten la valorización empresarial de la investigación innovadora y son un imán para el talento. Ya hemos debatido los notables beneficios de la creación de la Organización Europea para la Investigación Nuclear (CERN) y hemos destacado que el futuro del CERN está en peligro debido a los avances de China en la emulación de uno de los proyectos actuales más prometedores del CERN, el Future Circular Collider (FCC). La refinanciación del CERN y la garantía de su continuo liderazgo mundial en la investigación en las fronteras del conocimiento deben considerarse una prioridad máxima de la UE, dado el objetivo de mantener la prominencia europea en este ámbito crítico de la investigación fundamental, que se espera genere importantes efectos indirectos empresariales en los próximos años. Sin embargo, el ejemplo del CERN no es único. Existe una clara necesidad de escala a la hora de desarrollar infraestructuras de vanguardia competitivas a escala mundial, ya se trate de un único emplazamiento (como en el caso del Observatorio Europeo Austral) o de infraestructuras distribuidas (como en el caso de la Empresa Común EuroHPC). Para lograr la escala adecuada, es necesario poner en común recursos de diferentes fuentes: Fondos de la UE, fondos nacionales e inversión privada.¹² Se necesita un proceso acelerado y una selección más rápida para crear más infraestructura innovadora que abarque los niveles de preparación tecnológica (TRL) y las tecnologías. La atención también debe centrarse en la infraestructura tecnológica, que beneficia a las empresas en el desarrollo y ensayo de nuevos productos y servicios.

5. Más I+D+i y refuerzo de la coordinación de las políticas a través de una Unión por la Investigación y la Innovación

La UE debe establecer como una de sus prioridades clave la creación de una Unión de la Investigación y la Innovación. Dada la excesiva fragmentación del ecosistema europeo de I+D+i, una mejor coordinación del gasto público en I+D+i entre los Estados miembros es crucial para mejorar la innovación en la UE. La Unión por la Investigación y la Innovación debe conducir a una formulación conjunta de una estrategia y una política europeas comunes de I+D+i. El aumento propuesto de la financiación para el programa Horizonte Europa representa un primer paso importante en esta dirección. Para mejorar la coordinación, la UE podría promover un «Plan de Acción Europeo de Investigación e Innovación», diseñado por los Estados miembros, junto con la Comisión, la comunidad investigadora y las partes interesadas del sector privado. Este plan de acción podría identificar objetivos estratégicos clave a escala de la UE y proyectos conjuntos, aprovechando los mecanismos de coordinación existentes para la competitividad [véase el capítulo sobre gobernanza]. Las diversas formas de apoyo de la UE previstas en el plan de acción se gestionarían en el marco de una «ventanilla única» en la Comisión y de un protocolo único.

Paralelamente, los Estados miembros, en coordinación con el plan de acción de la UE, deben desarrollar sus propios «planes nacionales de investigación e innovación». Estos planes deben desarrollarse en colaboración con universidades, organizaciones regionales de investigación y empresas privadas.

El incumplimiento del objetivo del 3% para el gasto en I+A+D establecido por los líderes de la UE hace más de dos décadas es una razón fundamental por la que la UE va a la zaga de Estados Unidos y

¹² El apoyo actual en el marco de Horizonte Europa se limita al desarrollo de conceptos y a la implantación en fase inicial de nuevas capacidades de infraestructura, la consolidación de las infraestructuras existentes, el acceso transnacional a las infraestructuras y sus servicios. La coordinación suave se lleva a cabo a través del Foro Estratégico Europeo sobre Infraestructuras de Investigación (ESFRI), que reúne a los Estados miembros y los países asociados en apoyo de un enfoque coherente y orientado a la estrategia de las infraestructuras de investigación en Europa.

China. En el marco coordinado mencionado anteriormente, la UE en su conjunto debería reafirmar su compromiso de aumentar el gasto en I+D hasta al menos el 3 % del PIB en un plazo determinado. Los objetivos nacionales de gasto en I+D deben ser ambiciosos, pero también tener en cuenta las condiciones iniciales en el Estado miembro respectivo. El apoyo de la UE a los planes nacionales de I+D+i estará supeditado al cumplimiento de estos compromisos.

6. Un ecosistema normativo más favorable y sencillo para las empresas innovadoras

Propuesta 6a. Facilitar la explotación comercial de la investigación académica. La UE tiene un déficit a la hora de introducir en el mercado la investigación académica. Un obstáculo importante es la falta de un marco jurídico adecuado para incentivar a las universidades, las organizaciones regionales de investigación y los investigadores a registrar los derechos de propiedad intelectual (DPI) y participar en su desarrollo comercial. La UE debería establecer un plan para un reparto justo y transparente de los cánones entre las instituciones y los investigadores. Este plan debería ayudar específicamente a las universidades públicas y a las organizaciones regionales de investigación a superar los obstáculos burocráticos a la gestión de los derechos de propiedad intelectual con sus investigadores. Los Estados miembros deben eliminar cualquier obstáculo jurídico a este proceso. Los investigadores también deben tener acceso a la información sobre la gestión de los DPI. Los derechos de propiedad intelectual también pueden ser explotados por empresas no directamente relacionadas con universidades y RTO a través de licencias. Dado que la concesión de licencias es a veces demasiado costosa para las empresas emergentes con recursos financieros limitados, la UE podría promover la emisión de acciones y opciones sobre acciones para financiar el coste de utilizar los DPI propiedad de universidades y organizaciones de investigación y desarrollo.¹³ Se necesita un esfuerzo sistemático para desarrollar las capacidades de las Oficinas de Transferencia de Tecnología (OTT), de modo que sean intermediarios proactivos y eficaces entre los investigadores y el sector privado. La Comisión debe contribuir a armonizar el desarrollo de capacidades del personal de las OTT para garantizar su calidad y facilitar la explotación transfronteriza de los conocimientos.

Propuesta 6b. Adoptar en todos los Estados miembros de la UE la patente unitaria y apoyar su adopción. Adoptar plenamente el¹⁴ sistema de patente unitaria en todos los Estados miembros de la UE reduciría los costes de solicitud de patentes, ofrecería una protección territorial más amplia y uniforme de los DPI para los titulares de patentes y limitaría la incertidumbre en materia de litigios a través de la jurisdicción del Tribunal Unificado de Patentes. Para apoyar la adopción del sistema de patente unitaria de la UE y promover la protección de los derechos de propiedad intelectual, deben mejorarse los programas de formación para los profesionales de los DPI y, en su caso, subvencionarse.

Propuesta 6c. Introducir un nuevo estatuto jurídico a escala de la UE para las empresas emergentes innovadoras (una «sociedad europea innovadora»).

La libertad de establecimiento y de movilidad consagrada en los Tratados aún no es una realidad para las empresas de la UE. Las diferencias significativas entre las disposiciones legales y reglamentarias de los Estados miembros afectan al funcionamiento de los mercados de consumidores, de trabajo y de capitales, lo que limita la capacidad de las empresas para operar sin fisuras en todos los Estados miembros de la UE e impide que las empresas de la UE aprovechen plenamente los beneficios del mercado único.

Las empresas emergentes innovadoras deben tener la oportunidad de adoptar un nuevo estatuto jurídico a escala de la UE denominado «Empresa Europea Innovadora» (CEI). La adopción del estatuto de CEI proporcionaría a las empresas acceso a una legislación armonizada en todos los Estados miembros en materia de Derecho de sociedades, procedimiento de insolvencia, así como a algunos aspectos clave del Derecho laboral y la fiscalidad, que se harían progresivamente más ambiciosos. Las empresas europeas innovadoras podrían operar en todos los Estados miembros a través de filiales sin necesidad de incorporarse por separado en cada una de ellas. Una empresa europea innovadora tendrá una identidad digital única válida en toda la UE y reconocida por todos los Estados miembros. El registro

13 Este enfoque se promueve, por ejemplo, en Japón y también ha sido propuesto por el programa piloto conjunto de SPRIN-D, Stifterverband y Fraunhofer ISI para la transferencia de propiedad intelectual en forma de «acciones virtuales». Estos últimos no confieren derechos de gestión, sino que ofrecen la opción de beneficiarse financieramente del crecimiento futuro de una empresa a cambio del acceso a la propiedad intelectual. Véase: SPRIN-D, [IP Transfer 3.0 – «Pocketknife Transfer» \(Transferencia de navajas de bolsillo\): Un programa piloto conjunto de SPRIND, Stifterverband y Fraunhofer ISI.](#)

14 El sistema de patente unitaria se puso en marcha el 1 de junio de 2023. Proporciona una protección uniforme en todos los Estados miembros de la UE participantes sobre la base de una «ventanilla única». 18 países participan actualmente en el sistema de Patente Unitaria.

se centralizará a nivel de la UE. En determinadas industrias, las certificaciones serán portátiles y las autorizaciones se beneficiarán del pasaporte en todos los Estados miembros. La portabilidad de las certificaciones y el pasaporte de las autorizaciones se ampliarán progresivamente a más industrias a medida que la normativa se armonice cada vez más entre los Estados miembros. Las empresas europeas innovadoras también deben tener acceso a los procedimientos simplificados para las OPI de las empresas de alta tecnología [como se ha comentado anteriormente en la sección sobre financiación de la innovación].

Para reducir la carga normativa debida a aspectos no cubiertos por el nuevo estatuto, la Comisión también debe establecer una «ventanilla única» disponible en todas las lenguas oficiales de la UE, que facilite información sobre los requisitos empresariales de cada Estado.

El estatuto de la CEI podría ser adoptado por los Estados miembros que participen inicialmente en el marco de una cooperación reforzada o de un acuerdo intergubernamental.

Las empresas emergentes innovadoras calificarán en función de criterios como las calificaciones de su fuerza laboral, el gasto en I + D y la propiedad de los derechos de propiedad intelectual. Por ejemplo, la definición de empresas innovadoras sobre la base de los criterios ya presentados en el acervo de la UE en materia de competencia (incluidos al menos el 10 % de los costes operativos totales dedicados a la I+D), haría que el nuevo estatuto fuera accesible para al menos 180 000 pymes innovadoras (incluidas las empresas emergentes) y empresas innovadoras de mediana capitalización (incluidas las pequeñas empresas de mediana capitalización) en la UE, sobre la base de estimaciones del Centro Común de Investigación de la Comisión Europea.^{ccclix}

En los clústeres de innovación exitosos, los trabajadores altamente educados y bien remunerados también son altamente móviles. Debe estudiarse cómo facilitar la movilidad de los trabajadores entre las empresas innovadoras europeas.

Propuesta 6d. Intensificar y racionalizar el apoyo a las empresas emergentes innovadoras. Durante sus primeras etapas, las empresas emergentes son muy vulnerables y necesitan un mayor apoyo. En la actualidad, el apoyo está extremadamente fragmentado, como también lo demuestra la aparición de las llamadas «ventanillas únicas», lo que hace imposible que las empresas emergentes encuentren los instrumentos más adecuados. Por lo tanto, es necesaria una mayor coordinación de los instrumentos entre los Estados miembros para garantizar la igualdad de condiciones. Los instrumentos a escala de la UE (por ejemplo, el Consejo Europeo de Innovación, el FEI, InvestEU) deben estar más armonizados. Esto debe facilitarse proporcionando una plataforma a escala de la UE que reúna toda la información pertinente y desarrollando un ecosistema de servicios para las empresas emergentes. Dicha plataforma debe ayudar a las empresas emergentes a analizar su situación y sus necesidades y a encontrar las soluciones más adecuadas. La plataforma debe explotar las soluciones digitales más avanzadas, incluida la IA.

Propuesta 6e. Revisar las normas de contratación pública. En la actualidad, el potencial de la contratación pública para estimular la innovación está muy infrautilizado en la UE, y la mayoría de la contratación pública se caracteriza por un enfoque excesivo en la minimización de riesgos y el cumplimiento de requisitos preespecificados. La inversión en contratación de innovación, que incluye tanto la contratación de I+M+D como la contratación pública de soluciones innovadoras, representa solo alrededor del 10 % del gasto total en contratación pública en la UE, por debajo del nivel recomendado del 20 %. Todos los Estados miembros deben establecer marcos políticos nacionales ambiciosos en materia de contratación pública de innovación, con objetivos, recursos, plazos claros y un marco de seguimiento eficaz. En particular, las pymes innovadoras europeas deben poder beneficiarse como proveedores de soluciones innovadoras y garantizar su amplio despliegue. Las instituciones de la UE, incluida la Comisión, deben predicar con el ejemplo y crear su propio plan de acción para integrar la contratación pública de innovación. La UE debería revisar sus normas y directivas sobre contratación pública para hacer más hincapié en su importancia estratégica para la innovación. La UE también debe fijar un objetivo para la contratación pública de innovación de los Estados miembros, introducir disposiciones de DPI más favorables a la innovación y dar prioridad a la calidad sobre el precio a la hora de adjudicar contratos, contribuyendo así a establecer unas condiciones de competencia equitativas con los países de bajo coste. Además, deben evitarse las disposiciones excesivamente restrictivas, como los estrictos requisitos de capacidad financiera o las limitaciones a la utilización de soluciones innovadoras como alternativas a las establecidas, ya que penalizan indebidamente a las empresas emergentes y en expansión innovadoras. El futuro programa marco de trabajo para R&I también debería establecer un

presupuesto o subprograma específico para reforzar las prácticas de contratación de innovación, en particular en sectores en los que los compradores públicos son clientes importantes.

7. La prosperidad compartida como facilitador fundamental de la innovación de la UE

Es bien sabido que un entorno económico no gestionado, altamente innovador y dinámico genera ganadores y perdedores, aumenta la desigualdad, aumenta el riesgo de desempleo, conlleva costes de transición distribuidos de manera desigual entre la población y conduce a una concentración desproporcionada de la actividad económica en unas pocas zonas prohibitivamente caras.^{ccclx} El modelo de innovación de la UE debe garantizar: i) que los trabajadores reciban apoyo a través de políticas de seguridad social, así como de programas activos de perfeccionamiento y reciclaje profesionales [véase el capítulo sobre capacidades]; ii) la creación de puestos de trabajo de alta calidad (en términos de remuneración, flexibilidad y seguridad de los trabajadores); y iii) que la cohesión social y geográfica sigue siendo un componente integral del modelo.

El ejemplo de Suecia, que tiene un sector tecnológico que es más del doble productivo que la media de la UE, muestra que un modelo social sólido y un entorno tecnológico próspero no solo son compatibles, sino que incluso se refuerzan a sí mismos cuando se combinan con programas destinados a crear empleos de alta calidad para trabajadores bien cualificados que viven en ciudades asequibles. Combinar la creación de puestos de trabajo de alta calidad con altos niveles de protección social y redistribución es un valor fundamental del modelo de la UE, que debe preservarse para transformar con éxito la UE en una sociedad tecnológicamente más avanzada.

Por lo tanto, la UE debería considerar:

- Promover una reducción coordinada de la fiscalidad de las rentas del trabajo para los trabajadores de rentas bajas y medias.
- La política de competencia también debe abordar las prácticas que limitan la movilidad laboral entre empresas, como los acuerdos de no competencia y de no caza furtiva.

(2)2. Cerrar la brecha de habilidades

El punto de partida

La competitividad de la UE y el éxito del modelo económico europeo, empezando por la ejecución satisfactoria de las transiciones ecológica y digital, requieren una mano de obra dotada de los conocimientos y las capacidades adecuados. La UE cuenta con una mano de obra altamente cualificada, pero sufre de capacidades persistentes de corta edad en diferentes sectores, tanto en ocupaciones poco cualificadas como altamente cualificadas, también en los sectores estratégicos debatidos en capítulos anteriores. Por ejemplo, en tecnologías limpias, las empresas se enfrentan a una importante escasez de habilidades, lo que limita su capacidad para competir a nivel mundial. En el futuro, el desafío puede volverse aún más severo. Los vientos en contra demográficos conducirán a una disminución de la mano de obra, mientras que la reorientación de la economía causada por las transiciones ecológica y digital cambiará el mercado laboral y las necesidades de capacidades. Sin unas políticas ambiciosas pero pragmáticas en materia de capacidades, la UE no podrá alcanzar los objetivos debatidos en el presente informe de manera eficaz y equitativa.

LAS HABILIDADES SON LA FUNDACIÓN DE UNA ECONOMÍA HERMOSA Y COMPETITIVA

Los sistemas de educación y formación deben dotar a los ciudadanos de capacidades de alta calidad de manera inclusiva. Esto afecta a muchas de las habilidades cognitivas básicas que permiten a las personas comunicarse, realizar cálculos matemáticos, aplicar el razonamiento y adquirir nuevos conocimientos. Las habilidades básicas son un determinante clave de la productividad laboral. Por lo tanto, es importante garantizar que la mano de obra tenga un nivel suficiente de capacidades básicas para participar con éxito en el mercado laboral.

Sin embargo, las habilidades básicas de alfabetización y aritmética son necesarias pero no suficientes para hacer frente a un entorno socioeconómico en rápida evolución. El sistema económico actual requiere una gama mucho más amplia de habilidades que en el pasado, incluyendo:

- **Competencias digitales.** Las competencias digitales son una condición necesaria para desarrollar capacidades en tecnologías digitales, adoptar nuevas tecnologías e incluso promover la creación de empresas innovadoras. Como tales, son esenciales para la transición digital de la UE. Es fundamental que la población en general esté alfabetizada digitalmente, pero también es importante que se amplíe el grupo de trabajadores con capacidades digitales avanzadas, por ejemplo en los ámbitos de la IA, la programación, la gestión de datos y la ciberseguridad.
- **Competencias ecológicas.** La transición ecológica de la UE requiere que los trabajadores con las capacidades adecuadas desarrollen, fabriquen y desplieguen tecnologías ecológicas. Además, la sociedad debe desarrollar conciencia, prácticas y habilidades para funcionar de una manera más sostenible y circular.

CUADRO DE ABREVIACIONES

AM	Fabricación aditiva	NZIA	Ley sobre la industria de cero emisiones netas
CEDEFOP	Centro Europeo para el Desarrollo de la Formación Profesional	OCDE	Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos
EIT	Instituto Europeo de Innovación y Tecnología	MRR	Mecanismo de Recuperación y Resiliencia

EL FUTURO DE LA COMPETITIVIDAD EUROPEA – PARTE B - (2)2. Cerrar la brecha de habilidades

FSE+	Fondo Social Europeo Plus	PYME	Pequeñas y medianas empresas
TIC	Tecnologías de la Información y las Comunicaciones	STEM	Ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas
MFP	Marco financiero plurianual	EFP	Educación y formación profesional

- **Competencias especializadas.** Los rápidos desarrollos tecnológicos otorgan una mayor importancia a las habilidades de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM). Estas denominadas capacidades «duras» son cruciales para dominar el uso de las nuevas tecnologías y avanzar en su desarrollo. La naturaleza de muchas ocupaciones existentes está evolucionando y los requisitos en términos de habilidades especializadas están aumentando. Esto también afecta a una serie de ocupaciones tradicionalmente de cualificación media. Por ejemplo, muchos trabajos de fabricación han implicado tareas repetitivas, pero el advenimiento de nuevas tecnologías (como la robótica o la impresión 3D) requiere que los trabajadores de fabricación adquieran habilidades avanzadas para operar las tecnologías utilizadas hoy en día.
- **Competencias transversales.** Más allá de las habilidades técnicas o especializadas, las habilidades transversales (a veces llamadas «habilidades blandas») son cruciales. Estos incluyen creatividad, trabajo en equipo, comunicación, adaptabilidad, pensamiento crítico, resolución de problemas, liderazgo e inteligencia emocional. Estas habilidades son un factor clave que afecta la productividad laboral y serán más importantes para que los trabajadores agreguen valor en un entorno cada vez más intensivo en máquinas. Las competencias transversales deben desarrollarse a lo largo de todo el proceso de educación y formación para complementar las competencias más especializadas.
- **Habilidades directivas.** Las habilidades de gestión desempeñan un papel esencial para la adopción y el uso productivo de las nuevas tecnologías y la asignación óptima del capital humano. Por ejemplo, la ausencia o la adopción inapropiada de prácticas de gestión modernas se da con frecuencia como una razón por la que las PYMES no prosperan. Sin embargo, los empresarios a menudo invierten poco en la adquisición de capacidades de gestión debido a las percepciones erróneas generalizadas sobre el valor de estas capacidades, las limitaciones financieras y la falta de programas educativos de alta calidad, fácilmente accesibles y reconocidos públicamente.^{ccclxi}

LAS EMPRESAS EUROPEAS ESTÁN FACILITANDO GASTOS SIGNIFICATIVOS Y UNA MISALOCACIÓN DE HABILIDADES

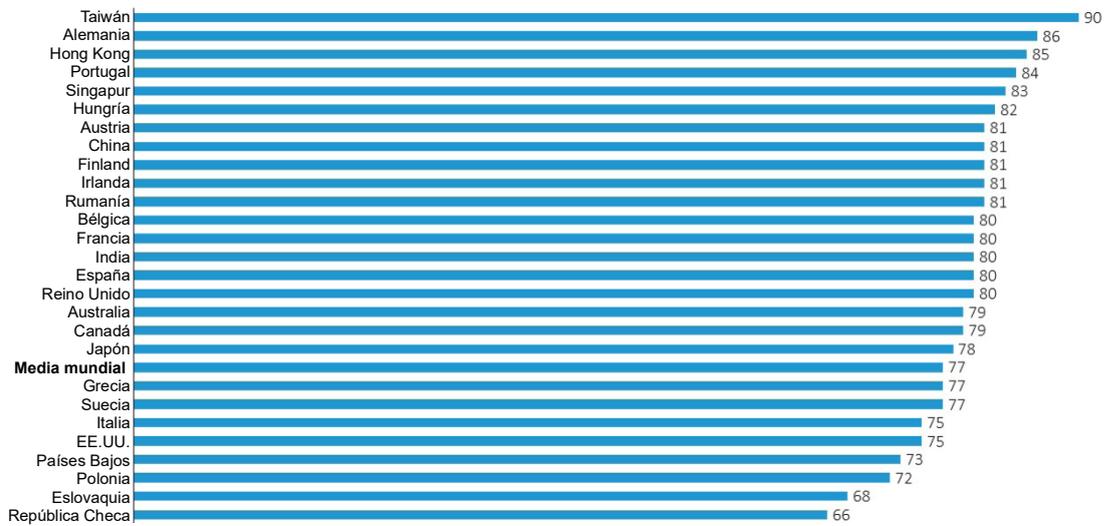
Las grandes empresas y las pymes de la UE no pueden encontrar (o no consiguen atraer) las capacidades necesarias.

Las empresas europeas se enfrentan a una escasez significativa de capacidades, similar a la de otras economías avanzadas [véase la ilustración 1]. Por término medio, el 54 % de las empresas europeas considera que la escasez de capacidades es uno de sus problemas más acuciantes, seguido de la carga administrativa (identificada como uno de los problemas más graves por el 34 % de los encuestados). Si bien la intensidad de este problema varía ligeramente de un país a otro, no solo lo sienten las grandes organizaciones, sino también las pymes [véase la ilustración 2].

FIGURA 1

Escasez de cualificaciones en determinados países.

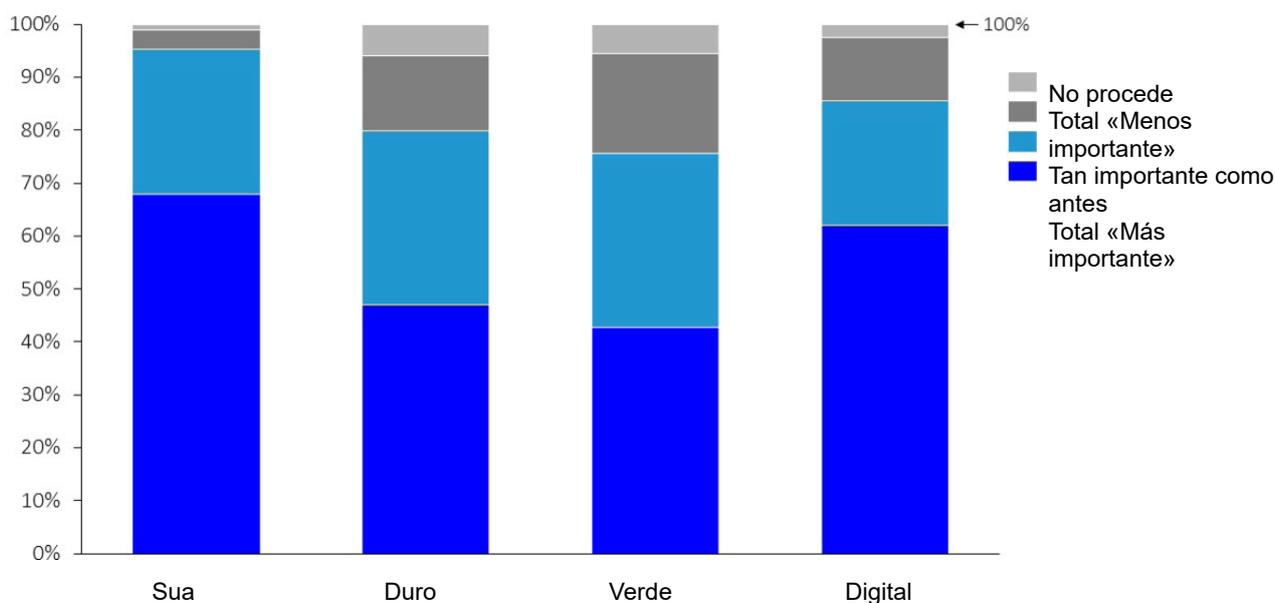
Empresas que enfrentan escasez de habilidades como porcentaje de todas las empresas con diez o más empleados



Fuente: Encuesta sobre el talento humano 2023

FIGURA 2
Importancia de las diferentes competencias para las pymes en la UE

% de empresas

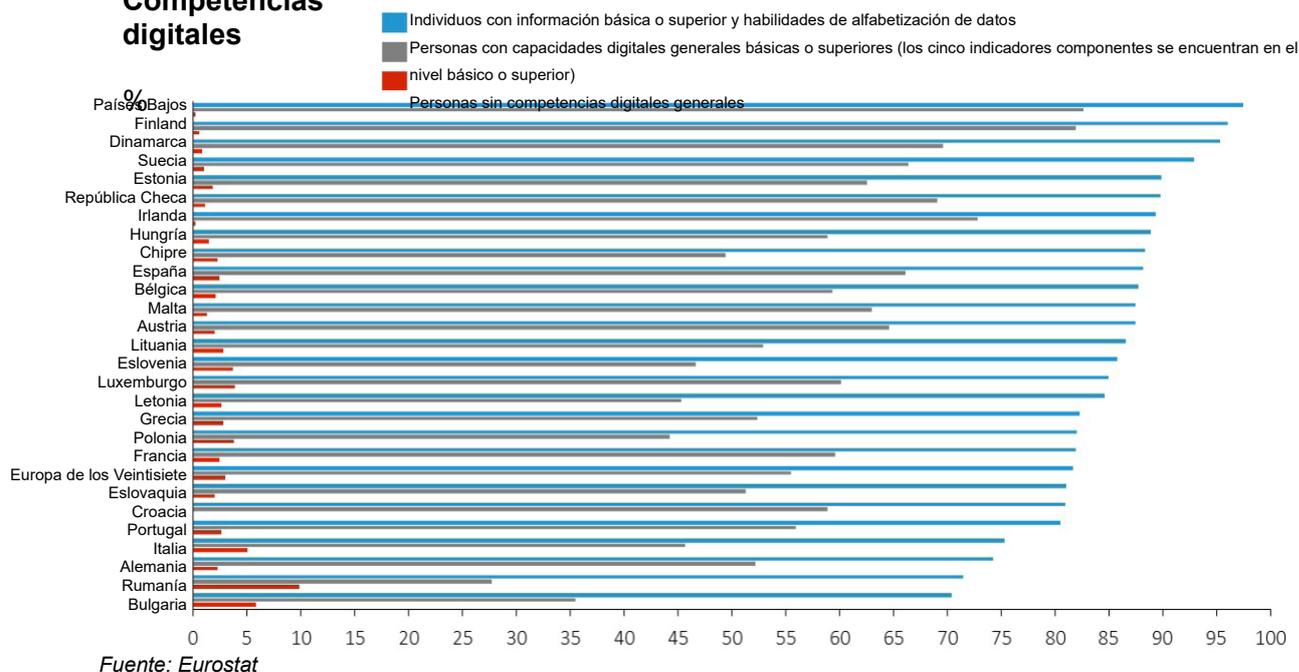


Fuente: Comisión Europea

La escasez en Europa se hace sentir en una amplia variedad de capacidades y ocupaciones. Los datos de la OCDE muestran que una quinta parte de los trabajadores adultos en la UE carecen de capacidades básicas.^{ccclxii} La escasez de capacidades es aún mayor en otras capacidades clave, empezando por las capacidades digitales [véase la ilustración 3]. Alrededor del 42 % de los europeos carecen de capacidades digitales básicas, incluido el 37 % de los trabajadores.¹ Los expertos en TIC con habilidades avanzadas tienen una gran demanda, lo que lleva a una creciente competencia entre los sectores para contratar a estos expertos. Aproximadamente el 63 % de las empresas de la UE que intentan contratar especialistas en TIC tienen dificultades para cubrir estas vacantes. Es probable que la escasez en esta ocupación sea persistente también debido a las altas necesidades de reemplazo.

1 La Década Digital de la UE tiene por objeto garantizar que el 80 % de los europeos en edad de trabajar dispongan de capacidades digitales básicas de aquí a 2030.

GRÁFICO 3
Competencias digitales



La escasez de capacidades se ve exacerbada por la mala asignación de capacidades dentro de las empresas. Europa también muestra desafíos sistemáticos a la hora de adaptar a las personas con las capacidades adecuadas a los puestos de trabajo adecuados.^{ccclxiii} Los desajustes pueden surgir de una variedad de razones que conducen a un desequilibrio entre la oferta y la demanda de habilidades. Si bien en cierta medida estos desequilibrios dependen del ciclo económico (por ejemplo, los mercados de trabajo pueden estar más ajustados durante los auges económicos), también pueden deberse a una mala alineación de la educación y la formación con la demanda de mano de obra, lo que conduce a una calificación sistemática insuficiente o excesiva de las personas, especialmente en periodos de mayor progreso tecnológico. Los desequilibrios de este tipo pueden ser perjudiciales para el rendimiento de la empresa, así como para la moral y el compromiso de los empleados, lo que lleva a las personas a sentirse atrapadas e insatisfechas con sus trabajos.

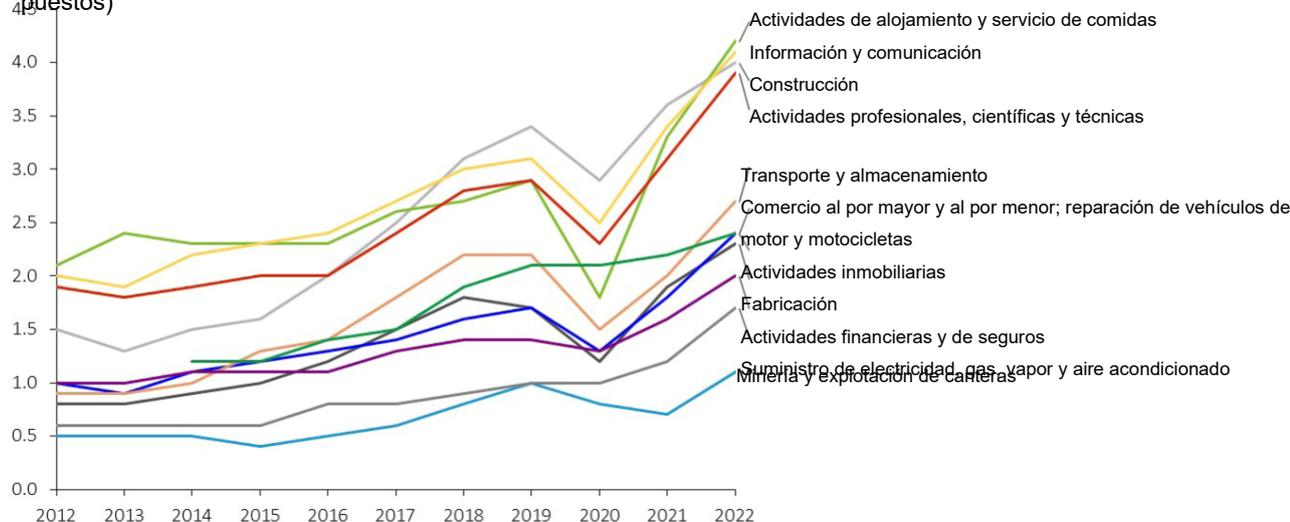
La escasez de capacidades y la mala asignación del talento también están generalizadas en las capas directivas de las organizaciones. La adopción desigual de capacidades básicas de gestión puede explicar una parte sustancial de la brecha de productividad de la UE en comparación con los Estados Unidos. La adopción desigual de prácticas básicas de gestión, especialmente las necesarias para gestionar el capital humano, es probablemente la causa de la lenta adopción de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) a finales de los años noventa y los años 2000, especialmente en los Estados miembros meridionales de la UE.^{ccclxivccclxv} Por ejemplo, la mayor capacidad de las empresas estadounidenses para explotar el potencial de mejora de la productividad de las TIC durante la década de 1990 en comparación con las empresas de la UE se debe en gran medida a las diferencias en las prácticas de gestión.^{ccclxvi}

El déficit de competencias de gestión es especialmente grave entre las PYME, en la UE y en otros lugares. La evidencia sugiere que la falta de competencias de gestión a menudo se debe a percepciones sesgadas de la importancia de la dirección para el rendimiento de la empresa, así como a la escasez de talento disponible para desempeñar funciones y tareas de gestión cruciales^{ccclxvii} y a la concentración de la propiedad y el control en las empresas familiares.

FIGURA 4

Escasez de capacidades en la UE

Tasa de vacantes de empleo (% del total de puestos)



Fuente: Eurostat

HABILIDADES PROBABLES DE PASAR EN EL FUTURO

A día de hoy, la tasa de creación de nuevas vacantes de empleo ha ido en aumento en la mayoría de los sectores [véase la ilustración 4]. Algunos de los mayores aumentos en las tasas de vacantes se registraron en sectores como la información y la comunicación, la salud y el trabajo social, y la ingeniería.

Si bien no está claro en qué dirección específica evolucionarán las nuevas tecnologías y en qué medida exacerbarán la escasez de capacidades existentes, algunos desarrollos de capacidades pueden predecirse con una confianza razonable. Los futuros mercados laborales serán más automatizados y dinámicos, lo que otorgará primas a las habilidades que permitan a los trabajadores complementar las máquinas, equiparlos para dominar nuevas tecnologías (digitales) y adaptarse a los nuevos desarrollos.

El cambio hacia ocupaciones altamente cualificadas requerirá una mejora significativa de las capacidades y el reciclaje profesional de la mano de obra. El CEDEFOP predice que las ocupaciones altamente cualificadas se expandirán en unos 12 millones de empleos, mientras que las ocupaciones calificadas (no manuales y manuales) se reducirán en alrededor de 3,5 millones de puestos. Los trabajos de primaria se mantendrán más o menos constantes. Esto implica que habrá una mayor necesidad de que los trabajadores que hayan completado la educación superior se adapten a este cambio.

Otro punto de certeza es la influencia de la transición ecológica y digital como fuente de cambio en el mercado laboral durante la próxima década. Los capítulos sobre tecnologías digitales y avanzadas, así como sobre tecnologías limpias, industrias de gran consumo de energía y la industria del automóvil demuestran los cambios en las necesidades de capacidades en estos sectores específicos.

LA COMPETITIVIDAD DE LA ECONOMÍA EUROPEA DEPENDE DE SU CAPACIDAD PARA CERCA DE LAS CAPACIDADES ACTUALES Y FUTURAS.

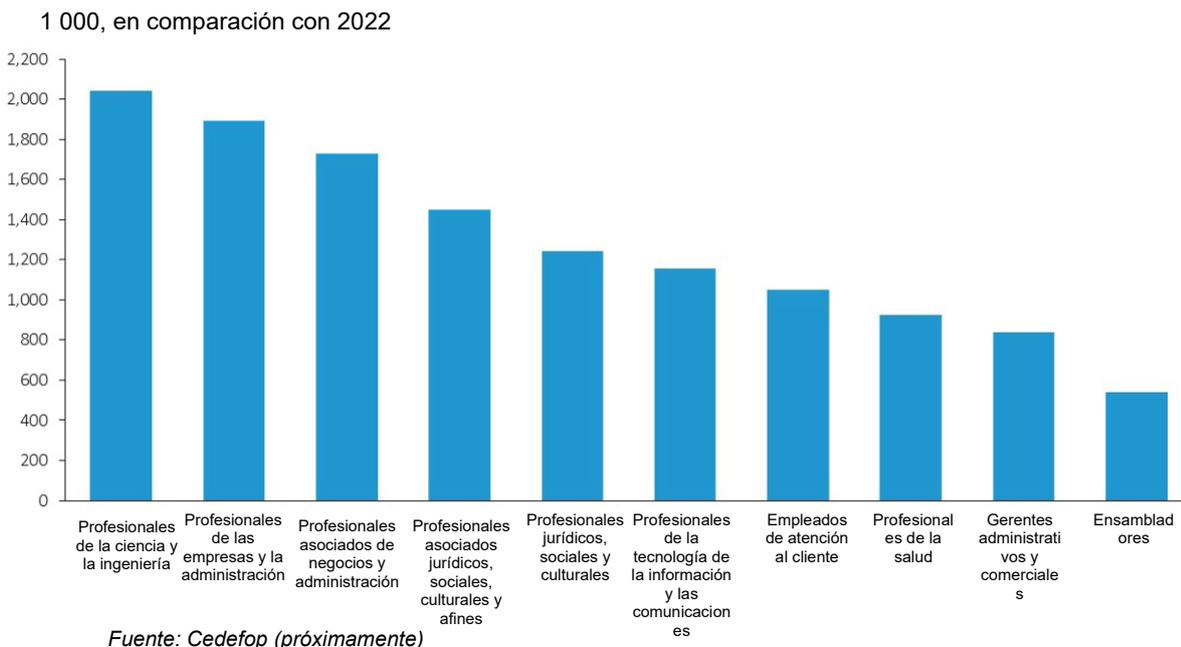
La escasez de mano de obra y de capacidades supone un lastre para la futura competitividad de la UE. Ponen en peligro los avances en el desarrollo de tecnologías emergentes, la consecución de las transiciones ecológica y digital y el desarrollo de empresas en tecnologías estratégicas.

La falta de competencias adecuadas de la mano de obra también pesa sobre el rendimiento y la capacidad de inversión de las empresas. Según una encuesta del BEI, la incapacidad de contratar una mano de obra adecuadamente cualificada se ha situado entre los obstáculos más importantes a la inversión a largo plazo (81 %), justo después de los elevados costes de la energía y antes de la incertidumbre sobre el futuro.

Mejorar la oferta de capacidades entre la mano de obra podría desbloquear la inversión a largo plazo y ayudar a promover la competitividad general de la UE.

Un ejemplo de una grave escasez de ocupación que puede afectar a la competitividad de la UE son los profesionales de la ciencia y la ingeniería y los profesionales asociados, que son esenciales para aplicar la doble transición. Actualmente hay 15 millones de trabajadores en estos puestos de trabajo en la mano de obra de la UE. Según las proyecciones del CEDEFOP, habrá alrededor de 8 millones de ofertas de empleo (necesidades nuevas y de sustitución) de aquí a 2035. La mayoría de estos puestos de trabajo se deberán a la sustitución de los empleados actuales (seis millones de puestos de trabajo vacantes), pero también se crearán alrededor de dos millones de nuevos puestos de trabajo debido a las necesidades de la economía. El gráfico 5 muestra las diez profesiones con el mayor crecimiento previsto del empleo hasta 2035.

FIGURA 5
Empleos adicionales creados de aquí a 2035



Del mismo modo, la falta de trabajadores cualificados en los «sectores ecológicos» puede convertirse en un grave obstáculo para la realización de la transición ecológica de la UE, a pesar de que actualmente solo representa alrededor del 5 % del empleo total. De hecho, el éxito de la transición ecológica de la UE dependerá de la disponibilidad de trabajadores con las capacidades adecuadas. Los sistemas de educación y formación deben tener la capacidad de formar, reciclar y mejorar las capacidades de la mano de obra requerida.

LAS CAUSAS RAÍCES DEL GAP

La falta de competencias pertinentes en Europa depende de una combinación de factores relacionados con el rendimiento de los sistemas de educación y formación, así como de la dinámica del mercado laboral. En general, la estructura para el desarrollo de capacidades no está suficientemente coordinada, es eficiente y eficaz, y no hay suficientes incentivos para que los empleadores y los empleados inviertan tiempo y dinero en el desarrollo de capacidades. Las razones específicas de la escasez pueden agruparse en cinco categorías principales: el deterioro gradual de los resultados del sistema educativo, la reducción de la población activa, el aprendizaje limitado de adultos, la baja movilidad laboral y las malas condiciones de trabajo.

1. El deterioro gradual de los resultados del sistema educativo.

Existen importantes diferencias en la financiación de la educación, lo que deja a los sistemas educativos de algunos Estados miembros con una financiación muy insuficiente, lo que repercute en la calidad de la educación ofrecida. El gasto público de la UE en educación se sitúa en el 4,7 % del PIB, con importantes diferencias entre los Estados miembros. El gasto en educación de Irlanda se sitúa en el 2,7 % de su PIB,

mientras que Suecia y Bélgica gastan el 6,3 %, respectivamente. En comparación, Estados Unidos gasta aproximadamente el 4,2% de su PIB en educación, de fuentes públicas. Sin embargo, el gasto privado en los Estados Unidos representa otro 1,9 % del PIB, debido principalmente a la financiación asignada a la educación superior.² Por lo tanto, en total (público y privado combinados), los Estados Unidos gastan más que la UE en educación (lo que no implica necesariamente un mejor rendimiento educativo).

Todavía hay demasiados niños o jóvenes que no reciben una educación adecuada, dejando una gran cantidad de talento sin explotar. Aunque está aumentando, la matriculación en la primera infancia sigue estando por debajo del objetivo fijado por los Estados miembros.³ La UE y los Estados miembros han logrado reducir el número de abandono escolar prematuro. La tasa de jóvenes de 18 a 24 años que abandonan la escuela sin acceder a la educación secundaria superior disminuyó del 16,9 % en 2002 al 9,6 % en 2022. Sin embargo, esto sigue dejando a 3,1 millones de jóvenes sin las cualificaciones adecuadas. En términos de educación terciaria, solo el 37% de las personas en el grupo de edad entre 25 y 64 años en la UE tienen un título universitario, por debajo del promedio de la OCDE del 40%, además de colocarlo por detrás de países competidores como Estados Unidos, Corea, Israel, Australia (todos ligeramente por encima del 50%) y Canadá (más del 60%). Los sistemas de educación y formación iniciales modernos, de alta calidad e inclusivos son un obstáculo para dotar a los estudiantes de la gama de capacidades necesarias para desarrollar sus carreras.

Además, el hecho de no apoyar adecuadamente a los jóvenes con talento procedentes de entornos desfavorecidos tiene importantes implicaciones para la innovación y el crecimiento. La evidencia muestra que en los Estados Unidos las posibilidades de convertirse en inventor como adulto son diez veces mayores si nace en el 1% superior de las familias de altos ingresos que si nace en el 50% inferior.^{ccclxviii} La evidencia disponible sugiere un fenómeno notablemente similar en al menos un país europeo (Finlandia). Por consiguiente, las políticas de educación y capacidades que apoyan a los niños con un alto potencial procedentes de familias desfavorecidas son un poderoso instrumento para apoyar la innovación y la competitividad en la UE, lo que apunta a una poderosa complementariedad entre la innovación y la política educativa, especialmente si esta última es capaz de atraer a personas con talento investigador que tienen limitaciones financieras o trabajan en otros sectores.^{ccclxix}

El rendimiento de los sistemas educativos se ha deteriorado con el tiempo. Los resultados más recientes de las encuestas PISA de la OCDE muestran que la proporción de estudiantes que alcanzan un alto nivel de competencia ha disminuido en matemáticas y lectura en todos los Estados miembros. En 2022, solo el 8 % de los estudiantes de la UE alcanzó un alto nivel de competencia en matemáticas, y el 7 % en lectura y ciencias. La pandemia de COVID-19 también afectó al progreso de los estudiantes con mejores resultados, a menudo exacerbando las tendencias negativas existentes. Promover la excelencia en las capacidades básicas es un reto para los sistemas educativos de la UE. La brecha de rendimiento en comparación con los sistemas educativos con mejor rendimiento del mundo (que suelen encontrarse en Asia) se ha profundizado con el tiempo.

El número de graduados STEM ha ido aumentando gradualmente con el tiempo, pero a un ritmo insuficiente. En la actualidad hay aproximadamente 22 graduados en CTIM por cada 1 000 personas de entre 20 y 29 años, lo que supone un aumento con respecto a los 18,5⁴ de 2014, un ritmo que no es suficiente para mantenerse al día con el crecimiento de la demanda de puestos de trabajo en CTIM. Un factor que frena la oferta es la propensión heterogénea a matricularse en títulos de CTIM por situación socioeconómica (con menos probabilidades de que lo hagan los estudiantes con una situación socioeconómica «inferior») y por género. Había casi el doble de hombres que de mujeres graduadas en STEM. Estas disparidades se agravan en las opciones ocupacionales después de la escolarización. Por ejemplo, hay casi cuatro veces más hombres que mujeres que trabajan en ocupaciones de TIC [véase la ilustración 6].

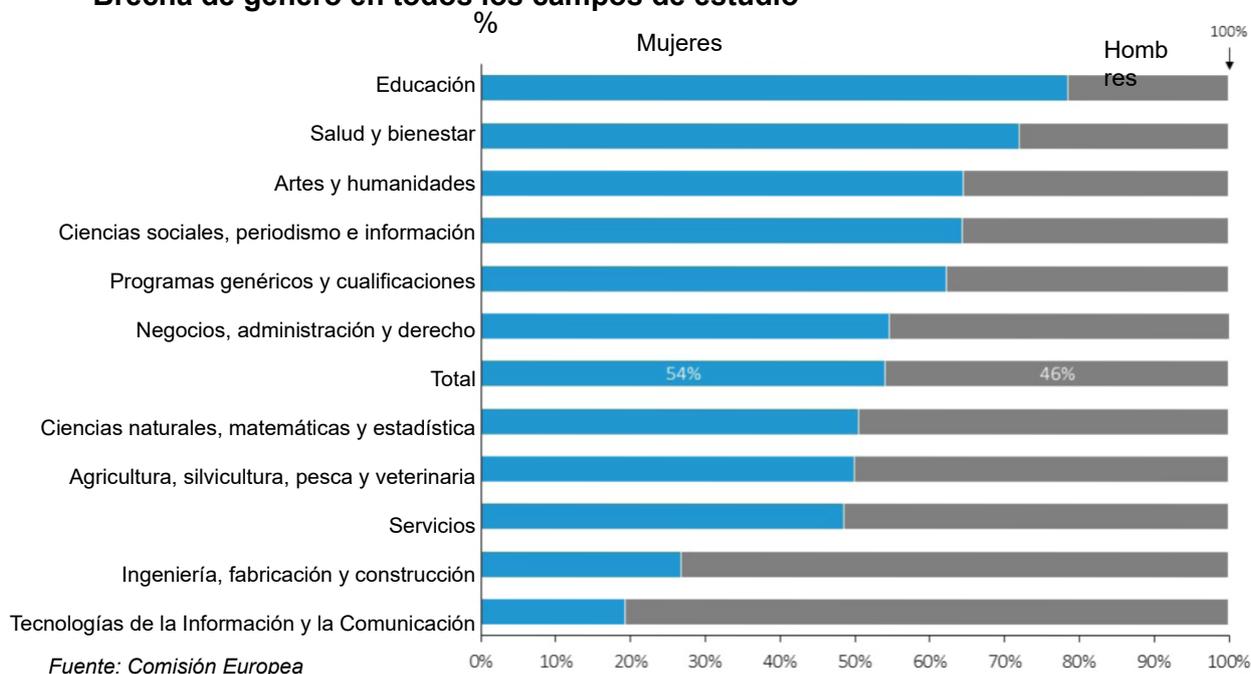
2 El gasto privado en educación es relativamente menos significativo en la mayoría de los Estados miembros de la UE, con los Países Bajos registrando el nivel más alto de alrededor del 1 % de su PIB.

3 El porcentaje de niños (de más de tres años) matriculados en la educación infantil ha aumentado y alcanzó el 92,5 % en la UE en 2021, lo que sigue estando por debajo del objetivo del 96 % establecido por los Estados miembros.

4 Eurostat, Estadísticas de educación terciaria, julio de 2023.

Por último, algunos Estados miembros todavía tienen que avanzar en la educación de la primera infancia. El hecho de no equipar a los niños con una educación de alta calidad es difícil y muy costoso de abordar más adelante en la vida, especialmente para los niños procedentes de entornos desfavorecidos.

FIGURA 6
Brecha de género en todos los campos de estudio



2. Disminución de la población activa.

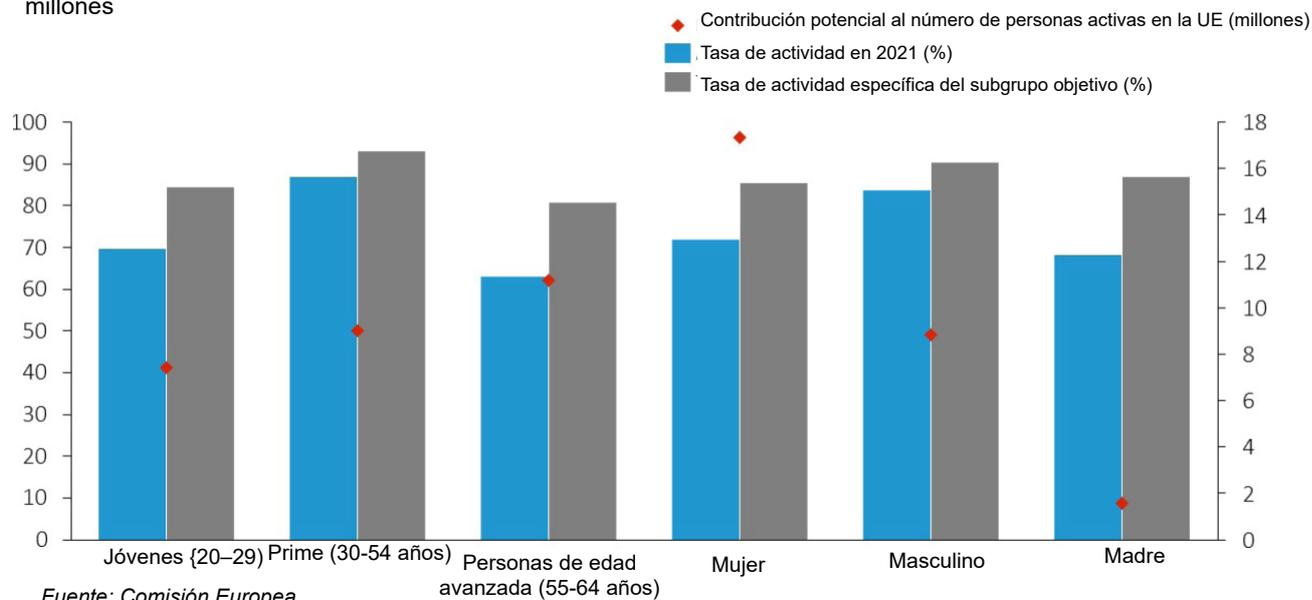
Como se analiza en la parte A del informe, en las próximas décadas la población de la UE se reducirá y envejecerá por término medio. De hecho, en 2010, la población en edad de trabajar ya comenzó a reducirse. A mediados de la década de 2040, se prevé que la población de Europa comience a reducirse. Para 2070, serán 21 millones de personas más pequeñas. Esto contrasta con los Estados Unidos, cuya población se prevé que crezca durante este período. Esta disminución se verá impulsada en su totalidad por el envejecimiento de la población y solo parcialmente compensada por la migración neta. Como resultado, la población en edad de trabajar se reducirá en 41 millones (más del 15 %), de 264 millones en 2023 a 223 millones en 2070. Sin la migración neta (que se supone que sigue la tendencia actual), esta caída sería 46 millones de personas más alta. De aquí a 2070, la oferta de mano de obra disminuirá un 12 % y las horas de trabajo medias un 9 %, a pesar de las posibles repercusiones paliativas de las reformas del mercado laboral y de las pensiones. Si bien en 2022 había una persona de edad avanzada por cada tres personas en edad de trabajar, se prevé que en 2070 haya más de una persona de edad avanzada por cada dos personas en edad de trabajar. Además, el envejecimiento de la población de la UE se producirá en un plazo relativamente corto. Se prevé que la mayor parte de la reducción de la población en edad de trabajar se produzca de aquí a 2045.

Todavía hay un gran grupo de talentos sin explotar en Europa. En general, el 21 % de la población actual de entre 20 y 64 años sigue inactiva, con 8 millones de jóvenes que actualmente no trabajan, ni estudian ni reciben formación. La tasa de empleo de las mujeres sigue siendo unos 10 puntos porcentuales inferior a la de los hombres. Esto se atribuye principalmente a la distribución desigual de las responsabilidades domésticas, así como a la falta de guarderías asequibles. La brecha de género en el empleo aumenta con la edad (por ejemplo, las mujeres de 55 a 64 años tienen una tasa de empleo 11,5 puntos porcentuales inferior). A pesar de una mejora considerable, la tasa de empleo de las personas de 55 a 64 años sigue siendo casi 20 puntos porcentuales inferior a la de los trabajadores en edad de trabajar [véase el gráfico 7]. Esto disminuye significativamente las perspectivas de empleo de las personas mayores, lo que conlleva costes sociales considerables.

FIGURA 7

Potencial sin explotar en la mano de obra de la UE

Tasa de actividad específica del subgrupo y contribución potencial al número de personas activas, 96, millones



3. Aprendizaje limitado de adultos.

El aprendizaje de adultos se ha vuelto cada vez más importante. Si bien la educación y la formación iniciales proporcionan capacidades y competencias clave para navegar con éxito los primeros años en el mercado laboral, la actualización y la adquisición de nuevas capacidades durante la carrera profesional se vuelven esenciales durante los períodos de mayor cambio tecnológico. El aprendizaje de adultos también es crucial para el rendimiento de las empresas, ya que la falta de trabajadores cualificados está obstaculizando la innovación y el crecimiento de las empresas, limitando en última instancia la productividad y la competitividad de la UE.

Sin embargo, el aprendizaje de adultos todavía no está debidamente integrado en los sistemas de educación y formación de la UE. La participación en la educación y la formación de adultos es, en general, relativamente baja y no está consagrada en la mayoría de los regímenes nacionales del mercado laboral. Si bien existe un esfuerzo general para mejorar la participación en el aprendizaje permanente, los avances son muy desiguales entre los Estados miembros.

Del mismo modo, a pesar de la escasez de habilidades reportada, las empresas en general han dudado en aumentar su inversión en capacitación. La falta de financiación es a menudo percibida por las empresas como un obstáculo principal para invertir en formación. Sin embargo, la financiación limitada es solo una de las muchas razones del impacto limitado de las iniciativas de capacitación emprendidas por empresas privadas. Además, la financiación de la formación suele ser inestable y no siempre es fácil de conseguir. Además, incluso cuando se dispone de financiación para la formación, rara vez se gasta de manera eficiente y eficaz, lo que refleja las lagunas de conocimientos en el diseño y la ejecución de programas de formación en las empresas.

El bajo rendimiento actual de los sistemas de formación de adultos refleja las fricciones informativas generalizadas y la mala coordinación entre las empresas, los trabajadores y las organizaciones de formación. El sistema de enseñanza formal, incluidas las escuelas de formación profesional y las universidades, carece de información precisa sobre las competencias requeridas por las empresas. Las empresas, por otro lado, pueden tener información superior sobre sus necesidades de capacidades, pero pueden no tener el incentivo para ofrecer oportunidades de formación a los trabajadores (especialmente si se percibe que estas capacidades generan capital humano general) por temor a la apropiación por parte de otras empresas en el mercado.^{ccclxxx} Por último, si bien los proveedores de capacitación se enfrentan a costos considerables asociados con la creación, la publicidad y la ejecución de programas de capacitación eficaces, a menudo falta información sobre la calidad y la eficacia de sus servicios. Esto puede reducir el

incentivo para establecer programas de formación de alta calidad y para que los programas de alta calidad existentes se amplíen.

Los sistemas de aprendizaje de adultos tendrán que proporcionar capacidades pertinentes a los trabajadores y ofrecer cursos de alta calidad dirigidos a las audiencias adecuadas. Para que esto suceda, se requiere un nuevo enfoque que refleje cuidadosamente las necesidades del mercado laboral e involucre a los empleadores y otras partes interesadas en todas las fases del proceso de aprendizaje de adultos (desde el diseño del programa hasta la implementación). Si bien algunos Estados miembros han podido acercarse a este modelo [véase, por ejemplo, el recuadro 1], esta no es la realidad actual en muchos Estados miembros, donde persiste una amplia variedad de modelos relacionados con la financiación, el plan de estudios, la organización, la admisibilidad, la participación de las partes interesadas y la comunicación de los programas para adultos, independientemente de su eficacia.

RECUADRO 1

Aprendizaje de adultos en Finlandia

El sistema de aprendizaje de adultos de Finlandia es uno de los más exitosos de la UE (y de la OCDE). La tasa de participación de los adultos de entre 25 y 64 años en la educación y la formación durante las últimas cuatro semanas es del 25,2 % en Finlandia, mientras que la media de la UE se sitúa en el 11,9 %. Parte del éxito del modelo finlandés se debe a la profunda consagración del aprendizaje permanente en el mercado laboral y el sistema educativo de Finlandia. Dos de cada tres adultos participan en actividades de aprendizaje formales o no formales cada año. Los adultos finlandeses también tienen habilidades relacionadas con la tecnología por encima de la media. Existe una amplia gama de oportunidades de aprendizaje en todos los niveles de competencias. Más allá de la disponibilidad de formación (y financiación conexa), Finlandia parece tener una actitud muy positiva hacia la educación, ya que la mejora de las capacidades suele considerarse una parte necesaria del desarrollo profesional de las personas.

Los proveedores de aprendizaje continuo son predominantemente instituciones de educación públicas o cuasi públicas. Los interlocutores sociales también participan en la elaboración de los planes de estudios para el aprendizaje de adultos. Solo hay una presencia muy limitada de empresas privadas de educación y formación. En términos de financiación, los empleadores contribuyen significativamente. Un centro de servicios gubernamentales de reciente creación promueve el desarrollo de competencias para las personas en edad de trabajar y la disponibilidad de mano de obra cualificada mediante la vinculación directa de las necesidades del mercado laboral con el aprendizaje permanente. Por ejemplo, el centro financia la formación relacionada con la economía del hidrógeno y la industria de las baterías para satisfacer las necesidades de la doble transición, junto con otra formación para adquirir las capacidades que se demandan en el mercado laboral.

4. Baja movilidad laboral.

Una mayor movilidad laboral puede contribuir a paliar la escasez existente mejorando la asignación de capacidades y capacidades laborales dentro de los Estados miembros y entre ellos. La movilidad laboral permite a los trabajadores trasladarse a regiones o países con una mayor demanda de sus capacidades y mejores oportunidades de empleo. La movilidad laboral también puede contribuir a la expansión de la reserva global de mano de obra para una variedad de ocupaciones y sectores, dando a los empleadores acceso a trabajadores más cualificados.

Sin embargo, la circulación de trabajadores dentro de la UE sigue siendo limitada, incluso en relación con los Estados Unidos.^{ccclxxi} Varios factores explican esto, como las barreras lingüísticas y culturales, así como las barreras regulatorias. Por ejemplo, el acceso a muchas profesiones está regulado por los Estados miembros de la UE y requiere cualificaciones profesionales específicas. Evaluar si es realmente necesario regular el acceso a profesiones específicas y cómo reconocer de manera efectiva y justa la validez de las cualificaciones específicas de cada país, y la concesión de licencias profesionales^{ccclxxii} siguen siendo cuestiones políticas sin resolver.⁵ Otros factores que afectan a la movilidad laboral están relacionados con los acuerdos de no competencia y las cláusulas conexas, que impiden que los empleados se incorporen (o inicien) una empresa competidora. Si bien el uso de tales restricciones se ha justificado tradicionalmente

5 El marco de reconocimiento de la UE se basa en la Directiva sobre cualificaciones profesionales e incluye iniciativas, como la tarjeta profesional europea y el establecimiento de marcos comunes de formación, que permiten el reconocimiento automático de más profesiones.

sobre la base de que protegen intereses comerciales legítimos (por ejemplo, secretos comerciales), existe una creciente preocupación de que se estén desplegando para sofocar la movilidad laboral y la competencia. Además, las diferencias en los sistemas de bienestar social, incluida la asistencia sanitaria, las pensiones y las prestaciones por desempleo, crean incertidumbre para los trabajadores que se desplazan por toda la UE. El riesgo de perder el acceso a la protección social o de tener dificultades para acceder a la seguridad social en otros Estados miembros disuade a las personas de trasladarse, a pesar de la legislación a escala de la UE que garantiza la portabilidad de los derechos de seguridad social. Si bien algunas empresas desplazan temporalmente trabajadores de un Estado miembro a otro para colmar las lagunas en materia de capacidades, aún se requieren más esfuerzos para facilitar esta actividad, por ejemplo, reduciendo la carga administrativa correspondiente para las empresas, garantizando al mismo tiempo el respeto de los derechos de los trabajadores.

Más allá de la movilidad laboral dentro de la UE, la UE no atrae a migrantes altamente cualificados del extranjero ni retiene el talento local.⁶ La migración (tanto hacia el interior como hacia el exterior) tiene un impacto significativo en el tamaño, la composición y las capacidades de la mano de obra de la UE y, como tal, ha sido un factor importante para reducir la escasez de mano de obra. Sin embargo, Europa se ha convertido en uno de los principales exportadores de talento y está luchando por atraer y retener talento en ocupaciones altamente cualificadas.^{ccclxxiii} Y mientras que los trabajadores migrantes tienen casi 9 puntos porcentuales más de probabilidades de trabajar en ocupaciones con escasez persistente que los trabajadores nacidos en la UE,^{ccclxxv} actualmente estos trabajadores están empleados principalmente en ocupaciones poco cualificadas.

5. Malas condiciones de trabajo.

Las malas condiciones de trabajo dificultan la atracción de trabajadores.^{ccclxxvi} En una serie de profesiones, los riesgos para la salud y la seguridad, así como los bajos salarios, pueden haber agravado la escasez de mano de obra existente. Además, otras condiciones de trabajo, como la disponibilidad de oportunidades de formación y de carrera, la conciliación de la vida familiar y la vida profesional y las prácticas de gestión, desempeñan un papel importante en la participación de la población activa. Un ejemplo de ello es la enseñanza, en la que la falta de atractivo del trabajo (bajo salario, escaso reconocimiento y gran carga de trabajo) se ha relacionado con la escasez en toda la UE.^{ccclxxvii}

Además de las condiciones laborales, otras circunstancias, como la vivienda y la conectividad, pueden desempeñar un papel importante a la hora de atraer a los trabajadores. La escasez de viviendas (asequibles) puede impedir que los trabajadores ocupen puestos de trabajo en determinadas zonas, lo que se ha convertido en un problema en las zonas urbanas (caro). Este problema es especialmente grave en los clústeres tecnológicos, cuyo desarrollo es clave para la competitividad de la UE, como se analiza en el capítulo sobre innovación. Por otro lado, algunas áreas rurales con bajos niveles de conectividad también pueden tener dificultades para encontrar empleados con las habilidades requeridas. También hay cuestiones sectoriales específicas: por ejemplo, casi el 50 % de los trabajadores de la asistencia residencial, el transporte y la asistencia sanitaria informan de altos niveles de tensión laboral, lo que puede agravar la escasez de mano de obra y de capacidades.

Por último, las medidas de seguridad social mal diseñadas también podrían resultar contraproducentes si realmente desalientan el trabajo, por ejemplo, las trampas de la pobreza, las cuñas fiscales excesivas o las

6 En 2022, se expidieron 3,5 millones de permisos de residencia por primera vez en la UE, 1,2 millones de los cuales con fines de empleo. Los trabajadores altamente cualificados de fuera de la UE pueden vivir y trabajar en un país de la UE mediante la obtención de una tarjeta azul de la UE. En toda la UE, el número total de tarjetas azules de la UE concedidas a ciudadanos de terceros países aumentó de 24 305 en 2017 a 52 127 en 2019. Luego cayó a 50 234 en 2020 y volvió a aumentar a 67 730 en 2021 (en más del 35 %) y a 81 851 en 2022 (en más del 21 %). La mayoría de las tarjetas azules de la UE se expidieron en cuatro Estados miembros: Alemania (63 242, 77,3 % del total), Polonia (4 831 6,0 %), Lituania (3 924 4,8 %) y Francia (3 876, 4,7 %). Como parte del paquete de movilidad de capacidades y talentos de noviembre de 2023, la Comisión (junto con la iniciativa de reserva de talentos) adoptó una Recomendación sobre el reconocimiento de las cualificaciones de los nacionales de terceros países, que establece medidas para aumentar el atractivo de la UE mediante procedimientos de reconocimiento rápidos y sencillos para los nacionales de terceros países.

prestaciones más bajas cuando se trabaja más horas. Además, la falta de guarderías asequibles, accesibles y disponibles, junto con salarios más bajos en comparación con los de los hombres, impiden la participación de las mujeres en el mercado laboral.

POLÍTICAS ACTUALES

A lo largo de los años, la UE ha reiterado periódicamente la importancia de la provisión de capacidades. Ha intervenido para promover marcos políticos generales para la inversión en capacidades y estimular la formación de capacidades generales y específicas del sector a través de una amplia coalición de actores. La base jurídica para la inversión en capital humano y capacidades en la UE está codificada en los Tratados.⁷

La UE también ha ofrecido financiación directa para apoyar la educación y la oferta de capacidades en los Estados miembros. En el marco financiero plurianual (MFP) actual (2021-2027), alrededor de 64 000 millones EUR se dedican a la inversión en capacidades (incluida la cofinanciación), y una parte importante de esta suma procede del Fondo Social Europeo Plus (FSE+) y del programa Erasmus+. Además de estos 64 000 millones EUR, se invertirán aproximadamente 42 000 millones EUR en el desarrollo de capacidades en el marco del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (MRR).

7 Los artículos 145 a 150 del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea (TFUE) abarcan los elementos relacionados con el empleo. Especifican que los Estados miembros y la Unión, juntos, desarrollarán una estrategia coordinada para el empleo y promoverán «una mano de obra cualificada, formada y adaptable» y que los Estados miembros considerarán el empleo como una cuestión de interés común. Además, los artículos 151 a 160 del TFUE abarcan la política social y conceden a la Unión derechos para complementar las actividades de los Estados miembros en el ámbito de las condiciones de trabajo y la participación en el mercado laboral.

FIGURA 8

Inversión de la UE en capacidades

PROGRAMA	INVERSIÓN ESTIMADA (en miles de millones EUR) DURANTE EL PERÍODO DE PROGRAMACIÓN 2021-2027
Fondo Social Europeo Plus (FSE+), sin incluir la cofinanciación nacional	40.4
MRR	41.7
Erasmus+	16.2
InvestEU	4.9
Fondo Europeo de Adaptación a la Globalización	1.1
Cuerpo Europeo de Solidaridad	0.8
Europa digital	0.5

Sin embargo, estas inversiones han arrojado resultados limitados hasta la fecha. Por ejemplo, solo el 37% de los adultos participaron en la capacitación en 2016 y esta tasa apenas ha aumentado desde entonces. Para alcanzar el objetivo de la Agenda de Capacidades Europea para 2020 de que al menos el 60 % de los adultos participen en actividades de formación cada año, unos 50 millones de trabajadores más deberían recibir formación.

La limitada eficacia de la inversión de la UE en formación se debe a múltiples factores. En primer lugar, dado que los Estados miembros asumen la mayor parte de la responsabilidad en este ámbito, los Fondos (por ejemplo, el FSE+) suelen canalizarse en régimen de gestión compartida, lo que limita considerablemente la capacidad de la Comisión Europea para influir en la calidad y la pertinencia de los proyectos financiados. En segundo lugar, la falta de control y supervisión centrales se ve agravada por el hecho de que los Estados miembros tienen un interés limitado en ir más allá de las formas blandas de coordinación en el ámbito de las capacidades. Al mismo tiempo, existen numerosas iniciativas de la UE en el marco del Pacto por las Capacidades sin una financiación sustancial ni la participación de los Estados miembros. En tercer lugar, llegar a algunos de los públicos destinatarios, como las pymes o los trabajadores desempleados, es objetivamente difícil y requeriría una mayor inversión y coordinación entre las partes interesadas de los sectores público y privado que la práctica actual. En cuarto lugar, la ausencia de evaluaciones sistemáticas de las políticas de competencias, tanto a nivel de proyecto como de conjunto, impide el aprendizaje y la mejora. Las auditorías existentes se centran en si se han seguido las normas formales (por ejemplo, la aplicación de las normas de contratación pública). Esto también complica la evaluación de la eficacia de los programas en comparación con los usos alternativos de la financiación o los enfoques alternativos de formación.

En general, la revisión de las intervenciones políticas actuales sugiere que, para abordar las graves y consecuentes carencias de capacidades a las que se enfrenta Europa en la actualidad, será esencial reconsiderar no solo la cantidad de financiación asignada a la educación y la formación, sino, lo que es aún más importante, la forma en que se gasta la financiación. Este cambio de enfoque requerirá una colaboración mucho mayor y más eficaz entre los Estados miembros en el ámbito de la formación y la educación.

RECUADRO 2**Marco político de la UE en materia de capacidades**

El marco político de la UE en materia de capacidades se basa en la Agenda de Capacidades Europea de 2020 para la competitividad, la equidad y la resiliencia (Comunicación de la Comisión COM(2020) 274). La Agenda de Capacidades está estrechamente coordinada y en consonancia con el pilar europeo de derechos sociales, la Estrategia Industrial Europea y el Pacto Verde Europeo.

Incluye doce acciones organizadas en torno a cuatro pilares: 1) un llamado a unir fuerzas en la acción colectiva; 2) acciones para garantizar que las personas tengan las habilidades adecuadas para el empleo; 3)

herramientas e iniciativas para apoyar a las personas en sus itinerarios de aprendizaje permanente; y 4) un marco para desbloquear la inversión en capacidades. Como primera iniciativa emblemática en el marco de la Agenda, el Pacto por las Capacidades se puso en marcha en 2020. Reúne a más de 1.000 organizaciones miembros con el objetivo de mejorar el aprendizaje de adultos.

1. Marcos generales

La base de las políticas sociales en la UE es el pilar europeo de derechos sociales. Establece veinte principios clave destinados a crear mercados laborales más justos y que funcionen correctamente, así como sistemas de protección social sólidos. En el contexto de las capacidades, lo relevante es principalmente el primer principio, que hace referencia a «educación, formación y aprendizaje permanente». Estos principios se han traducido en varias iniciativas políticas. La determinación de 2023 como Año Europeo de las Competencias subrayó la importancia de las capacidades.

El marco político actual se basa en la Agenda de Capacidades Europea de 2020. La Agenda tiene dos objetivos principales: 1) una tasa de empleo de al menos el 78 % de aquí a 2030; y 2) al menos el 60 % de los adultos que participen en la formación cada año. Si bien se ha avanzado en el aumento de la tasa de empleo (alcanzando el 74,6 % en 2022), los avances en el refuerzo de la participación en la formación dejan mucho que desear. La participación en la formación se situó en el 37 % en 2016 y apenas ha aumentado desde entonces. Para lograr esta ambición, unos 50 millones de trabajadores más deberían recibir formación cada año.

2. Financiación

En el ámbito de la educación y las capacidades, la UE también proporciona financiación a iniciativas nacionales en el marco de varios instrumentos financieros, proporciona orientaciones de alto nivel sobre políticas deseables y promueve la coordinación «blanda» de las políticas entre los Estados miembros de la UE.

Las prioridades generales acordadas en el marco del FSE+ ayudan a establecer la dirección general, pero las decisiones relativas a proyectos específicos están plenamente en manos de los Estados miembros. Con las medidas del FSE+, los Estados miembros se centran en una amplia gama de cuestiones, incluidas las capacidades pertinentes para las transiciones ecológica y digital, centrándose en los jóvenes y los más desfavorecidos. A través de Erasmus+, los jóvenes están capacitados para adquirir capacidades transversales. Erasmus+ se ha convertido en uno de los programas de la UE más conocidos. Sin embargo, Erasmus+ solo llega al 15 % de los jóvenes de la UE en la actualidad. Para llegar a todos los jóvenes de la UE, la financiación del programa tendría que multiplicarse por cinco para el período de programación 2028-2034. En el caso de un «Erasmus para todos», su financiación en el período de programación 2028-2034 tendría que ser cinco veces superior.

3. Iniciativas de Habilidades Generales

La UE ha puesto en marcha una serie de iniciativas en el ámbito de las capacidades. Esto hace que el panorama político general sea extremadamente complejo. Dadas las competencias limitadas de la UE, la mayoría de estas iniciativas adoptan la forma de recomendaciones que no pueden aplicarse legalmente. Según la encuesta sobre los avances en el Pacto por las Capacidades,^{ccclxxix} las actividades de formación organizadas por sus miembros llegaron a unos 3,5 millones de personas desde 2022 (1,5 millones en 2023). La inversión acumulada en estas actividades se estima en 310 millones EUR. Como parte de sus actividades, se han elaborado o actualizado alrededor de 48.000 programas de capacitación. Si bien estos esfuerzos son importantes, no alcanzan la escala necesaria para lograr avances importantes hacia el objetivo de que el 60 % de la mano de obra participe en la formación.

4. Habilidades específicas del sector

Como parte de estos esfuerzos, importantes iniciativas se esfuerzan por movilizar a las partes interesadas para proporcionar capacidades específicas del sector. Hasta la fecha se han puesto en marcha veinte asociaciones a gran escala que abarcan los catorce ecosistemas industriales de la UE. Sin embargo, existen desafíos, en particular en lo que respecta a llegar a las pymes e implicarlas, así como al hecho de que no se destina financiación a la iniciativa, lo que significa que las empresas que deseen participar en una asociación deben autofinanciar sus acciones.

Además de estas asociaciones, se han puesto en marcha varias academias de competencias para sectores específicos. Dado que estas academias se han creado recientemente o todavía están en proceso de entrar en funcionamiento, es bastante difícil evaluar su eficacia. Por lo general, desarrollarán programas de

educación y capacitación, junto con la industria y las partes relevantes, así como desarrollarán credenciales de aprendizaje, que certificarán las habilidades que las personas han adquirido en sus cursos de capacitación. El despliegue de la formación se realiza a través de instituciones locales (proveedores de EFP, empresas, universidades u otras instituciones de educación y formación). La Comisión proporciona una financiación inicial, pero las academias deberían ser financieramente sostenibles a lo largo del tiempo. El Instituto Europeo de Innovación y Tecnología (EIT) pone en marcha estas academias.

La Academia Europea de Baterías se puso en marcha como parte de la Alianza de Baterías en 2022 para poner en marcha programas nacionales de reciclaje profesional. Aproximadamente 800,000 trabajadores necesitarán adquirir habilidades adicionales en la industria de las baterías para 2025. La Comisión había apoyado a la Academia de Baterías con una subvención de 10 millones EUR. Siguiendo este ejemplo, la Ley de Industria de Cero Emisiones Netas (NZIA) introdujo academias similares en las áreas de energía solar fotovoltaica, hidrógeno, materias primas y tecnología eólica. Estas academias tienen como objetivo abordar la escasez crítica de capacidades que puede obstaculizar la descarbonización y la reindustrialización de la economía europea.

Objetivos y propuestas

Europa debe actuar con decisión para superar sus retos actuales y llevar a cabo un replanteamiento significativo del diseño y la aplicación de las políticas de capacidades. Debe adoptar un enfoque basado en las capacidades, en el que el énfasis pase de la entrega formal de diplomas a la preparación de los estudiantes con las capacidades adecuadas para la economía y el mercado laboral en rápida evolución. Además de fomentar la educación inicial (que sigue siendo esencial para el crecimiento y la productividad a largo plazo), es fundamental acelerar la cantidad y la calidad de la formación de adultos y profesional impartida en los Estados miembros. Esto es importante para cerrar las brechas de productividad actuales en sectores estratégicos y sentar las bases para el crecimiento futuro.

Ya no se puede suponer que la educación formal hasta los primeros años de la edad adulta por sí sola es suficiente. Por el contrario, la inversión en educación y formación en la UE debería: 1) responder mejor a las necesidades de la economía en rápida evolución, en particular a la luz de las transiciones ecológica y digital; y 2) integrar plenamente un enfoque a lo largo de toda la vida mediante un esfuerzo continuo por mejorar y actualizar las capacidades, independientemente del género, el origen social, la edad y el sector; 3) ser elevado a una prioridad estratégica que requiera no solo fondos adecuados, sino también una gobernanza y una atención a la implementación mucho más efectivas.

Para hacer realidad esta visión, será necesario actuar en varios frentes. Será esencial hacer un uso mayor y más sistemático de los datos granulares sobre las existencias y los flujos de capacidades para el diseño y la aplicación de políticas de capacidades, simplificar y armonizar la certificación de las capacidades adquiridas por las personas, independientemente de su origen y ocupación, y hacer mucho más hincapié en la financiación, la aplicación y la evaluación de las iniciativas políticas relacionadas con las capacidades.

La implementación de esta nueva visión requerirá una desviación radical de los modelos de gobernanza actuales. En particular, será necesario pasar de enfoques de financiación basados en mecanismos de coordinación no vinculantes, una coordinación limitada en el diseño y la ejecución de inversiones en capacidades, y una evaluación limitada de las iniciativas financiadas, a una coordinación mucho mayor y sustantiva entre los Estados Miembros.

Del mismo modo, será crucial implicar a los interlocutores sociales y a las empresas en el diseño y la aplicación de las políticas de capacidades. Las empresas, en particular las grandes, pueden desempeñar un papel valioso a la hora de contribuir al desarrollo de capacidades en colaboración con las oficinas de empleo locales y regionales, los interlocutores sociales y los proveedores de formación. La participación directa de las empresas —especialmente las que ya han realizado inversiones significativas en políticas internas de capacidades— en este proceso es fundamental en muchos aspectos. En primer lugar, orientar y apoyar el diseño de programas de capacitación en el contexto de un panorama tecnológico altamente turbulento e incierto, que puede ser difícil de entender realmente sin un profundo conocimiento contextual; en segundo lugar, aclarar a los posibles participantes si la participación en la formación puede dar lugar a futuras oportunidades de empleo concretas y de qué manera; y, por último, apoyar la ejecución de los programas mediante la identificación de socios de formación eficaces y la inclusión de actividades de formación en el puesto de trabajo.

Siguiendo la lógica descrita anteriormente, se propone una serie de iniciativas específicas. En conjunto, estas propuestas suponen un cambio significativo en el diseño, la aplicación y la gobernanza de las políticas de capacidades en Europa, elevando las políticas de capacidades a inversiones estratégicas. Esto implica obtener claridad y centrarse en qué capacidades se necesitan, aprovechando datos nuevos y detallados sobre las necesidades; aumentar la inversión, haciendo uso de evaluaciones sistemáticas de la inversión, para aprender y escalar iniciativas prometedoras. Este enfoque pragmático debe centrarse en ámbitos específicos que son clave para el objetivo de recuperar la competitividad, es decir, etapas específicas de la educación (aprendizaje de adultos y formación profesional), sectores específicos (cadenas de valor estratégicas) y capacidades (capacidades de gestión).

La visión final es sentar las bases para la creación de una «Unión de Capacidades» centrada en las capacidades pertinentes de alta calidad, independientemente de dónde y cómo se hayan adquirido. La certificación formal y el reconocimiento de estas capacidades deben diseñarse de manera que faciliten la adecuación en mercados laborales dinámicos y en rápida evolución. La certificación debería depender menos del logro de la educación formal y ser más flexible y granular. Esto implicaría reconocer y validar las capacidades adquiridas a través de diversos itinerarios de aprendizaje, formación profesional y aprendizaje

basado en el trabajo. También deben considerarse y promoverse las microcredenciales y las tarjetas digitales para demostrar las capacidades y competencias. Por último, los certificados profesionales expedidos en toda la UE deben seguir un enfoque uniforme en la medida de lo posible para facilitar el reconocimiento mutuo entre los Estados miembros, como un verdadero mercado único de capacidades y, en la medida de lo posible, en diferentes segmentos del mercado en lo que respecta a las capacidades transversales.

Si bien representa una desviación significativa de los enfoques actuales, la aplicación de estas propuestas se basará en la voluntad y la capacidad de los Estados miembros para invertir en ámbitos complementarios que actualmente están bajo su responsabilidad, empezando por mejorar la calidad de los sistemas de educación primaria y secundaria, mejorar la capacidad de aprovechamiento y las condiciones de trabajo de los profesores y aumentar la participación en el mercado laboral.

GRÁFICO 9

CUADRO RESUMEN –

CIERRE DE LAS PROPUESTAS DE HABILIDADES DE GAPS

HORIZONTE DEL TIEMPO⁸

1	Recopilar y aprovechar datos detallados sobre las necesidades, los stocks y los flujos de capacidades («inteligencia de capacidades») para diseñar políticas de capacidades.	ST
2	Revisar los planes de estudios a la luz de la evolución de las necesidades en materia de capacidades.	ST/MT
3	Mejorar y armonizar las certificaciones de capacidades comunes a todos los Estados miembros de la UE, reconociendo y validando las capacidades adquiridas a través de diversos itinerarios de aprendizaje, formación profesional y aprendizaje en el trabajo.	ST/MT
4	Replantearse el diseño, la financiación y la aplicación de las políticas de capacidades: i) dedicar un porcentaje mínimo al aprendizaje de adultos y a la formación profesional; ii) centrarse en sectores y ocupaciones estratégicas; iii) incluir requisitos más estrictos sobre el diseño, la ejecución y el impacto deseado de los programas; iv) evaluar y comparar sistemáticamente la eficacia de las iniciativas políticas en materia de capacidades dentro de los Estados miembros y entre ellos a través de unidades de evaluación específicas.	ST/MT
5	Centrarse en el aprendizaje de adultos garantizando una financiación suficiente disponible por parte de los Estados miembros y las organizaciones privadas (incluida la incentivación de las empresas para que asignen más recursos a la formación, por ejemplo ofreciendo beneficios fiscales).	ST
6	Promover y reformar la formación profesional (EFP), en colaboración con los proveedores de EFP, los empleadores, las asociaciones industriales y los sindicatos.	ST/MT
7	atraer a más trabajadores altamente cualificados de fuera de la UE poniendo en marcha un nuevo Fondo de Adquisición de Capacidades Tecnológicas para un nuevo programa de visados a escala de la UE; un gran número de becas de la UE para estudiantes de pregrado, posgrado y doctorado; prácticas de estudiantes y contratos de postgrado en centros de investigación e instituciones públicas participantes.	ST/MT
8	Reducir la mala asignación del talento futuro, implementando programas para apoyar a niños talentosos de entornos desfavorecidos.	ST/MT
9	Abordar la escasez de capacidades en las cadenas de valor críticas.	ST/MT
10	Promover las competencias de gestión en las PYME: i) crear sistemas de acreditación e incentivos para elevar la calidad de la formación en gestión; ii) facilitar la adquisición de habilidades gerenciales mediante el uso de vales para contratar gerentes temporales.	ST/MT

⁸ El horizonte temporal es indicativo del tiempo necesario para la aplicación de la propuesta. Corto plazo (ST) se refiere a aproximadamente 1-3 años, mediano plazo (MT) 3-5 años, largo plazo (LT) más allá de 5 años.

EL FUTURO DE LA COMPETITIVIDAD EUROPEA – PARTE B - (2)2. Cerrar la brecha de habilidades

- | | | |
|----|---|-------|
| 11 | Mejorar la disponibilidad y las condiciones de trabajo de los profesores. | MT |
| 12 | Aumentar la participación en el mercado laboral. | ST/MT |
-

ESTABLECIMIENTO DE LAS FUNDACIONES DE UNA NUEVA POLÍTICA EUROPEA DE CAPACIDADES

1. Recopilar y utilizar datos detallados sobre las necesidades, las existencias y los flujos de capacidades («inteligencia de capacidades») para diseñar políticas de capacidades.

Para diseñar y aplicar políticas de capacidades eficaces, es esencial mejorar la disponibilidad, la granularidad, la fiabilidad y la comparabilidad de la información sobre las necesidades de capacidades, las existencias y los flujos deseados dentro de los Estados miembros y entre ellos, que en el presente informe se define en términos generales como «inteligencia de capacidades». Esta información es esencial para evaluar las lagunas existentes y prever las carencias de capacidades en todos los sectores y regiones, y así identificar cómo diseñar y dónde asignar fondos para iniciativas de formación o reciclaje de una manera específica, y para ayudar a los gobiernos y las partes interesadas a tomar decisiones mejor informadas sobre los ámbitos prioritarios para la inversión en capacidades. Como tal, utilizar datos sobre capacidades e invertir en el uso real de los datos tiene el potencial de mejorar la eficacia del gasto público dando prioridad a las capacidades adecuadas y renunciando a la inversión en capacidades que es menos crucial para abordar las lagunas estratégicas en materia de capacidades. Estos datos de «inteligencia de capacidades» existen actualmente, gracias a la disponibilidad de nuevas fuentes de información y metodologías para evaluar, proyectar y validar las necesidades de capacidades (como, por ejemplo, macrodatos sobre las adyacencias de capacidades de las ofertas de empleo o las transiciones profesionales individuales).

Sin embargo, el uso de estos datos con fines reales de diseño de políticas sigue siendo bajo y desigual tanto en las instituciones de la UE como en los distintos Estados miembros. Para avanzar en este frente, es esencial evaluar las lagunas en los activos de datos actuales (por ejemplo, la demanda de capacidades extrapolada de las ofertas de empleo en línea) y diseñar una iniciativa de recopilación de información sobre capacidades a escala de la UE coordinada entre los Estados miembros y con las partes interesadas pertinentes dentro de los países. Esto incluye a las organizaciones del sector privado equipadas con la información más actualizada sobre sus necesidades y capacidades reales.

Como primer paso, esta recopilación de información tendrá que tener lugar a nivel de los Estados miembros, y para ello la Comisión preparará una norma común para la recogida de esta información. Idealmente, dicha información debería estar disponible y ser comparable en todos los Estados miembros y dentro de ellos, y ser fácil de utilizar con fines de planificación por parte de las personas encargadas de diseñar y evaluar las políticas de capacidades (por ejemplo, las agencias de empleo regionales). Esto requerirá equipar a las organizaciones locales con las habilidades necesarias para comprender y utilizar los datos para estos fines.

2. Revisar los planes de estudios a la luz de la evolución de las necesidades en materia de capacidades.

Los currículos deberán diseñarse y entregarse para satisfacer las nuevas necesidades. La revisión de los planes de estudios debe llevarse a cabo mediante un enfoque inclusivo, con la participación de profesores, proveedores de educación, interlocutores sociales, empresas y otras partes interesadas. En lugar de centrarse en programas genéricos, los planes de estudios deberán centrarse explícitamente en el desarrollo de las capacidades más necesarias dentro del mercado laboral de la UE, identificadas idealmente utilizando datos granulares [véase la propuesta 1]. Esto implica centrarse en el desarrollo de:

- Capacidades STEM, por ejemplo, mediante la inclusión de enfoques interdisciplinarios que integren STEM en otras áreas temáticas.
- Competencias digitales, por ejemplo, incorporando tecnología y alfabetización digital, así como competencias avanzadas en codificación, programación y robótica.
- Capacidades para la transición ecológica, por ejemplo, mediante la introducción de capacidades ecológicas en diversos ámbitos temáticos, como las ciencias, la geografía, las matemáticas, la economía y la tecnología; e integrando la sostenibilidad como un aspecto central de los planes de estudios.
- Las competencias transversales, por ejemplo, mediante el desarrollo estructural de la comunicación, el trabajo en equipo, la resolución de problemas, la creatividad, la adaptabilidad, la resiliencia y la inteligencia emocional.

El diseño de los planes de estudios debe ajustarse a las normas de excelencia acordadas en todos los Estados miembros. Esto es especialmente necesario en algunos ámbitos —por ejemplo, las CTIM— que

actualmente se imparten en el marco de planes de estudios muy heterogéneos en todos los Estados miembros. En ámbitos de competencias relativamente nuevos y más específicos (por ejemplo, las competencias transversales), será fundamental aprovechar la información existente y las experiencias pasadas para identificar enfoques eficaces y basar la adopción y ampliación de nuevos planes de estudios en pruebas sólidas de su eficacia.

Es necesario animar a las instituciones de educación superior a responder con flexibilidad a las necesidades del mercado laboral y adaptar los cursos que ofrecen mediante la participación de los interlocutores sociales en el proceso. Al aplicar los planes de estudios revisados, debe alentarse e incentivarse a las universidades a experimentar con nuevos modelos de educación, transformación e interacción social. Los modelos de financiación deben ajustarse para fomentar enfoques innovadores y transdisciplinarios.

3. Mejorar y armonizar la certificación de competencias.

Para maximizar el impacto de las políticas de inversión en capacidades en la empleabilidad de los trabajadores, las capacidades adquiridas en la formación deben ser fácilmente comprensibles para los posibles empleadores de toda la UE. Por lo tanto, es importante establecer un sistema de certificación de capacidades común a todos los Estados miembros de la UE para facilitar el reconocimiento de las capacidades adquiridas y la adecuación entre la demanda y la oferta de capacidades en mercados laborales dinámicos y en rápida evolución. La certificación debería depender menos de los logros educativos formales y ser más granular y flexible de lo que es actualmente. Esto implicaría reconocer y validar las capacidades adquiridas a través de diversos itinerarios de aprendizaje, formación profesional y aprendizaje en el trabajo. También deben considerarse y promoverse las microcredenciales y las tarjetas digitales para demostrar las capacidades y competencias.

4. Replantarse el diseño, la financiación, la aplicación y la evaluación de las políticas de la UE en materia de capacidades.

La Comisión Europea debe rediseñar el FSE+ para que la financiación asignada a las políticas de capacidades pueda tener un impacto mucho mayor. Los fondos del FSE+ deben estar supeditados a la aplicación efectiva de las políticas acordadas. Los esfuerzos sistemáticos para identificar y ampliar enfoques de formación prometedores en todos los Estados miembros, que actualmente están en gran medida ausentes, podrían acelerar y mejorar significativamente la eficacia de la política de capacidades de la UE.

Esto implica un enfoque diferente con respecto a la selección de los programas financiados, que debe orientarse hacia la consecución de las prioridades estratégicas de la UE y centrarse en los ámbitos en los que el valor añadido es mayor. Esto incluye las tecnologías limpias, las tecnologías digitales y avanzadas y la industria del automóvil, donde la disponibilidad de una mano de obra adecuadamente cualificada y abundante es crucial para la aplicación con éxito de políticas industriales ambiciosas y equitativas. Además, el FSE+ debe dedicar un porcentaje mínimo de sus fondos al aprendizaje de adultos y a la formación profesional.

Para mejorar la eficacia y la escalabilidad de la inversión en capacidades, el desembolso de fondos de la UE también deberá ir acompañado de una rendición de cuentas y una evaluación de impacto más estrictas. Esto implica que el diseño de políticas de capacidades —incluida la selección y financiación de la inversión en capacidades— debe permitir la evaluación sistemática de los resultados obtenidos por estos programas. El uso de los fondos del FSE+ debe supervisarse y evaluarse cuidadosamente con arreglo a los criterios de rentabilidad, impacto y valor añadido, y este conocimiento debe utilizarse para mejorar la selección y la ampliación de las iniciativas financiadas. Por último, la difusión proactiva de los resultados que surjan de las diferentes inversiones en capacidades acelerará la difusión de conocimientos prácticos dentro de la UE, que ahora es muy deficiente incluso entre las regiones de los Estados miembros.

INTERVENCIONES ESPECÍFICAS

5. Invertir en el aprendizaje de adultos.

El compromiso político en favor del aprendizaje de adultos es fundamental para que Europa supere los retos económicos descritos en el presente informe. La UE carece actualmente de un enfoque global y eficaz del aprendizaje de adultos, debido a la falta de coordinación y a la excesiva dispersión de actividades e inversiones entre los Estados miembros.

El aumento de la participación en el aprendizaje de adultos requerirá un enfoque múltiple. Esto incluye proporcionar suficiente financiación disponible por parte de los Estados miembros y las organizaciones privadas (incluida la incentivación de las empresas para que asignen más recursos a la formación, por ejemplo ofreciendo beneficios fiscales), y prestar mucha más atención al diseño y la ejecución reales de los programas de formación.

Sin embargo, el aprendizaje de adultos no es responsabilidad exclusiva de las instituciones públicas, sino el resultado de asociaciones más amplias entre las partes interesadas privadas y públicas. Dado que gran parte del aprendizaje de adultos tiene lugar en el lugar de trabajo, es importante que los empleadores participen en el diseño, la aplicación y la financiación de los sistemas de aprendizaje de adultos. Igualmente clave es la participación de los sindicatos, que tienen la capacidad de generar la confianza necesaria para configurar vías de mejora de la tecnología y las capacidades que puedan beneficiar realmente tanto a las empresas como a los trabajadores, garantizando que existan los incentivos correctos para desarrollar capital humano para todas las partes interesadas implicadas.^{ccclxxx}

Para que estos modelos tengan éxito, el equilibrio de beneficios y costos debe ser positivo tanto para el empleado como para el empleador. Este último es un reto particular para las PYME, para las que los costes de formación suelen ser más elevados debido a la falta de escala. Deben proporcionarse incentivos y asistencia adecuados (por ejemplo, servicios de información, orientación y asesoramiento) a las organizaciones que estén dispuestas a comprometerse a formar a su mano de obra. Alentar la creación de asociaciones público-privadas centradas en cadenas de valor específicas [véase la propuesta 9] podría servir como punto de partida para crear prototipos y probar diferentes formas de colaboración entre las partes interesadas privadas y públicas, y dentro de coaliciones de partes interesadas privadas.

Para promover el aprendizaje de adultos, la UE debe minimizar las fricciones que actualmente impiden el acceso a las oportunidades de formación para los estudiantes adultos. Una política eficaz debe reconocer que los estudiantes adultos se enfrentan a numerosos obstáculos —ya sean limitaciones de tiempo, fricciones informativas o barreras psicológicas— que inhiben la inversión en la adquisición de nuevas capacidades o la transición a nuevas ocupaciones. Esto significa que la información sobre las oportunidades de formación y sus resultados esperados debe ser fácil de encontrar, comprender y utilizar (en lugar de estar disponible solo a través de redes privadas o no estar orientada a circunstancias específicas), las oportunidades de financiación deben explicarse claramente a las personas y deben proporcionarse servicios de asesoramiento de alta calidad adaptados a los estudiantes adultos. Además, las condiciones en torno al aprendizaje de adultos deben ser más favorables adaptando los formatos de aprendizaje a las necesidades de las personas, por ejemplo, ofreciendo cursos a tiempo parcial, nocturnos, de fin de semana y en línea. Dado que actualmente estas responsabilidades se delegan a menudo en entidades regionales, será esencial proporcionar a estos agentes los recursos y las capacidades organizativas adecuados para llevar a cabo estas tareas.

Una posible palanca para reducir los obstáculos al acceso de los adultos a las oportunidades de aprendizaje es promover el uso de cuentas de aprendizaje individuales. Bajo este esquema, las personas tienen sus cuentas personales donde se asignan fondos o créditos, que luego pueden usarse para pagar una amplia gama de oportunidades de educación y capacitación de acuerdo con sus necesidades personales de aprendizaje. Estos pueden estar relacionados con su ocupación actual, aspiraciones profesionales futuras o desarrollo personal general. Junto con información precisa y viable sobre la eficacia de los itinerarios de formación alternativos, este enfoque ofrecería a los ciudadanos de la UE la libertad de elegir cómo y cuándo utilizar los fondos asignados, seleccionando los programas que mejor se adapten a sus necesidades. La UE podría apoyar estas iniciativas mediante la financiación, la prestación de asistencia técnica y la facilitación del aprendizaje mutuo entre los Estados miembros. Al mismo tiempo, algunos Estados miembros ya cuentan con sistemas alternativos que ofrecen con éxito formación para adultos. Deberían seguir promoviéndose.

6. Promover y reformar la formación profesional (EFP).

Las estructuras de los sistemas de educación y formación difieren entre los Estados miembros de la UE, lo que da lugar a una escasa coordinación y armonización entre los Estados. En particular, los sistemas de EFP y la formación de aprendices se organizan de forma muy diferente en toda la UE, al igual que la medida en que las empresas ofrecen formación profesional. Como complemento de la atención prestada al aprendizaje de adultos, los Estados miembros deben ofrecer los incentivos necesarios para fomentar la participación en la EFP, haciéndola más atractiva desde el punto de vista financiero (a través de becas y subvenciones) y aumentando el atractivo de estos programas para los estudiantes (y sus

familias), los empleadores y la sociedad en general. Además, se puede incentivar a los empleadores para que impartan formación en EFP mediante la introducción de beneficios fiscales para quienes apoyan los programas de aprendizaje o invierten en la formación de los empleados.

El éxito de la EFP depende de asociaciones sólidas entre los proveedores de EFP, los empleadores, las asociaciones industriales y los sindicatos. Los programas de formación profesional son de carácter local y tienen importantes especificidades regionales que varían de un Estado miembro a otro. La armonización de la calidad y la eficacia de estos programas en todos los Estados miembros (por ejemplo, mediante un intercambio más sistemático de las mejores prácticas, la creación de un programa europeo de garantía de la calidad, etc.) garantizaría que la capacidad de adaptación a las realidades económicas locales no se produzca a costa de una formación de baja calidad.

7. Atraer a más trabajadores altamente cualificados de fuera de la UE para contribuir a colmar la brecha de capacidades.

Para abordar inmediatamente la escasez de capacidades en ámbitos y sectores específicos, la UE debe poner en marcha un nuevo programa de adquisición de capacidades tecnológicas para atraer talento tecnológico de fuera de la UE. Esto se adoptaría a escala de la UE y sería cofinanciado por la Comisión y los Estados miembros. El programa incluiría:

- Un nuevo programa de visados a escala de la UE para estudiantes, graduados e investigadores en materias pertinentes para estimular la afluencia. Este programa de visas debe tener criterios de elegibilidad claros y un proceso de solicitud simple sin obstáculos burocráticos. Los estudiantes que se gradúan en la UE deben ser alentados a quedarse y se les deben ofrecer oportunidades de trabajo.
- Un gran número de becas de la UE para estudiantes de pregrado, posgrado y doctorado, con el fin de estimular la afluencia, en particular en los ámbitos CTIM. Estas becas deben estar basadas en el mérito y las necesidades, pero podrían estar orientadas a promover la diversidad y la inclusión. Podría alentarse a las empresas privadas a copatrocinar becas y a alinear el fondo con las necesidades de la industria.
- Prácticas de estudiantes y contratos de postgrado en centros de investigación participantes e instituciones públicas de toda la UE, para conservar las competencias en Europa en la fase inicial de las carreras de los investigadores. Esto requiere servicios de colocación laboral para conectar a los graduados con organizaciones de investigación e instituciones públicas. Podrían considerarse incentivos adicionales para permanecer en la UE, incluidos incentivos fiscales y ayudas a la vivienda.

Además del talento tecnológico, la UE debe simplificar y racionalizar los procedimientos de inmigración para los trabajadores altamente cualificados, incluida la tramitación acelerada de visados y permisos de residencia para profesionales cualificados. Más allá de los propios procedimientos de inmigración, los Estados miembros deben ofrecer oportunidades de trabajo atractivas para profesionales altamente cualificados y programas de movilidad de la UE, como el sistema de tarjeta azul, que facilita la entrada y residencia de nacionales de terceros países altamente cualificados con fines laborales.

8. Reducir la mala asignación del talento futuro.

La UE también debe limitar en la medida de lo posible la mala asignación de talento entre ocupaciones críticas, especialmente en CTIM. Los Estados miembros, con el apoyo de la Comisión Europea, deben aplicar sistemáticamente programas para apoyar a los niños con talento procedentes de entornos desfavorecidos en la búsqueda de una formación de alta calidad en CTIM ofreciendo tutoría, proporcionando información o apoyo financiero para estudiar en buenas universidades con el objetivo de aumentar la calidad y la cantidad de competencias en CTIM en la UE a medio y largo plazo.

Estos programas deben tener como objetivo detectar a los primeros estudiantes talentosos en riesgo de abandonar la educación y apoyarlos financieramente. Por ejemplo, se podrían otorgar becas o préstamos de honor basados en el mérito y la necesidad financiera para las áreas con mayor escasez de habilidades previstas). Estos programas también deben abordar el condicionamiento cultural y social que se produce en las escuelas primarias y secundarias (por ejemplo, los estereotipos implícitos de los profesores, que reducen el rendimiento de las niñas en matemáticas y la probabilidad de seguir pistas escolares científicas).^{ccclxxxi} Por último, será esencial diseñar e implementar tutorías y asesoramiento profesional para jóvenes de alta capacidad en riesgo de disminución de las ambiciones académicas debido a razones sociales y culturales para alentarlos a seguir planes de estudios técnicos y orientados al mundo académico.^{ccclxxxiiicclxxxiii}

9. Abordar la escasez de capacidades en las cadenas de valor críticas.

Como se discutió en capítulos anteriores, es imperativo que la UE refuerce las cadenas de suministro en industrias estratégicas, como la energía, las tecnologías limpias, las tecnologías avanzadas y la defensa. El éxito de estas intervenciones de política industrial en ámbitos estratégicos para abordar las carencias de capacidades identificadas en los capítulos sectoriales depende fundamentalmente de la capacidad para abordar las carencias tecnológicas y hacer frente a la escasez de capacidades en los miembros de la red dentro de una cadena de valor seleccionada, incluidas las numerosas pymes que apoyan a los grandes productores transformadores y que a menudo no alcanzan la escala y las capacidades adecuadas para formar adecuadamente a su mano de obra.

Para identificar estas áreas prioritarias de acción (cuellos de botella en las necesidades de tecnología y habilidades) dentro de una industria crítica, los responsables políticos deben alentar la formación de asociaciones estratégicas con líderes de la cadena de suministro, que generalmente se encuentran en grandes empresas transformadoras. Estos líderes podrían apoyar la identificación de cuellos de botella, promover iniciativas de capacitación, influir y dar forma a la inversión en capacitación y habilidades realizada por todas las empresas a lo largo de la cadena y facilitar la coordinación de la inversión y la difusión de conocimientos dentro de la cadena. El compromiso de los líderes de la cadena de valor también es crucial para comunicar la disponibilidad y la calidad de las oportunidades de capacitación a los empleados actuales y potenciales, contribuyendo así a superar las fricciones en el aprendizaje de adultos descritas anteriormente.

El uso de asociaciones público-privadas para promover sectores específicos está validado por la investigación académica, así como por intervenciones políticas recientes que buscan fortalecer las cadenas de suministro. Por ejemplo, Additive Manufacturing Forward (AM Forward) es un pacto voluntario apoyado por la administración Biden para fomentar la adopción de la fabricación aditiva (AM) entre las pymes estadounidenses. En pocas palabras, los líderes de la cadena de suministro se comprometen a «comprar piezas producidas aditivamente a proveedores más pequeños con sede en los Estados Unidos; formar a los trabajadores de sus proveedores en nuevas tecnologías aditivas; proporcionar asistencia técnica detallada para apoyar la adopción de nuevas capacidades por parte de sus proveedores; y participar en el desarrollo y la certificación de normas comunes para los productos aditivos». El Gobierno federal contribuye identificando «una serie de programas federales que las pymes fabricantes estadounidenses pueden utilizar para apoyar su adopción de capacidades aditivas y aumentar su competitividad».

10. Promover las competencias de gestión en las PYME.

Las prácticas de gestión son esenciales para garantizar que el capital humano se despliegue de manera efectiva dentro de las organizaciones, por ejemplo, asegurando que la inversión en nuevas tecnologías o procesos de producción coincida con las habilidades complementarias necesarias. La gestión del capital humano en las organizaciones, que incluye la capacidad de identificar, recompensar y retener el talento, influye en los incentivos para la adquisición de capacidades entre los empleados y, en algunas circunstancias, en sus preferencias de ubicación.

Las intervenciones públicas que fomentan la adopción de prácticas de gestión por parte de las pymes — empresas que muestran lagunas significativas en la adopción de prácticas de gestión básicas— tienen una larga historia, han demostrado ser rentables y producen efectos duraderos en la productividad de las empresas.⁹ Para promover la adopción de habilidades gerenciales por parte de las PYME, es necesario aumentar tanto la oferta como la demanda de educación gerencial.

- Por el lado de la oferta, podría abrirse un sistema de acreditación a escala de la UE a todas las universidades e instituciones de la UE interesadas en ofrecer programas de formación en gestión de alta calidad diseñados específicamente para los líderes de las pymes. El sistema de acreditación permitiría a los empresarios identificar ofertas de alta calidad y aliviar las fricciones informativas actuales. Este sistema de acreditación debe ser lo más ligero posible para evitar el aumento de la carga administrativa. La evaluación de la calidad debe ser rigurosa y realizada por expertos independientes. Siguiendo el ejemplo del Reino Unido descrito en el recuadro que figura a continuación, las instituciones de formación acreditadas ofrecerían un curso normalizado de

9 Véanse, por ejemplo, las pruebas de la India (Bloom et al., 2010), China (Cai y Szeidl, 2021) y México (Bruhn et al., 2018).

formación empresarial básica para los líderes de las pymes, pero también permitirían algunas posibilidades de diferenciación dada la heterogeneidad de las pymes en la UE.

- Por el lado de la demanda, podría introducirse un plan de subvenciones para cubrir una parte de los costes de educación cobrados por las instituciones acreditadas. La subvención debe dirigirse a los empresarios y altos directivos de las pymes.

La adopción de prácticas de gestión que mejoren la productividad en las PYMES también se beneficiaría de políticas que faciliten la contratación de gerentes externos, por ejemplo, utilizando vales para gerentes temporales. En ocasiones, las pymes carecen de la escala necesaria para contratar directivos con competencias en ámbitos muy específicos, como la digitalización, la exportación y la transición ecológica. Los bonos son un instrumento cada vez más popular para el apoyo empresarial a las PYME. En general, los bonos surgen como una herramienta eficaz y flexible para facilitar la transformación digital de las pymes, mejorando la capacidad de innovación y la adquisición de capacidades.

El éxito de ambas medidas —mejorar las capacidades de gestión de los actuales propietarios/empleados o facilitar la contratación de directivos— se basa en dos elementos clave: i) es fundamental que los proveedores de formación sean de alta calidad, competentes y puedan ser eficaces para ayudar a las empresas a mejorar la adopción de prácticas de gestión; ii) es esencial que los programas ofrezcan altas tasas de aceptación entre los empresarios.

Para cumplir con estos criterios, será importante involucrar a las instituciones que puedan anunciar de manera creíble dichos programas con los empresarios para mejorar la aceptación. Por ejemplo, la participación de asociaciones comerciales europeas, que podrían desempeñar un papel importante en el apoyo al diseño del programa, así como la contratación de PYME elegibles.

RECUADRO 3

«Help to Grow: Programa de gestión.

En 2021, el Gobierno del Reino Unido financió un programa titulado «Help to Grow: Gestión» para facilitar el acceso de los dirigentes de las pymes a la formación en materia de gestión. Su objetivo es mejorar el liderazgo, las habilidades de gestión y la productividad en las PYMES. El programa es entregado por una red de escuelas de negocios en todo el Reino Unido. Consiste en cincuenta horas de aprendizaje estructurado, diez horas de tutoría individual, aprendizaje entre pares y acceso a una red de ex alumnos. El curso cubre los elementos básicos de la formación en gestión, desde la estrategia hasta el marketing, la gestión de personas y la transformación digital, adaptados a las necesidades específicas de las pymes. El coste del programa para los participantes es de 750 GBP, lo que representa el 10 % de su coste real. El 90% restante es pagado por el gobierno nacional. El programa se evalúa cada trimestre y los resultados de la evaluación se ponen a disposición del público en el sitio web del programa.

Según una revisión temprana que abarcó el programa desde su inicio hasta marzo de 2023, se acreditaron 52 escuelas de negocios para gestionarlo y se contrató a 5 648 líderes de pymes, el 84 % de los cuales completaron el programa. La adopción fue inicialmente menor de lo esperado y mejoró después de algunos ajustes en los criterios de elegibilidad y la estrategia de marketing. Esto indica la importancia de promulgar políticas para mantener la aceptación entre los líderes de las PYMES, generalmente reacios a inscribirse en programas de educación formal. Los participantes comunicaron altos niveles de satisfacción con respecto a la calidad del programa. Las habilidades de gestión y liderazgo autoinformadas mejoraron significativamente después de su finalización. Dos tercios de los participantes ya habían realizado cambios en la forma en que administran, organizan u operan sus negocios dentro de los seis meses posteriores a la finalización del programa.

11. Mejorar la disponibilidad y las condiciones de trabajo de los profesores.

Los profesores deben ser apoyados en su desarrollo profesional, reconocidos por su trabajo y recompensados adecuadamente. Los Estados miembros deben ofrecer oportunidades de desarrollo profesional continuo para que los profesores mejoren sus capacidades, se mantengan al día sobre las mejores prácticas y se adapten a las necesidades educativas cambiantes.

Los maestros deben recibir salarios y beneficios competitivos que reflejen el valor de su trabajo y calificaciones. Una compensación justa puede ayudar a atraer y retener a personas con talento en la profesión docente. Esto es importante dada la actual falta de profesores en la UE. Podría considerarse

la posibilidad de establecer itinerarios claros para el reconocimiento profesional y el desarrollo profesional, incluida la adopción de funciones de liderazgo y la adquisición de certificaciones especializadas.

Por último, las condiciones de trabajo deben mejorarse proporcionando recursos adecuados, personal de apoyo y asistencia administrativa para ayudar a los maestros a equilibrar sus responsabilidades profesionales de manera efectiva. Los maestros también deben tener acceso a materiales educativos de alta calidad y herramientas tecnológicas para mejorar la enseñanza y el aprendizaje en el aula. Las oportunidades que las nuevas tecnologías, incluida la IA, brindan a la educación deben explorarse y aprovecharse plenamente.

12. Aumentar la participación en el mercado laboral.

La realización de una Unión de capacidades eficaz y equitativa requiere esfuerzos para eliminar los obstáculos que actualmente están reduciendo la participación en el mercado laboral, en particular de las mujeres. Es necesaria una inversión adicional en infraestructuras de educación infantil y atención a la infancia de alta calidad. Esto se refiere a la ampliación y mejora de la infraestructura de guarderías, incluida la construcción de nuevas guarderías, la renovación (o ampliación) de los ejemplos existentes y la garantía de que las guarderías cumplan normas de alta calidad. Además, proporcionar capacitación, oportunidades de desarrollo profesional y salarios justos a los cuidadores de niños es vital para atraer y retener personal calificado. La asistencia financiera a las familias para ayudar a cubrir los costes del cuidado de los niños, por ejemplo ofreciendo subsidios, créditos fiscales o vales para que el cuidado de los niños sea más asequible para las familias de ingresos bajos y medios, también podría considerarse como posibles palancas para reducir los obstáculos a la entrada en el mercado laboral. La UE podría considerar la posibilidad de incluir condiciones sociales específicas en la financiación de la UE en determinados sectores o para empresas, como los planes de guardería.

(2)3. Mantenimiento de la inversión

El punto de partida

En la UE, la inversión productiva es baja y el ahorro del sector privado es elevado, lo que contribuye a un importante superávit por cuenta corriente.¹ Desde la crisis económica y financiera de 2007-2008, se ha abierto una brecha considerable y persistente entre la inversión privada² en la UE y en los Estados Unidos. Aunque la inversión privada se recuperó rápidamente en los Estados Unidos tras la crisis económica y financiera de 2007-2008 y siguió expandiéndose, solo se recuperó gradualmente en la UE.³ La brecha emergente en la inversión privada entre los EE.UU. y la UE no se ha compensado con una mayor inversión pública, que también se redujo después de la crisis y se mantuvo persistentemente más baja como porcentaje del PIB en la UE en comparación con los EE.UU. a partir de entonces. Aunque la inversión privada global representa más del 80 % de la inversión total en la UE, la inversión pública actúa como facilitadora de la inversión privada y puede haber contribuido a la brecha de inversión privada entre la UE y los EE. UU., especialmente en los Estados miembros más afectados por la crisis de la deuda soberana. La disminución de la inversión agregada como porcentaje del PIB, junto con una tasa de ahorro persistentemente elevada, explica por qué la situación de la balanza por cuenta corriente de la UE ha pasado de un superávit globalmente equilibrado a un superávit amplio y persistente desde la crisis económica y financiera de 2007-2008.

CUADRO DE ABREVIACIONES

CCP	Plataforma de contraparte central	FMI	Fondo Monetario Internacional (FMI)
CMU	Unión de los Mercados de Capitales	MFP	Marco financiero plurianual
DCV	Depositorio central de valores	MiFIR	Reglamento relativo a los mercados de instrumentos financieros
CTP	Proveedor de cinta consolidada	ANC	Autoridad nacional competente
BCE	Banco Central Europeo	NextGenerationEU	NextGenerationEU
BEI	Banco Europeo de Inversiones	NPB	Banco Nacional de Promoción
PAUE	Punto de acceso único europeo	SEC	Comisión de Valores y Bolsa
ESMA	Autoridad Europea de Valores y Mercados	TFP	Productividad total de los factores
GSE	Empresa patrocinada por el Gobierno		

1 La inversión productiva se define como la formación bruta de capital fijo menos la inversión residencial.

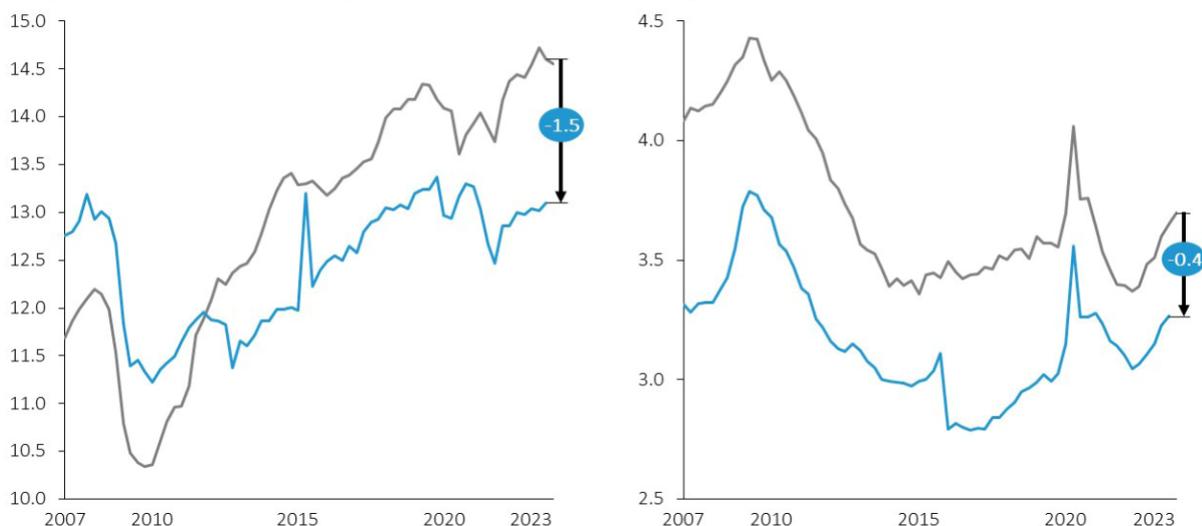
2 En este párrafo, todas las referencias a las inversiones privadas se refieren a la inversión privada productiva, definida como formación bruta de capital fijo menos inversión residencial privada.

3 Después de un mínimo en 2010, Estados Unidos tardó poco más de dos años para que la inversión productiva (como porcentaje del PIB) superara el nivel de 2008, mientras que la UE tardó nueve años en alcanzar el nivel anterior a la crisis.

FIGURA 1
Inversión privada y gubernamental

% del PIB

Inversión privada real en equipos, infraestructuras e innovación Inversión pública real



Fuente: Eurostat 2024 y OCDE 2024

El hecho de que los elevados ahorros de la UE no se destinen a inversiones productivas en Europa se debe a una intermediación financiera menos eficiente. El persistente déficit de inversión con respecto a los EE.UU. se ha producido a pesar de que los hogares de la UE ahorran más que sus homólogos en los EE.UU. En 2022, el ahorro de los hogares de la UE fue de 1 390 000 millones EUR, frente a los 840 000 millones EUR de los EE. UU., lo que refleja la menor tasa de ahorro de los hogares estadounidenses, que es aproximadamente una cuarta parte del nivel de la UE.⁴ Sin embargo, a pesar de su mayor ahorro, los hogares de la UE tienen una riqueza considerablemente menor que sus homólogos estadounidenses, en gran parte debido a la menor rentabilidad que reciben de los mercados financieros por sus tenencias de activos. Entre 2009 y 2023, la riqueza neta de los hogares aumentó un 151 % en Estados Unidos, frente a solo un 55 % en la zona del euro.⁵ Esta brecha refleja en gran medida la mayor capacidad del sistema financiero estadounidense para transformar el ahorro de los hogares en inversiones de alto rendimiento, en parte debido a la mayor profundidad y eficiencia del mercado de capitales estadounidense. También refleja el hecho de que la riqueza de los hogares estadounidenses incluye su riqueza de pensiones, mientras que la riqueza de pensiones de la mayoría de los hogares europeos adopta la forma de créditos sobre los sistemas públicos de seguridad social de reparto. Los valores financieros (acciones cotizadas, bonos, fondos mutuos y derivados) que poseen directamente los hogares representan actualmente el 43 % de la riqueza de los hogares estadounidenses, pero solo el 17 % de la riqueza de los hogares de la UE.⁶

Esta baja inversión productiva, junto con el envejecimiento de la población, ha dado lugar a un bajo crecimiento en Europa. De cara al futuro, también obstaculizaría la transición medioambiental y digital de Europa, su gasto en I+M+i y su aumento previsto del gasto en defensa. Para cumplir los objetivos establecidos en el presente informe, se necesita una inversión adicional anual mínima de 750 000 a 800 000 millones EUR, sobre la base de las últimas estimaciones de la Comisión⁷ [véase la ilustración 2]. Sin embargo, es probable que el total agregado sea una subestimación, ya que no refleja plenamente todos los

4 En 2023, la tasa de ahorro de los hogares fue del 3,2 % en los Estados Unidos, frente al 12,7 % en la UE, en consonancia con las medias correspondientes de los últimos veinte años. Aunque la renta disponible de los hogares estadounidenses es aproximadamente un 50 % mayor que la de los hogares de la UE, esto no compensa la gran diferencia entre sus tasas de ahorro.

5 Datos procedentes de los datos económicos de la Reserva Federal para las cuentas de riqueza distributiva de Estados Unidos y del BCE para la zona del euro.

6 Idem.

7 Estas necesidades de inversión se expresan en términos anuales para 2025 (se utiliza un deflactor en caso de estimaciones para años anteriores). Incluida la inversión tanto privada como pública. No se hace distinción entre inversión pública y privada.

objetivos establecidos en el presente informe, como lograr la seguridad económica —garantizando una capacidad de fabricación suficiente en tecnologías críticas en la UE— e impulsar las capacidades. Además, es probable que otras prioridades, como la adaptación al cambio climático y la protección del medio ambiente, requieran inversiones adicionales significativas.

FIGURA 2

Necesidades anuales adicionales de inversión (2025-2030)

En miles de millones EUR

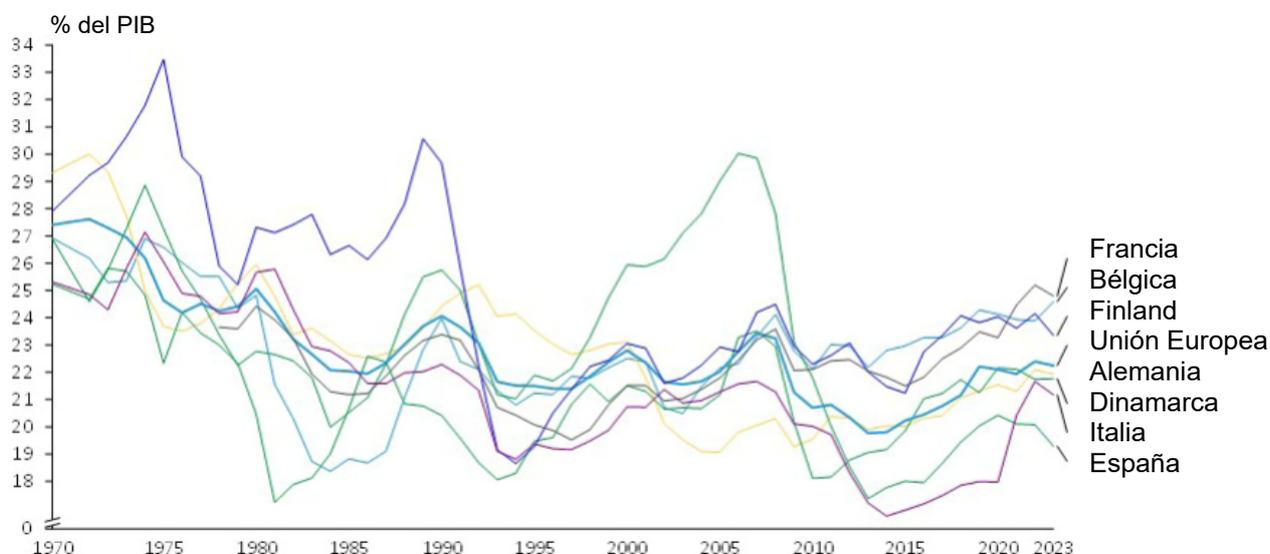
Categoría de inversión		2025-2030
Lograr la transición energética	Energía (incluido el despliegue de tecnologías limpias)	300
	Transporte (incluida la infraestructura de chargin)	150
	Total	450
Convertirse en un líder en tecnologías digitales		150
Refuerzo de las capacidades de defensa y seguridad		50
Impulsar la productividad a través de innovaciones revolucionarias		100 ; 150
Necesidades anuales totales de inversión adicional		750 ; 800
<i>Estimación del BCE</i>		771

Fuente: Cálculos propios basados en estimaciones de la Comisión

Estas necesidades de inversión son masivas y sin precedentes desde una perspectiva histórica. Las necesidades de inversión de 750-800 000 millones EUR para la UE corresponden al 4,4 %-4,7 % del PIB de la UE (a nivel de 2023). En comparación, la inversión bajo el Plan Marshall de 1948 a 1952 ascendió al 1%-2% del PIB. Lograr un aumento tan masivo de la inversión de la UE requeriría que su participación en el PIB pasara del valor actual del 22 % a aproximadamente el 27 %, invirtiendo un descenso de varias décadas en la mayoría de las grandes economías de la UE [véase la ilustración 3]. Europa no ha tenido tasas de inversión similares desde la posguerra, cuando una fuerte inversión privada condujo a una base de capital renovada, en un momento en que la inversión gubernamental y el gasto social eran considerablemente más pequeños.

GRÁFICO 3

Evolución de la formación bruta de capital fijo



Fuente: Datos de cuentas nacionales del Banco Mundial

La magnitud de las necesidades de inversión mencionadas plantea cuestiones fundamentales para la economía y la política económica europeas. En primer lugar, ¿es sostenible desde el punto de vista macroeconómico un aumento tan masivo de la inversión? En segundo lugar, ¿cómo puede Europa desbloquear inversiones de la magnitud deseada? La Comisión Europea y el Departamento de Investigación

del FMI, utilizando sus respectivos modelos plurinacionales, han simulado escenarios para paquetes de inversión en la UE y sus implicaciones macroeconómicas [véase una descripción más detallada en el recuadro 3]. Del análisis se desprenden cuatro conclusiones principales.

En primer lugar, el impulso a la inversión aumenta la producción europea con una presión inflacionista limitada y temporal. La inversión adicional constituye una perturbación positiva de la demanda, que da lugar a un aumento inicial de la inflación, acompañado de un aumento duradero del producto sin presiones inflacionistas a largo plazo. En los distintos escenarios, se prevé que la producción aumente en torno al 6 % en un plazo de 15 años en respuesta a una inversión adicional de una magnitud del 5 % del PIB (en comparación con una base de referencia sin el paquete de inversión). Dado que la oferta se ajusta más gradualmente que la demanda (la acumulación de capital adicional lleva tiempo), la fase de transición implica cierta presión inflacionaria y una disminución temporal de las exportaciones netas. Estas presiones inflacionistas se disipan con el tiempo.

En segundo lugar, aunque los mercados de capitales se integren más, es poco probable que la mejora de la financiación del mercado desbloquee la inversión del importe previsto. Históricamente en Europa, alrededor de cuatro quintas partes de la inversión productiva ha sido realizada por el sector privado, y la quinta parte restante por el sector público. El desbloqueo de la inversión privada en el orden de magnitud del 4 % del PIB a través únicamente de la financiación de mercado requeriría una reducción del coste privado del capital, aproximadamente 250 puntos básicos en el modelo de la Comisión Europea. Aunque se espera que la mejora de la eficiencia del mercado de capitales (por ejemplo, mediante la realización de la Unión de los Mercados de Capitales) reduzca los costes de financiación privada, es probable que la reducción sea sustancialmente menor. Por lo tanto, los incentivos fiscales para desbloquear la inversión privada parecen necesarios para financiar el plan de inversión, además de la inversión pública directa.

En tercer lugar, las intervenciones fiscales tendrán cierto impacto en las finanzas públicas. Los aumentos en los subsidios a la inversión o las reducciones del impuesto de sociedades para estimular la inversión privada conllevarán costos fiscales. También será necesario aumentar el gasto en inversión pública directa. Representan una quinta parte del paquete de inversión en algunos escenarios, mientras que en otros representan una proporción mayor (hasta el 50 %). Si el gasto público relacionado con la inversión no se compensa con ahorros presupuestarios en otros lugares, los saldos primarios de las administraciones públicas como porcentaje del PIB agregado de la UE se deteriorarán temporalmente antes de que el plan de inversión ejerza plenamente su impacto positivo en la producción agregada (y el simuló se retire gradualmente), volviendo el superávit primario a su valor de referencia.

En cuarto lugar, un aumento considerable de la productividad total de los factores, asociado al paquete de inversiones y a las reformas complementarias, aliviaría los efectos adversos sobre las finanzas públicas. El objetivo del plan es contribuir a que la UE sea más innovadora y competitiva, con el objetivo de reducir la brecha entre los Estados Unidos y la UE en la productividad total agregada de los factores, que actualmente es más de un 20 % superior en los Estados Unidos en comparación con la UE, según las estimaciones del FMI.⁸ La aplicación de la reforma presentada en el presente informe dará lugar progresivamente a un aumento significativo de la PTF de la UE, reduciendo la brecha de productividad de la UE en relación con los Estados Unidos. Un aumento considerable de la productividad total de los factores de la UE mejorará el superávit presupuestario público, reduciendo significativamente los costes transitorios de la ejecución del plan (aumento del margen presupuestario), siempre que los ingresos públicos adicionales resultantes no se gasten plenamente en otros fines. Por ejemplo, un aumento del 2 % del nivel de PTF en un plazo de diez años (un aumento modesto dado el actual déficit del 20 % de PTF entre Estados Unidos y la UE) ya cubriría hasta un tercio del gasto fiscal en inversión (subvención a la inversión e inversión pública) necesario para aplicar el plan. Tenga en cuenta, sin embargo, que dado el aumento gradual de la producción potencial (ya que la PTF puede aumentar lentamente y el capital tarda en acumularse), los efectos positivos de la base imponible se materializarán más gradualmente que el aumento inicial del gasto.

[LAS CAUSAS RAÍCES DE LA BAJA FINANCIACIÓN DE INVERSIONES EN EUROPA](#)

→ **Mercados de capitales fragmentados y subabastecidos**

Los mercados de capitales en Europa siguen fragmentados. Si bien la Comisión ha introducido varias medidas para reducir la fragmentación en los mercados de capitales de la UE [véase el recuadro 1], siguen existiendo tres líneas de falla principales. En primer lugar, la UE carece de un regulador único del mercado

8 Véase: FMI, «[Europa: Soft landing in crosswinds for a durable recovery](#)» (Aterrizaje suave en vientos cruzados para una recuperación duradera), Perspectivas económicas regionales, 2024.

de la seguridad y de un código normativo único para todos los aspectos del comercio, y sigue habiendo una gran variación en las prácticas de supervisión y en la interpretación de los reglamentos. Estados Unidos, por el contrario, ha tenido un solo supervisor desde la década de 1930, cuando se estableció la Comisión de Bolsa y Valores (SEC). En segundo lugar, el entorno post-negociación para la compensación y liquidación en Europa está mucho menos unificado que en los Estados Unidos. En los Estados Unidos, existe una única plataforma de contraparte central (ECC) y un único depositario central de valores (DCV) para todas las operaciones de renta variable, mientras que en Europa hay más de 20 ECC y DCV solo para renta variable, y diferentes plataformas utilizan los servicios de diferentes ECC o DCV. Como resultado, las transacciones transfronterizas son más complejas y costosas que las transacciones nacionales, lo que dificulta el comercio multimercado. En tercer lugar, a pesar de los recientes progresos realizados en materia de retención a cuenta, los regímenes fiscales y de insolvencia en todos los Estados miembros siguen siendo sustancialmente desalineados. Diferentes regímenes fiscales que se aplican a diferentes valores o conjuntos de inversores segmentan los mercados de capitales, un problema que también se aplica en los Estados Unidos a los bonos municipales, que cuentan con «clientes fiscales» interesados en valores específicos. También existen diferencias significativas entre países en cuanto a los umbrales de insolvencia, las normas para los procedimientos, las prioridades de los créditos y los mecanismos de reestructuración.

RECUADRO 1

Avances recientes en la integración de los mercados de capitales de la UE

Recientemente se han realizado progresos significativos en una serie de ámbitos, en particular:

- El acceso centralizado a la información normalizada sobre las empresas y los fondos de inversión de la UE es crucial para los participantes en el mercado, pero no existía en la UE (en los Estados Unidos ya desde 1996). El año pasado se alcanzó un acuerdo para crear un punto único de acceso a la información pública financiera y relacionada con la sostenibilidad sobre las empresas de la UE y los productos de inversión de la UE (PAUE). El PAUE será un único lugar donde todos estos datos serán accesibles, lo que facilitará su consulta y comparación por parte de todos los inversores. Sin embargo, la línea de tiempo es muy lenta: el desarrollo de una base de datos similar a la EDGAR debería tener lugar de aquí a 2028, y la finalización del PAUE no se lograría hasta 2030.
- Otra condición previa para un mercado de seguridad integrado es que todos los inversores puedan acceder a información a nivel de seguridad sobre cómo y en qué condiciones se negocia. En los Estados Unidos, tal sistema ya existía, pero debido a que tal consolidación de los datos de mercado no existía en Europa, el comercio multimercado en la UE es más complicado y costoso. Sin embargo, en junio de 2023, el Parlamento Europeo y el Consejo acordaron la revisión del Reglamento por el que se rigen las normas relativas a la estructura de los mercados de instrumentos financieros («revisión del MiFIR»). La revisión crea un marco obligatorio para el denominado «proveedor de cinta consolidada» (CTP), que reunirá los precios, los tiempos de negociación y los volúmenes de todos los instrumentos financieros de cientos de centros de ejecución de todos los Estados miembros en un único flujo de información. En 2025, el PIC se implementará para bonos y luego para acciones, y en 2026 (como muy pronto) comenzará a incluir derivados.
- El año pasado se alcanzó un acuerdo político para introducir un sistema común de retención en origen, que es importante para facilitar las inversiones transfronterizas. La Directiva acordada hará que sea más fácil y rápido para los inversores reclamar el exceso de retención fiscal a la que han estado sujetos, y también tiene como objetivo combatir los complejos esquemas de abuso fiscal mediante la mejora de las normas de presentación de informes y los procesos relacionados con la retención de devoluciones de impuestos. En general, se espera que estos procedimientos normalizados ahorren a los inversores alrededor de 5 170 millones EUR cada año y no solo faciliten la inversión transfronteriza dentro de la UE, sino también la inversión en la UE procedente de terceros países.
- Europa sigue careciendo de un mercado primario suficientemente profundo y líquido para las empresas innovadoras, pero se han tomado medidas con la Ley de cotización. Esta ley mejorará el acceso a los mercados bursátiles al reducir la carga administrativa de la cotización, perfeccionar el procedimiento de cotización y equilibrar los costes reglamentarios y de cumplimiento para las empresas que deseen cotizar y para las empresas que ya cotizan. Esta ley también pretende reducir el coste del folleto y propone disponer de un formato normalizado. Además, exime de la obligación de emitir un folleto a las ofertas secundarias de valores de empresas ya admitidas a cotización en un mercado regulado o en un mercado de pymes en expansión. Se estima que las empresas de la UE que cotizan en bolsa ahorrarán

aproximadamente 100 millones EUR al año gracias a unos costes de cumplimiento más bajos, mientras que las empresas ahorrarán 67 millones EUR cada año gracias únicamente a unas normas más sencillas sobre el folleto. Por último, la Ley de cotización establece normas comunes para las empresas que desean que sus acciones se negocien en un mercado en crecimiento para las pymes y otros sistemas multilaterales de negociación, en relación con las estructuras de participación de voto múltiple. La posibilidad de cotizar con la estructura de gobernanza más flexible que permiten las estructuras de acciones de doble clase con diferentes derechos de voto puede aumentar el atractivo de las bolsas de valores europeas como ruta de salida a bolsa.

En el futuro, el acceso a los mercados bursátiles públicos a través del proceso de cotización a escala de la UE que permite un folleto de crecimiento puede resultar aún más atractivo para las empresas europeas innovadoras si se combina con la adopción del nuevo estatuto jurídico a escala de la UE para las empresas innovadoras [véase el capítulo sobre innovación]. Esto incluiría una identidad empresarial y una carta empresarial únicas de la UE, así como el registro y la portabilidad de las autorizaciones en todos los Estados miembros de la UE.

Al mismo tiempo, el volumen de financiación que fluye en los mercados de capitales se ve limitado por el subdesarrollo de los pilares segundo y tercero del sistema de pensiones en la mayoría de los Estados miembros de la UE. La inversión minorista en la UE es relativamente cara, con tasas un 40 % más altas que para otras clases de inversores, lo que ha hecho que las inversiones en activos financieros sean poco atractivas para los hogares. Sin embargo, un tipo de participación minorista en los mercados de valores que ha demostrado ser eficaz en varios países es a través de las pensiones del segundo y tercer pilar.⁹ Estas inversiones son necesarias para garantizar unos ingresos adecuados a los jubilados, pero también pueden aumentar significativamente la aportación de capital por parte de los hogares a través de fondos gestionados. Sin embargo, los fondos de pensiones están significativamente subdesarrollados en gran parte de la UE. En 2022, el nivel de activos de pensiones en la UE fue solo del 32 % del PIB, mientras que el total de activos de pensiones ascendió al 142 % del PIB en los Estados Unidos y al 100 % en el Reino Unido. Además, los activos de pensiones de la UE están muy concentrados en un puñado de Estados miembros con sistemas privados de pensiones más desarrollados. La proporción combinada de los Países Bajos, Dinamarca y Suecia en los activos de pensiones de la UE asciende al 62 % del total de la UE. El nivel relativamente bajo de las pensiones es una oportunidad perdida para Europa, ya que los fondos de pensiones, por su diseño, están destinados a transformar el ahorro actual en consumo futuro a través de inversiones a largo plazo [véase el recuadro 2].

En cuanto a las aseguradoras, desde finales del año pasado existe un acuerdo político sobre la revisión del marco de Solvencia II. Cubre incentivos adicionales para que las aseguradoras realicen inversiones a largo plazo y reduce los requisitos de capital.

RECUADRO 2

Mercado minorista de Suecia

Mientras que las empresas europeas luchan por adquirir inversión minorista, Suecia ha logrado inducir a una gran parte de sus ciudadanos a invertir. En parte como resultado de esto, Suecia tiene un mercado de capitales más profundo, en relación con su PIB. Este alto nivel de inversión minorista también se ha traducido en un mercado de OPI en auge con más de 500 OPI en los últimos diez años, que es más que Alemania, Francia, los Países Bajos y España juntos. Un importante impulsor de los profundos mercados de capitales son los fondos de pensiones que tienen grandes tenencias de acciones nacionales. Existe una llamada Prima de Pensión por la cual el 2,5% de los ingresos pensionables se asigna automáticamente a esta Prima de Pensión, donde los ahorradores pueden elegir cómo se invierten estos fondos. Estos fondos

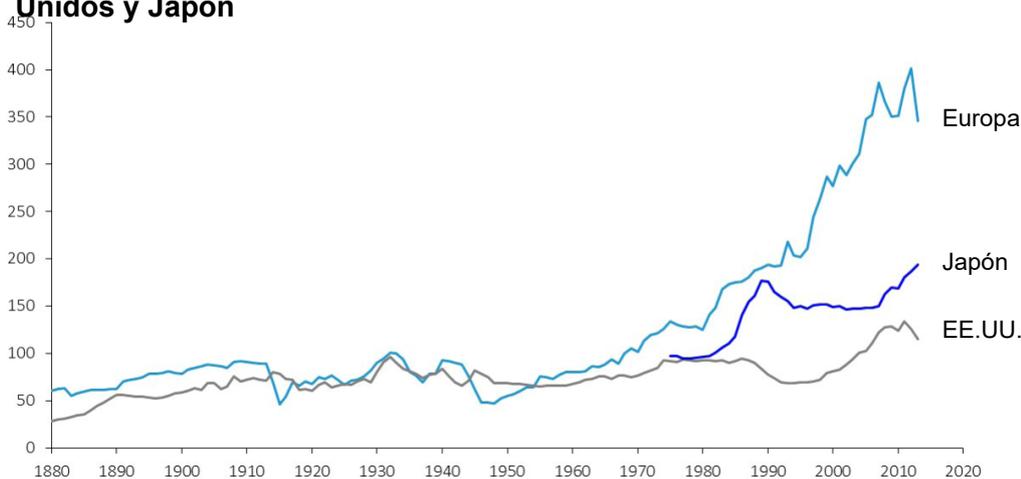
⁹ Las pensiones del primer pilar se refieren a los planes financiados con fondos públicos y pueden adoptar la forma de asistencia social, programas específicos separados de ingresos de jubilación, planes de pensiones básicos y pensiones mínimas dentro de los planes relacionados con los ingresos. Las pensiones del segundo pilar se refieren a los planes de pensiones (ocupacionales) relacionados con el trabajo y están destinadas a garantizar que las personas que se jubilan tengan unos ingresos de jubilación relativamente similares a sus ingresos antes de la jubilación. Los regímenes de pensiones del tercer pilar consisten en productos de pensiones individuales. Estos productos son utilizados principalmente por trabajadores autónomos o empleados que de alguna manera no participan en un plan de pensiones colectivo.

de pensiones también son importantes financiadores de OPI, contribuyendo a crear un clima favorable para empresarios e innovadores. Sin embargo, no son solo los fondos de pensiones los que conducen a una alta participación minorista. Los ahorradores suecos también pueden invertir en pequeñas empresas y empresas de mediana capitalización a través de una cuenta de ahorro para la inversión (Investeringssparkonton — ISK) que tributa de manera beneficiosa y casi no tiene requisitos de información. La profundidad del mercado de capitales sueco también se ha traducido en un mejor rendimiento del mercado, superando a otros índices bursátiles. Por último, la profundidad de sus mercados de capitales ha permitido a Suecia mantener las empresas innovadoras que son de cosecha propia dentro de su propio sistema productivo.

→ **Excesiva dependencia de los bancos en relación con los mercados de capitales**

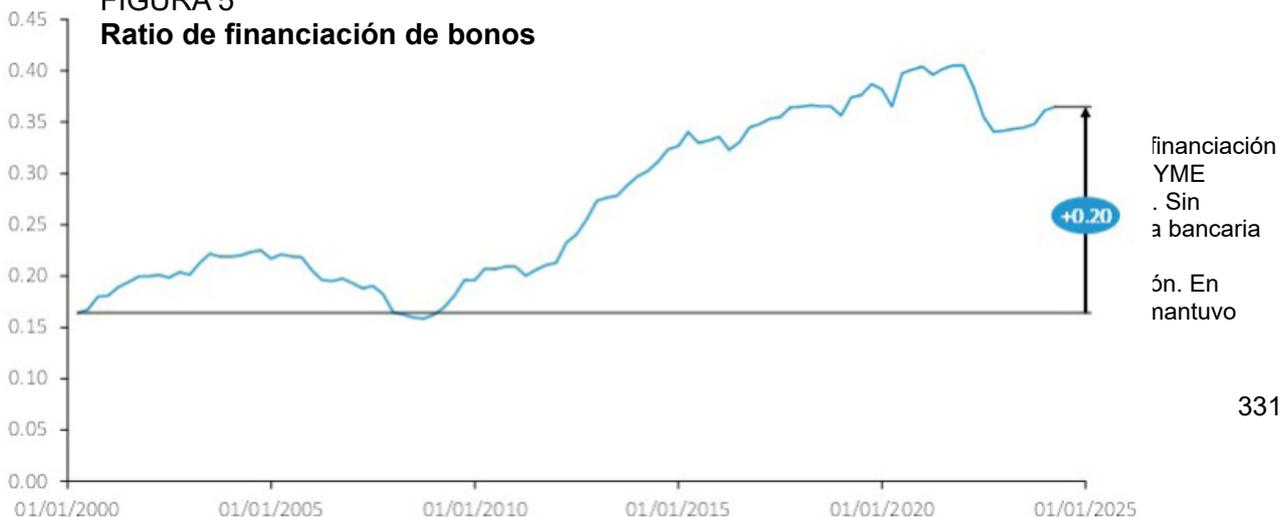
Europa depende excesivamente de la financiación de la deuda a través de los bancos. Al menos desde la década de 1960, Europa ha dependido mucho más de los bancos que de los mercados de valores para financiar sus empresas.¹⁰ La relación entre los activos bancarios y el PIB fluctuó en torno al 70 % tanto en los Estados Unidos como en los países europeos desde 1880 hasta la década de 1960, pero comenzó a divergir a partir de entonces [véase la ilustración 4].¹¹ La imagen especular de este dominio bancario puede verse en la composición de la financiación de las empresas de la UE. Aunque el papel de la financiación bancaria ha aumentado con el tiempo —con una ratio creciente de bonos frente a préstamos en la financiación exterior—, las empresas de la UE siguen dependiendo mucho más de los préstamos bancarios [véase la ilustración 5]. En Europa, la dependencia de los mercados de capitales es mucho mayor en algunos Estados miembros, como los países escandinavos y los Países Bajos, que en otros, como Alemania, Italia y España. Sin embargo, incluso en los Estados miembros donde los mercados de capitales están más desarrollados, su papel en la financiación de la economía real es menor que en los Estados Unidos y el Reino Unido.

FIGURA 4
Total de activos bancarios en relación con el PIB: Europa, Estados Unidos y Japón



Fuente: Langfield y Pagano, 2015

FIGURA 5
Ratio de financiación de bonos



Fuente: BCE (2024)

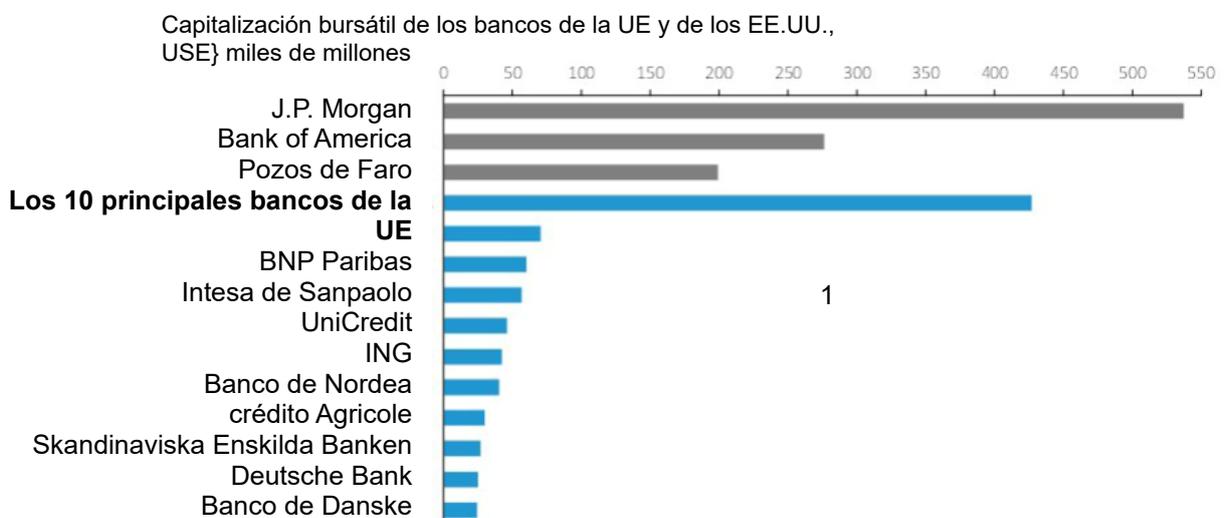
En Europa, la dependencia de los mercados de capitales es mucho mayor en algunos Estados miembros, como los países escandinavos y los Países Bajos, que en otros, como Alemania, Italia y España. Sin embargo, incluso en los Estados miembros donde los mercados de capitales están más desarrollados, su papel en la financiación de la economía real es menor que en los Estados Unidos y el Reino Unido.

En general, los bancos no están en la mejor posición para financiar la innovación, lo que requiere una mayor presencia de inversores de capital pacientes y tolerantes al riesgo. Los bancos suelen operar bajo una pesada carga de regulación prudencial y carecen de la experiencia para seleccionar y monitorear empresas innovadoras, especialmente en comparación con los financieros ángeles, capitalistas de riesgo y proveedores de capital privado. Las empresas en expansión innovadoras tienden a tener flujos de efectivo altamente volátiles (muchas no generan flujos de efectivo positivos durante varios años) y, por lo tanto, presentan una alta probabilidad de quiebra, incluso si aceptan cantidades modestas de deuda. Además, su garantía es a menudo en gran medida intangible, formada por patentes y el capital humano de empleados altamente calificados. Por lo tanto, es difícil para los bancos valorarlo y confiar en él como una cobertura contra su riesgo de crédito. Por lo tanto, una estructura financiera que favorezca la innovación no debería depender de la financiación bancaria. Como mínimo, debe estar al menos parcialmente financiada con fondos propios y/o contar con financiación mediante deuda a largo plazo. Una de las razones por las que las innovaciones tecnológicas transformadoras han tendido a producirse en países con sistemas financieros basados en el mercado es que estos sistemas tienden a fomentar las empresas^{ccclxxxvi} de capital riesgo.

→ **Limitaciones específicas del sector bancario de la UE**

La capacidad de los bancos de la UE para financiar grandes inversiones se ve limitada por una menor rentabilidad, unos costes más elevados y una escala menor que la de sus homólogos estadounidenses. Existe una estrecha relación entre la rentabilidad de los bancos y su capacidad para financiar la economía. Cuanto menos rentables sean los bancos, menor será la probabilidad de que aporten capital de riesgo para financiar grandes proyectos. Existe una brecha persistente en el rendimiento de los fondos propios entre los bancos de la UE y de los Estados Unidos, impulsada en gran medida por el aumento de los ingresos netos por comisiones de los bancos estadounidenses (una función de los bancos estadounidenses que son más activos en los mercados de capitales y se benefician de un mercado único de capitales de los Estados Unidos). El sector bancario de la UE también se enfrenta a mayores costes de cumplimiento de la normativa^{ccclxxxvii} y está más fragmentado, debido a una unión bancaria incompleta. Esta fragmentación significa que los bancos de la UE no pueden igualar la escala de sus homólogos estadounidenses. El mayor banco estadounidense (JP Morgan) tiene una mayor capitalización bursátil que los diez mayores bancos de la UE en su conjunto (y el segundo y tercer bancos estadounidenses más grandes son más grandes que cualquiera de sus homólogos de la UE) [véase la ilustración 6].

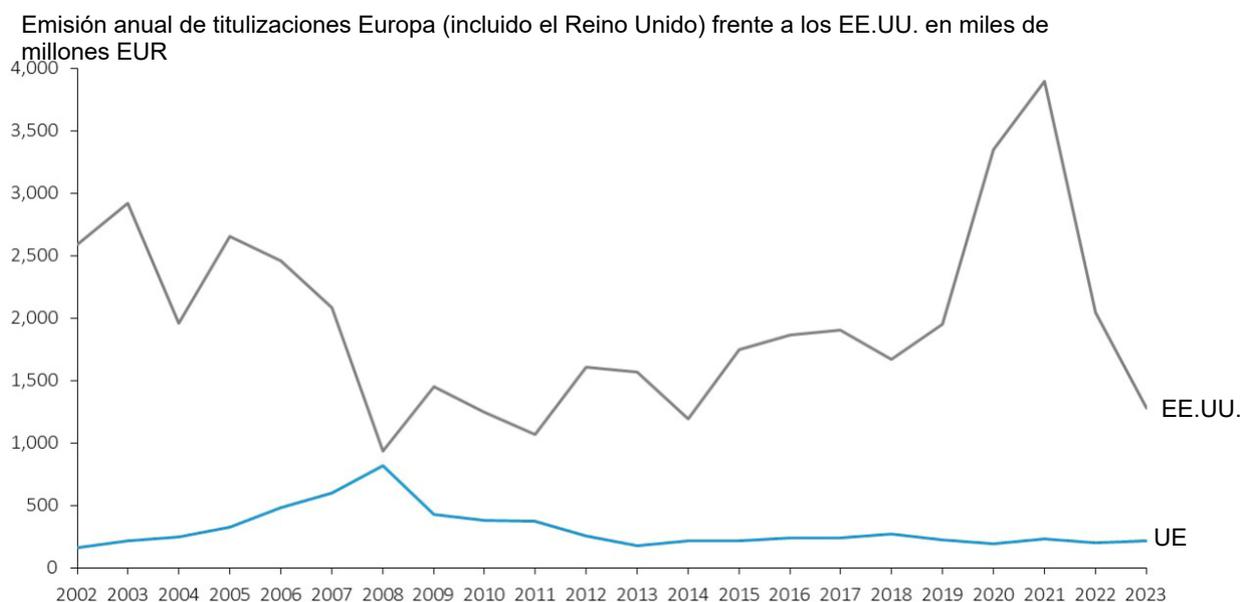
FIGURA 6
Capitalización del mercado bancario



Fuente: Bloomberg Intelligence 2024.

Además, los bancos europeos no pueden confiar en la titulización en la misma medida que sus homólogos estadounidenses. Por un lado, la titulización flexibiliza los balances de los bancos al permitirles transferir cierto riesgo a los inversores, liberar capital y desbloquear préstamos adicionales. Por otro lado, apoya el desarrollo de los mercados de capitales. En el contexto de la UE, la titulización también podría sustituir a la falta de integración del mercado de capitales al permitir a los bancos agrupar los préstamos originados en diferentes Estados miembros en activos normalizados y negociables que también pueden ser adquiridos por inversores no bancarios. Este proceso ayudaría a canalizar la financiación no bancaria a través de los mercados financieros de la UE. Hasta ahora, el mercado de titulización de la UE está mucho menos desarrollado que en los Estados Unidos. La emisión anual de titulizaciones de la UE se situó en solo el 0,3 % del PIB en 2022, mientras que en los Estados Unidos ascendió al 4 % del PIB [véase la ilustración 7]. Estas diferencias surgen en parte de un marco regulador más estricto de la UE en términos de requisitos prudenciales y normas de transparencia y divulgación, que van más allá de los requisitos de los Estados Unidos. En segundo lugar, la UE carece del equivalente de las empresas patrocinadas por el Gobierno de los Estados Unidos. Las GSE han sido cruciales para fomentar la estandarización de los productos hipotecarios en los bancos y estados estadounidenses, reducir los costos de las transacciones, reducir los riesgos de crédito tanto para los bancos como para los compradores y construir un mercado grande y profundo. Sin embargo, no hay que olvidar que el desmantelamiento del mercado y la regulación bancaria antes de la crisis económica y financiera de 2007-2008 fue una de las principales causas de la crisis. Por lo tanto, para aprovechar plenamente los beneficios de la titulización para el desarrollo del mercado de capitales, debe mantenerse una supervisión vigilante del mercado y una regulación bancaria prudente.

FIGURA 7
Volúmenes de titulización UE frente a EE.UU.



Fuente: AFME

Además, la UE cuenta con una amplia gama de reglamentos prudenciales derivados de las normas internacionales establecidas por los comités de Basilea. La regulación prudencial es crucial para salvaguardar la estabilidad financiera. Sin embargo, se ha acusado a la UE de «sobre-regulación» del marco de Basilea, lo que ha dado lugar a un entorno regulador excesivamente restrictivo y cauteloso para los bancos. Al mismo tiempo, los Estados Unidos han retrasado la aplicación del nuevo marco de Basilea («Basilea III»). El mes pasado, la Comisión anunció que también retrasaría parte de la implementación de Basilea III.

Por último, pero no por ello menos importante, la fragmentación de la banca europea a lo largo de las fronteras nacionales se debe en gran medida a la aplicación incompleta de la unión bancaria. Si bien la zona del euro ha unificado la supervisión prudencial de los bancos, hasta ahora no ha aplicado un seguro de depósitos común y la autoridad única de resolución carece de un mecanismo de protección financiera, lo

que complica la resolución de los grandes bancos sistémicos. En ausencia de estas reformas, los bancos europeos con operaciones transfronterizas corren el riesgo de enfrentarse a la compartimentación regulatoria en momentos de turbulencia, lo que fragmentaría sus mercados internos de capitales a lo largo de líneas nacionales, como fue el caso durante la crisis de la deuda soberana de 2011. Los bancos tienen pocos incentivos para participar en operaciones transfronterizas si se evita la transferencia de recursos de filiales sanas a filiales deterioradas en una crisis. Sin embargo, permitir que los bancos transfronterizos participen en la distribución internacional de riesgos a una escala suficientemente grande es de vital importancia para la integración de los mercados de capitales europeos. Por lo tanto, completar la unión bancaria mitigaría el fuerte «sesgo interno» actual de los bancos de la UE y la fragmentación de los mercados de crédito a lo largo de las fronteras nacionales, que hasta ahora ha sido un sello distintivo del sistema financiero europeo. Una reforma mínima en esta dirección podría limitarse a un pequeño conjunto de bancos con operaciones transfronterizas, creando un conjunto de normas bancarias transfronterizas específicamente adecuadas solo para estos bancos, destinadas a protegerlos de la delimitación regulatoria y confiando su posible resolución a una autoridad europea de resolución.^{ccclxxxviii} Los bancos con un alcance verdaderamente continental de operaciones no solo apoyarían mejor a las empresas europeas que operan en varios Estados miembros de la UE, sino que también son los actores necesarios en los mercados de capitales integrados, en la suscripción de valores, la toma de empresas públicas y la asistencia en las operaciones de M&A. Por lo tanto, la realización de la Unión Bancaria sería complementaria a los avances hacia la Unión de los Mercados de Capitales en Europa.

→ Falta de proyectos viables

Si bien la ineficiencia de los mercados de capitales es una razón clave para que el ahorro de la UE no se destine a inversiones productivas, otro factor importante son los obstáculos a la innovación y al crecimiento de las empresas, que limitan la demanda de financiación. Como se ha explicado en los capítulos anteriores, varias características institucionales de la UE dan lugar a una menor demanda de financiación en las diferentes categorías de inversiones. El mercado único incompleto de bienes y servicios impide que las empresas innovadoras de alto crecimiento se expandan en la UE, lo que las lleva a buscar inversiones de capitalistas de riesgo estadounidenses y expandirse en el mercado estadounidense. La fragmentación de los mercados de renta variable también limita sus opciones de salida en Europa —y, por tanto, sus posibles rendimientos financieros—, lo que crea nuevos incentivos para expandirse en los Estados Unidos desde el principio. Todo esto conduce a menores volúmenes de capital de riesgo desplegados en Europa. Al mismo tiempo, la estructura industrial estática de Europa hace que las empresas maduras inviertan mucho menos en nuevas tecnologías. De hecho, la brecha de inversión productiva entre los Estados Unidos y la UE está impulsada por la inversión en maquinaria y equipos, y en particular en equipos de TIC y productos de propiedad intelectual. Esta falta de dinamismo en Europa afianza las relaciones establecidas entre bancos y empresas y conduce a una menor demanda corporativa para desarrollar nuevas formas de financiación. Por último, los retrasos burocráticos en Europa relacionados con la regulación de permisos conducen a un despliegue de infraestructuras más lento de lo que sería de otro modo. Como resultado, la presión sobre el sistema financiero para aumentar la capacidad se diluye. Ejemplos históricos, como el desarrollo de los ferrocarriles estadounidenses o la necesidad de financiar infraestructuras municipales en el Reino Unido en el siglo XIX, sugieren que los mercados de capitales tienden a crecer cuando los grandes proyectos transformadores superan las capacidades del sistema bancario.^{ccclxxxix}

→ Ineficiencias en la financiación pública de la inversión en la UE

Las inversiones necesarias en Europa no solo se ven limitadas por la fragmentación del mercado de capitales, sino también por las limitaciones del presupuesto de la UE y por el reembolso previsto de los bonos NextGenerationEU (NGEU). El presupuesto anual de la UE es reducido y representa algo más del 1 % del PIB de la UE, mientras que los presupuestos de los Estados miembros se aproximan colectivamente al 50 %. Tampoco se asigna a las prioridades estratégicas de la UE. A pesar de los intentos de reforma, los porcentajes del marco financiero plurianual (MFP) 2021-2027 asignados a la cohesión y a la política agrícola común siguen siendo del 30,5 % y el 30,9 %, respectivamente. La decisión de crear NextGenerationEU en 2020 reforzó la atención a la inversión ecológica y digital y permitió que el presupuesto total alcanzara los 2 billones EUR, con los 807 000 millones EUR adicionales financiados por empréstitos de la UE, que se reembolsarán hasta 2058.¹² El reembolso comenzará en 2028 y representará 30 000 millones EUR al año. El acuerdo político alcanzado en 2020 preveía que el reembolso tanto de los intereses como del principal del componente de subvención de los empréstitos de NextGenerationEU se financiaría con nuevos recursos

12 Los préstamos serán reembolsados por los Estados miembros prestatarios, mientras que las subvenciones serán reembolsadas por el presupuesto de la UE y, a tal fin, la Comisión ha propuesto recursos propios adicionales.

propios. A tal fin, la Comisión presentó una propuesta en junio de 2023. Sin embargo, a falta de una decisión sobre nuevos recursos propios, el poder de gasto efectivo a escala de la UE se vería reducido mecánicamente por los pagos de intereses y principal. Los Estados miembros tendrían que aumentar sus¹³ contribuciones basadas en la RNB para mantener los niveles actuales de gasto o los recortes de gasto tendrían que aplicarse a los programas del próximo MFP. Sin embargo, cualquier posible aumento de los recursos o retraso en el reembolso debe ir acompañado de una reforma del presupuesto de la UE.

Cuando la UE gasta colectivamente, su eficacia se ve obstaculizada por la fragmentación, la complejidad y la rigidez. En primer lugar, los instrumentos de financiación están fragmentados y no se centran en las prioridades estratégicas. La UE tiene cerca de 50 programas de gasto, lo que impide que el presupuesto de la UE alcance una escala suficiente para proyectos de mayor envergadura a nivel paneuropeo. También da lugar a duplicaciones y solapamientos, ya que el mismo ámbito político puede ser financiado por una multitud de programas de la UE gestionados por la Comisión o por los Estados miembros. En segundo lugar, el acceso a la financiación pública de la UE es complejo y excesivamente burocrático para los agentes privados. Por ejemplo, la UE dispone de varios fondos para apoyar las tecnologías limpias, las tecnologías profundas y las tecnologías digitales, pero estos fondos se distribuyen entre diversos programas de gasto y siguen normas diferentes. En tercer lugar, el presupuesto de la UE es mucho más rígido que los presupuestos nacionales. El MFP se propone más de dos años antes de su ejecución y fija el presupuesto de la Unión para siete años. Con los retrasos inherentes en la programación, la financiación real generalmente llega a la tierra casi cinco años después de la concepción. Además, el MFP delimita el gasto específico en categorías clave y las transferencias entre diferentes rúbricas o programas son difíciles, lo que ofrece un margen limitado para dar cabida a nuevas prioridades políticas o responder a acontecimientos imprevistos.

La capacidad del presupuesto de la UE para movilizar la inversión privada a través de instrumentos de riesgo compartido se ve limitada por el escaso apetito por el riesgo. El mayor instrumento de riesgo compartido actualmente en vigor es el programa InvestEU, que pretende promover las inversiones en ámbitos considerados de interés estratégico para la UE. La base de este programa es una garantía del presupuesto de la UE que puede utilizarse para reducir los riesgos para los inversores públicos y privados. El socio ejecutante más importante de InvestEU es el Grupo BEI, que opera junto con los bancos nacionales de fomento y otras instituciones financieras internacionales. Sin embargo, en la ejecución de InvestEU, el Grupo BEI sigue centrándose principalmente en el ámbito de inversión de menor riesgo. Si bien ha habido un intento cauteloso de trasladar la garantía InvestEU a productos de mayor riesgo, InvestEU sigue estando insuficientemente orientado a la absorción de riesgos, que es donde se encuentra el mayor valor añadido de la ayuda pública. En cuanto a los bancos nacionales de fomento, el funcionamiento en el marco de InvestEU ha permitido una mayor armonización de los objetivos de las políticas nacionales con las prioridades de la UE, la normalización de las prácticas y una mayor cooperación. Sin embargo, una gran parte de las operaciones globales de los bancos nacionales de fomento no se centra suficientemente en los sectores más innovadores.

→ La necesidad de un activo seguro común europeo

Es incuestionable que la emisión de un activo común seguro haría que la UMC fuera mucho más fácil de lograr y más completa. En primer lugar, facilitaría la fijación uniforme de precios de los bonos corporativos y los derivados al proporcionar un valor de referencia clave, ayudando a su vez a normalizar los productos financieros en toda la UE y haciendo que los mercados sean más transparentes y comparables. En segundo lugar, proporcionaría un tipo de garantía real segura que puede utilizarse en todos los países y en todos los segmentos del mercado, en las actividades de las entidades de contrapartida central y en las bolsas de liquidez interbancarias, incluso de forma transfronteriza. En tercer lugar, un activo seguro común proporcionaría un mercado grande y líquido que atraería a los inversores de todo el mundo, lo que reduciría los costes de capital y aumentaría la eficiencia de los mercados financieros en toda la UE. Este activo también constituiría la base de las reservas internacionales en euros mantenidas por otros bancos centrales, lo que reforzaría el papel del euro como moneda de reserva. En cuarto lugar, proporcionaría a todos los hogares europeos un activo minorista seguro y líquido accesible a un precio común, reduciendo las asimetrías de información y el «sesgo doméstico» en la asignación de fondos minoristas.

Es necesaria cierta financiación conjunta de la inversión a escala de la UE para maximizar el crecimiento de la productividad, así como para financiar otros bienes públicos europeos. Cuanto más implementen los gobiernos la estrategia establecida en este informe, mayor será el aumento de la productividad y más fácil

13 Contribuciones de los Estados miembros basadas en la renta nacional bruta (RNB).

será para los gobiernos asumir los costos fiscales de apoyar la inversión privada y de invertir ellos mismos. La financiación conjunta de proyectos específicos será clave para maximizar las ganancias de productividad de la estrategia, como la inversión en investigación e infraestructuras de vanguardia para integrar la IA en la economía. Al mismo tiempo, hay otros bienes públicos identificados en el presente informe, como la inversión en redes e interconectores y la financiación de la adquisición conjunta de equipos de defensa y de I+D en materia de defensa, que estarán infraabastecidos sin una acción y financiación comunes. Por último, para que los Estados miembros converjan más estrechamente en sus políticas, ya sea en el mercado único o, de manera más general, en las políticas descritas en el presente informe, como el clima, la innovación, la defensa, el espacio y la educación, se requerirá tanto regulación como incentivos. Los incentivos también requerirán una financiación común. Sin embargo, si la estrategia no se aplica plenamente y el crecimiento de la productividad no se recupera, puede ser necesaria una emisión más amplia de deuda pública para que la financiación de las transiciones sea una propuesta más realista.

La emisión de activos comunes seguros para financiar proyectos de inversión conjunta podría seguir las plantillas existentes; sin embargo, tendría que ir acompañada de todas las salvaguardias que conllevaría esta medida fundamental. El uso de un activo seguro común tiene un precedente bien establecido con la financiación de NextGenerationEU. Las circunstancias actuales son igualmente graves, aunque menos dramáticas. Pero emitir esos activos de manera más sistemática requeriría un conjunto más sólido de reglas fiscales que garanticen que un aumento de la deuda común vaya acompañado de una trayectoria más sostenible de la deuda nacional. De este modo, todos los Estados miembros de la UE podrían contribuir a dicho activo sin perjudicar la sostenibilidad de su deuda pública. La emisión también tendría que seguir siendo específica de la misión y del proyecto.

RECUADRO 3

Efectos macroeconómicos

Llevar a cabo las necesidades de inversión para la descarbonización, la digitalización y la defensa descritas anteriormente requerirá un aumento considerable de la inversión, que ascenderá a casi el 5 % del PIB anual de la UE, como se indica en la ilustración 2. En este recuadro se presentan los resultados de la simulación de modelos sobre los efectos macroeconómicos de un plan de inversión a gran escala de este tipo durante y después de su aplicación.

La Comisión Europea y el departamento de investigación del Fondo Monetario Internacional (FMI) simularon los efectos macroeconómicos a lo largo del tiempo de un aumento de la inversión de la UE de la escala propuesta.¹⁴ La Comisión Europea utiliza una versión de dos regiones (zona del euro, resto del mundo) del modelo QUEST.^{cccxc} El FMI utiliza el modelo del G-20^{cccxc} del FMI. Ambos son modelos macroeconómicos estructurales, de equilibrio general, de la economía global, donde los hogares y las empresas de cada país interactúan dinámicamente bajo una política gubernamental sistemática que caracteriza a las autoridades fiscales y monetarias. La inflación en estos modelos aumenta temporalmente cuando la demanda agregada supera el producto potencial. Las simulaciones de modelos caracterizan la respuesta de las variables endógenas a las perturbaciones exógenas (por ejemplo, cambios discrecionales en las políticas o la tecnología).

Supuestos clave para los resultados

Ambos modelos incluyen la inversión pública y privada. Mientras que la inversión pública está bajo el control directo del gobierno, la inversión privada es una variable endógena que responde a los cambios en el retorno al capital y su costo privado. Un aumento global de la inversión podría resultar de: i) un aumento directo de la inversión pública; ii) incentivos fiscales para estimular la inversión privada (mediante subvenciones públicas a la inversión o una reducción del impuesto de sociedades); o iii) una reducción de los costes de financiación de las inversiones en el mercado (por ejemplo, una reducción de la prima de capital). Independientemente del desencadenante (i-iii), la inversión adicional se traduce en un aumento de la demanda agregada en el corto plazo, lo que lleva a un aumento temporal de la inflación y al deterioro de la balanza comercial. A medio y largo plazo, a este efecto del lado de la demanda le sigue la acumulación de capital, lo que da lugar a un aumento persistente del producto potencial y de la renta per cápita. Si bien los efectos globales de la inversión y de la oferta a largo plazo son similares, la composición del paquete de inversión y los factores impulsores de la inversión privada aumentan la importancia del impacto cuantitativo

14 Doy las gracias a la Comisión Europea y al FMI por aceptar llevar a cabo este trabajo. En la Comisión Europea, el análisis basado en modelos fue realizado por Philipp Pfeiffer y Lukas Vogel y en el FMI por Jared Bebee y Rafael Portillo. También estoy profundamente agradecido a Pierre-Olivier Gourinchas, consejero económico del Fondo.

en las finanzas públicas. El déficit primario público tiende a ser menos pronunciado cuando la inversión privada ocupa un lugar más destacado en el conjunto de medidas y cuando los menores costes de financiación del mercado contribuyen más significativamente al aumento de la inversión privada que los incentivos fiscales. Además, un aumento de la productividad total de los factores (PTF) como consecuencia de las inversiones y de las reformas propuestas amplía el margen presupuestario del Gobierno (en particular a través del crecimiento de la base imponible) siempre que los ingresos fiscales adicionales no se destinen a otros gastos (compras públicas, transferencias).

Diferentes escenarios

Tanto en las simulaciones de la Comisión Europea como en las del FMI, el paquete de inversión se compone de inversión pública e inversión privada, esta última incentivada a través de subvenciones a la inversión. Se han considerado diferentes supuestos sobre la composición de la inversión (principalmente inversión privada, o más equilibrada). La simulación del FMI agrega una reducción de 20 puntos básicos en el costo privado del capital. La Comisión Europea simula un aumento de la inversión de alrededor del 5% del PIB ex ante durante un período de 10 años, después del cual el estímulo se retira gradualmente.

Resultados

En la simulación de la Comisión Europea, la producción tarda algún tiempo en aumentar, en consonancia con la respuesta gradual de la inversión privada y la acumulación gradual del stock de capital adicional. En respuesta al paquete de inversión, el PIB real aumenta un 2 % de aquí a 2030 y, en última instancia, converge a un aumento del 6 % al cabo de 15 años. El impulso a la demanda agregada, combinado con una expansión más gradual de la oferta (producto potencial), provoca un aumento inicial de la inflación medida por el IPC, que se mantiene en torno a 1,2 puntos porcentuales por encima de la inflación de referencia durante los primeros cinco años de aplicación del paquete de inversiones, antes de volver a la situación de referencia y alcanzarla después de aproximadamente 15 años, junto con el aumento del producto potencial y la eliminación gradual de los estímulos. Durante los cinco años iniciales de ejecución del plan, sin compensar las medidas presupuestarias, el saldo primario de las Administraciones Públicas empeora y, a continuación, vuelve gradualmente a la situación de referencia para el año 20, en respuesta a los efectos positivos de la base imponible y a la retirada gradual del estímulo a la inversión. Cuando la simulación también permite un aumento del 2 % de la productividad total de los factores (PTF) de la UE, que se acumula gradualmente durante los diez primeros años tras el inicio de la ejecución del plan, la producción crece más rápidamente y el deterioro del saldo primario de las administraciones públicas se mitiga en un punto porcentual del PIB tras la plena materialización de la ganancia de la PTF. La hipótesis de un aumento del 2 % del nivel de la PTF a lo largo de diez años es (altamente) conservadora, dados los objetivos del plan de reducir la brecha entre los Estados Unidos y la UE en la productividad total agregada de los factores, que actualmente es más de un 20 % superior en los Estados Unidos que en la UE, según las estimaciones del FMI.

Las simulaciones del FMI combinan el aumento a gran escala de la inversión con un aumento del 2% de la PTF en 10 años, similar a los supuestos del análisis de la Comisión Europea. La producción aumenta un 1,5 % en los tres años siguientes al inicio del plan y un 5 % al final de los diez primeros años. El aumento inicial de la inflación en la UE está contenido, alcanzando solo medio punto porcentual cinco años después del inicio de la aplicación del plan.

Objetivos y propuestas

Europa se enfrenta a una necesidad sin precedentes de aumentar la inversión tanto a gran escala como a gran velocidad. En su estado actual, es poco probable que el sistema financiero europeo logre satisfacer estas necesidades de inversión debido a la excesiva dependencia de los bancos, las cargas normativas sobre la financiación bancaria y la falta de financiación mediante acciones y bonos. Al mismo tiempo, tal como está diseñado actualmente, el presupuesto de la UE es menos eficaz que podría ser tanto en la financiación directa de la inversión pública como en el apalancamiento de la inversión privada a través del reparto de riesgos.

Los objetivos clave para la UE son, por lo tanto, los siguientes:

- Reducir la fragmentación del mercado único eliminando los obstáculos a la innovación, el crecimiento de las empresas y los grandes proyectos de infraestructura en Europa, aumentando así la demanda de capital riesgo y de mayores volúmenes de financiación a través de los mercados de capitales.
- Reducir la dependencia de la financiación bancaria en Europa acelerando el desarrollo de la UMC, así como aumentando los flujos hacia los mercados de capitales fomentando una mayor matriculación en los planes de pensiones privados.
- Ampliar la financiación bancaria, superando la regulación excesivamente restrictiva de la titulización y, en caso necesario, revisar la regulación prudencial para disponer de un sistema bancario sólido y competitivo.
- Hacer un uso más eficaz del presupuesto de la UE centrando la financiación en prioridades estratégicas, simplificando la carga administrativa, mejorando el efecto multiplicador del presupuesto de la UE y de la arquitectura financiera general de la UE para apoyar la inversión.
- Introducir la emisión regular y considerable por parte de la UE de un activo común seguro y líquido para permitir proyectos conjuntos de inversión entre los Estados miembros y ayudar a integrar los mercados de capitales.

Estos objetivos de alto nivel se traducen en propuestas políticas concretas que se exponen a continuación.

1. Reducir la fragmentación del mercado de capitales

A. Introducir una Comisión Europea de Intercambio de Seguridad

- Como pilar clave de la UMC, la AEVM debe pasar de ser un organismo que coordine a los reguladores nacionales a ser el único regulador común para todos los mercados de valores de la UE. A tal fin, debe confiarse a la AEVM la supervisión exclusiva de: i) grandes emisores multinacionales (es decir, aquellos con filiales en diversas jurisdicciones e ingresos de los Estados miembros de la UE, y/o activos totales por encima de un determinado umbral, un criterio de identificación natural serían los emisores pertenecientes a índices importantes como el CAC40, DAX, Euro Stoxx 50, FTSE MIB, IBEX 35, o bien, si se quiere abarcar más, el STOXX Europe 600); ii) los principales mercados regulados con plataformas de negociación en diversas jurisdicciones, como EuroNext (donde la supervisión continua sería realizada por la AEVM, mientras que las visitas a la vista podrían ser realizadas por equipos conjuntos de supervisión con las autoridades nacionales competentes (ANC, como Consob, AMF, BaFin, CNMV, CONSOB, etc.); y iii) las plataformas de entidades de contrapartida central (ECC).
- Un paso esencial para transformar la AEVM en una agencia reguladora y supervisora similar a la SEC es modificar sus procesos de gobernanza y toma de decisiones en líneas similares a las del Consejo de Gobierno del BCE, a fin de separarlos en la medida de lo posible de los intereses nacionales de los Estados miembros de la UE. Actualmente, los órganos rectores de la AEVM están compuestos por autoridades nacionales competentes, además del presidente y algunos miembros sin derecho a voto. Para que la AEVM pueda adoptar medidas rápidas y decisivas en ámbitos sensibles, sería importante añadir seis personas independientes y altamente cualificadas, incluido el presidente, al Consejo de Administración de la AEVM, tal como propone el informe Letta. Otro paso importante en esta transición es trasladar la legislación de la UE sobre el mercado de la seguridad a un enfoque basado en principios, esbozando las opciones estratégicas clave de los legisladores, delegando al mismo tiempo el trabajo técnico en la AEVM, y reforzando sus competencias para desarrollar y

cambiar las normas técnicas y racionalizar su adopción; y aumentar su financiación para que pueda desempeñar eficazmente sus funciones de regulación y supervisión.

- Para superar la probable oposición, el regulador de la UE tendrá que compartir la supervisión con los reguladores nacionales y recabar su cooperación de forma similar a lo que hace el MEDE con los bancos centrales nacionales en la supervisión bancaria de la zona del euro. Convertir a los reguladores nacionales del mercado de la seguridad en filiales de una única entidad a escala de la UE se enfrentará a una feroz resistencia, no solo por parte de las burocracias nacionales que se sentirán directamente desplazadas, sino también por parte de las plataformas comerciales y los participantes en el mercado que obtienen rentas considerables de la fragmentación del statu quo, como sugieren tanto la teoría como la evidencia.^{cccxcii} Por lo tanto, los pasos tácticamente sabios serían: i) dejar la supervisión de los emisores puramente locales a los reguladores nacionales, como se hace para la supervisión prudencial de los bancos más pequeños dentro del Eurosistema; ii) partir de la supervisión de los emisores y las estructuras de mercado y, posteriormente, recurrir a la de los fondos mutuos, que probablemente será más controvertida; iii) crear equipos conjuntos de supervisión entre la AEVM y los supervisores nacionales para supervisar a los emisores significativos y las estructuras de mercado, y mecanismos para garantizar un flujo de información constante y oportuno entre ellos.

[B. Reducir la fragmentación normativa para profundizar la UMC](#)

- Armonizar el marco de insolvencia No se puede prever que los inversores inviertan de forma transfronteriza si no hay certeza transfronteriza sobre lo que sucede si una empresa quiebra. Por lo tanto, es necesario seguir avanzando hacia un marco común y armonizado en materia de insolvencia.
- Eliminar los obstáculos fiscales a la inversión transfronteriza en la UE. Los ciudadanos de la UE deberían poder invertir en otros Estados miembros sin procedimientos fiscales complejos, lo que daría lugar efectivamente a una doble imposición. Preferiblemente, la fiscalidad relacionada con las inversiones de capital debe sincronizarse en la medida de lo posible para reducir la fragmentación en términos de incentivos.
- Fomentar la centralización en la compensación y liquidación. Un paso importante hacia la integración del mercado de valores en la UE sería crear una única plataforma de contraparte central (ECC) y un único depositario central de valores (DCV) para todas las operaciones de valores. Sin embargo, en cuanto a las cámaras de compensación más pequeñas, los beneficios de la consolidación pueden no ser tan grandes. Una vía práctica hacia la consolidación también puede ser, en este caso, comenzar a consolidar las ECC y los DCV más grandes, y luego contar con su atracción gravitatoria para atraer a los más pequeños.

[C. Alentar a los inversores minoristas mediante la oferta de planes de pensiones del segundo pilar en los que puedan reproducirse los ejemplos de éxito de algunos Estados miembros de la UE.](#)

La UE debe canalizar mejor el ahorro de los hogares hacia inversiones productivas. La forma más fácil y eficiente de hacerlo es a través de productos de ahorro a largo plazo (pensiones). Como se ha comentado, los fondos de pensiones están significativamente subdesarrollados en la UE, y los activos de pensiones de la UE están muy concentrados en solo unos pocos Estados miembros. Las participaciones combinadas de los Países Bajos, Dinamarca y Suecia en los activos de pensiones de la UE ascienden al 62 % del total de la UE. En estos Estados miembros, la participación relativamente elevada en las pensiones del segundo pilar ha contribuido a canalizar mejor el ahorro de los hogares hacia inversiones productivas e innovadoras. Por lo tanto, se proponen las siguientes medidas:

- Se anima a los Estados miembros a evaluar las diferentes formas de productos y sistemas del segundo pilar con el fin de aumentar las opciones disponibles para todos los ciudadanos en la mano de obra.
- Esto debe ir acompañado de cuadros de indicadores de pensiones transparentes y más sencillos. Esto permitiría a los ciudadanos hacer un seguimiento de la acumulación de sus activos, aprovechando la experiencia adquirida en algunos Estados miembros con dichos cuadros de indicadores, lo que aumentaría la sensibilización de los ciudadanos de la UE sobre sus futuros niveles de pensiones.
- Una parte fija de la contribución a las pensiones debe estar exenta de impuestos para que resulte atractiva desde el punto de vista financiero.

[D. Evaluar si están justificadas nuevas modificaciones de los requisitos de capital con arreglo a Solvencia II mediante una mayor reducción de los requisitos de capital de las inversiones en acciones mantenidas a largo plazo.](#)

2. Aumentar la capacidad de financiación del sector bancario

[A. Habilitar el mercado europeo de titulización](#)

- La Comisión debería presentar una propuesta para ajustar los requisitos prudenciales aplicables a los activos titulizados. En primer lugar, las exigencias de capital deben reducirse para determinadas categorías STS para las que la exigencia de capital no refleja el riesgo real. En segundo lugar, debe considerarse una reducción específica y adecuada del factor p (lo que aumenta los requisitos de capital para los activos titulizados y, con arreglo a las normas actuales, se critica por ser excesiva y desincentivar la titulización, en particular para las carteras de empresas y pymes).
- La Comisión debe revisar las normas de transparencia y diligencia debida para facilitar la emisión y adquisición de activos titulizados. En la actualidad, los requisitos de transparencia para estos activos son relativamente altos en comparación con otras clases de activos y reducen el atractivo de los activos titulizados para las partes financieras.
- La UE debería crear una plataforma de titulización para profundizar en el mercado de titulización, como también lo han hecho otras economías. Esto reduciría los costes para los bancos (especialmente los más pequeños) y podría fomentar la normalización de los productos titulizados. Una mayor normalización haría también más atractiva la inversión en productos titulizados
- La UE debe considerar la posibilidad de conceder ayudas públicas específicas (por ejemplo, garantías públicas bien diseñadas para el tramo de primera pérdida). Esto podría fomentar la emisión y aumentar los préstamos en determinados sectores que son especialmente pertinentes para la competitividad, garantizando al mismo tiempo incentivos adecuados para la gestión de riesgos.

[B. Evaluar si la regulación prudencial actual, también a la luz de la posible aplicación futura de Basilea III, es adecuada para contar con un sistema bancario fuerte e internacionalmente competitivo en la UE.](#)

[C. Completar la unión bancaria](#)

Un paso mínimo en esta dirección sería crear una jurisdicción separada para los bancos europeos con operaciones transfronterizas sustanciales que serían «ciegas a los países» desde el punto de vista de la regulación, la supervisión y la gestión de crisis, con el objetivo de:

- Proteger a estos bancos del peligro de que la delimitación reglamentaria del capital o la liquidez pueda segmentar y paralizar el capital de sus mercados internos de capitales;
- Reforzar las disposiciones que tienden a mantener la cohesión interna de estos grupos en caso de peligro;
- Si estos grupos son declarados inviables o en dificultades por los supervisores, velando por que sean resueltos por la autoridad europea de resolución, en lugar de a nivel nacional;
- Crear un sistema de garantía de depósitos separado para estos grupos, aportado por los propios grupos, dejando a los bancos nacionales dentro de los sistemas de garantía de depósitos existentes.

3. Superar la fragmentación del mercado único de bienes y servicios eliminando los obstáculos a la innovación y el crecimiento de las empresas [Véanse los capítulos sobre innovación, energía, tecnologías limpias, tecnologías digitales y avanzadas y capacidades].

4. Despliegue más eficaz del presupuesto de la UE

- Reorientar la financiación de la UE hacia las prioridades estratégicas: Los recursos financieros de la UE deben reorientarse hacia proyectos y objetivos estratégicos acordados conjuntamente, en los que la UE aporta el mayor valor añadido. En el próximo presupuesto de la UE, un «pilar de competitividad» dirigiría la financiación de la UE hacia los bienes públicos de la UE y los proyectos industriales plurinacionales, tal como se definen en el marco de coordinación de la competitividad [véase el capítulo sobre gobernanza]. Deben establecerse regímenes de financiación específicos para abordar el déficit de inversión de las empresas tecnológicas estratégicas y críticas en fase de crecimiento en la UE, así como las capacidades de fabricación en determinados casos (por ejemplo, tecnologías limpias). El apoyo debe centrarse en los sectores estratégicos identificados en el presente informe, incluidos los semiconductores, las redes, el espacio, etc.

- Simplificar y racionalizar para alcanzar la escala: La simplificación y racionalización de la estructura del presupuesto de la UE, así como las normas que rigen el gasto de la UE, deben permitir que el presupuesto de la UE alcance una escala suficiente para apoyar proyectos estratégicos y facilitar el acceso de los beneficiarios. Para lograr la simplificación:
 - Reagrupar y reducir sustancialmente el número de todos los programas de financiación para reducir la duplicación y la fragmentación;
 - Aumentar la flexibilidad del presupuesto de la UE para reasignar recursos entre programas y beneficiarios potenciales y dentro de ellos, a fin de responder a la evolución de las necesidades políticas;
 - Armonizar las normas y los requisitos horizontales (por ejemplo, los requisitos medioambientales) entre los programas de financiación y los instrumentos financieros de la UE para reducir la carga administrativa para los beneficiarios;
 - Establecer un punto de contacto único para los promotores de proyectos y reducir el tiempo que deben esperar para recibir financiación o apoyo de la UE.
- Aumentar el apalancamiento del presupuesto de la UE: Los regímenes financiados por la UE deben apoyar a una escala mucho mayor la movilización de la inversión privada en los sectores estratégicos de la economía. Para aprovechar mejor los recursos del presupuesto de la UE:
 - Aumentar sustancialmente el uso de garantías en particular, préstamos, instrumentos de financiación mixta y otros tipos de instrumentos financieros en apoyo de sectores estratégicos de la economía en todas las prioridades políticas apoyadas por el presupuesto de la UE;
 - Aumentar el tamaño de la garantía de la UE para el programa InvestEU con el objetivo de ampliar el alcance de los instrumentos financieros existentes de los socios ejecutantes y movilizar mayores volúmenes de inversión en los sectores estratégicos de la UE.
- Mayor riesgo y mayor expansión de las inversiones financiadas a través del programa InvestEU y a través de un brazo de capital específico del Grupo BEI. El programa InvestEU debe combinar instrumentos no financiados y un componente financiado. La política de préstamos del Grupo BEI debería reorientarse en parte para proporcionar un mayor apoyo a: ii) inversiones de mayor riesgo, principalmente en empresas innovadoras; ii) la expansión de las empresas estratégicas de la UE; iii) proyectos de transición a largo plazo que no pueden obtener financiación del sector privado. A tal fin:
 - Permitir que el Grupo BEI asuma más y más proyectos de alto riesgo, centrándose en proyectos innovadores, empresas emergentes y en expansión, haciendo un mayor uso de la propia capacidad financiera del Grupo BEI;
 - Establecer en el BEI un brazo específico de capital totalmente financiado para apoyar la inversión en capital y cuasicapital de empresas y fondos, también a través del capital riesgo y la deuda de riesgo.
- Aumentar la coordinación entre los Bancos Nacionales de Promoción con el objetivo de centrar la financiación en el apoyo a la inversión innovadora y estratégica
 - Dedicar una mayor proporción de la inversión de los bancos nacionales de fomento a proyectos y empresas innovadores y de mayor riesgo en los nuevos sectores emergentes y estratégicos de la economía, como se analiza a lo largo del presente informe;
 - Mejorar la coordinación entre los bancos nacionales de fomento para desarrollar prácticas comunes y programas comunes de inversión centrados en proyectos innovadores y estratégicos;
 - Garantizar que las ofertas de productos, también en el marco de InvestEU, sean complementarias y coordinadas, y que la estrategia de inversión de los bancos nacionales de fomento se mantenga en consonancia con las prioridades de la UE y amplíe los esfuerzos realizados a escala de la UE.
- Junto con las reformas anteriores, para financiar una serie de programas centrados en la innovación y en el aumento de la productividad, los Estados miembros podrían considerar la posibilidad de aumentar los recursos disponibles para la Comisión aplazando el reembolso de NextGenerationEU.

5. Emisión de un activo común seguro para financiar proyectos de inversión conjunta

Si se dan las condiciones políticas e institucionales descritas anteriormente, la UE debe seguir emitiendo instrumentos de deuda comunes —basándose en el modelo de NextGenerationEU— para financiar proyectos de inversión conjuntos que aumenten la competitividad y la seguridad de la UE. Dado que varios de estos proyectos son de naturaleza a más largo plazo, como la financiación de la I+M+i y la contratación pública de defensa, la emisión común debería producir con el tiempo un mercado de bonos de la UE más profundo y líquido, lo que permitiría a este mercado apoyar progresivamente la integración de los mercados de capitales europeos.

(2)4. Renovación de la competencia

El marco del Tratado refleja la creencia en la importancia de una competencia libre y leal para crear unas condiciones de competencia equitativas para las empresas establecidas en cualquier Estado miembro. La política de competencia garantiza el funcionamiento no distorsionado del mercado interior y protege eficazmente a los consumidores y las empresas europeas contra los abusos de poder económico. Protege contra los cárteles, los abusos de posiciones dominantes y las empresas que consolidan el poder económico para socavar el proceso competitivo y perjudicar a los consumidores y socios comerciales. Al mismo tiempo, existen normas sobre ayudas estatales para evitar que los países distorsionen las condiciones de competencia y creen guerras de subvenciones perjudiciales. El nuevo Reglamento sobre subvenciones extranjeras sigue el mismo enfoque para las subvenciones concedidas por países no pertenecientes a la UE.

Estos son siempre principios válidos, pero necesitan ser adaptados al mundo radicalmente cambiante que hemos descrito. En particular, cabe preguntarse si una política de competencia vigorosa entra en conflicto con la necesidad de las empresas europeas de disponer de una escala suficiente para competir con las empresas superestrellas chinas y estadounidenses. Del mismo modo, la falta de innovación en Europa a veces se atribuye a la aplicación de la normativa de competencia. Aunque, en teoría, una competencia más fuerte reducirá los precios y fomentará la innovación, hay casos en los que puede ser perjudicial para la innovación. A Schumpeter le preocupaba que la dura competencia erosionara las rentas de los beneficios de la innovación y, por lo tanto, desincentivara la I+D. Si bien es cierto que las empresas apoyan la competencia, normalmente mientras no sea en su propia industria, en algunos casos la Comisión ha sido atacada por no permitir fusiones que crearían empresas de escala suficiente para invertir para competir con las empresas superestrellas chinas y estadounidenses.

Un resumen de la evidencia empírica actual muestra abrumadoramente que una competencia más fuerte generalmente no solo ofrece precios más bajos, sino que también tiende a estimular una mayor productividad, inversión e innovación.^{cccxciii} Por lo tanto, es preocupante cuando muchos indicadores muestran que la competencia parece haber disminuido en las últimas décadas en todo el mundo.^{cccxciv} Los márgenes agregados precio-costos y la rentabilidad han aumentado. Los niveles de concentración industrial han aumentado y los resultados de las empresas son cada vez más divergentes, con el tamaño, la productividad y los salarios de unas pocas «empresas superestrellas» por delante del resto, sobre todo en los sectores digitales de alta tecnología, pero también en otros sectores (por ejemplo, minorista, mayorista, financiero, etc.).

Sin embargo, queda mucho por hacer a la luz de los cambios en el panorama empresarial. La economía se ha desplazado hacia sectores más intensivos en innovación donde la competencia generalmente se basa en tecnologías y marcas digitales, donde tanto la escala como la innovación son fundamentales para competir en lugar de solo precios bajos. Muchos de estos mercados tienen elevados costes fijos, fuertes efectos de datos y de red, y un carácter de «ganador se lo lleva todo», por lo que es más probable que un mercado esté dominado por una o dos empresas o plataformas. Esto se ha reconocido en la introducción de la Ley de Mercados Digitales (DMA).

CUADRO DE ABREVIACIONES

DMA	Ley de Mercados Digitales	JEF-IPCEI	Foro Europeo Conjunto para los PIICE
EIC	Consejo Europeo de Innovación	M&A	Fusiones y adquisiciones
FSR	Reglamento sobre subvenciones extranjeras	NCT	Nueva herramienta de competencia

EL FUTURO DE LA COMPETITIVIDAD EUROPEA – PARTE B - (2)4. Renovación de la competencia

RGEC	Reglamento general de exención por categorías	RD&I	Investigación, desarrollo e innovación
GSOA	Estado de la técnica a nivel mundial	PYME	Pequeñas y medianas empresas
PIICE	Proyecto importante de interés común europeo	TCTF	Marco temporal de crisis y transición

Las autoridades de competencia deben tener más visión de futuro y ser más ágiles. Por ejemplo, dado que la innovación en el sector tecnológico es rápida, las evaluaciones de fusiones en este sector deben evaluar cómo la concentración propuesta afectará el potencial de innovación futuro, a pesar de su incertidumbre. Esta evaluación es más compleja que la simple evaluación del efecto sobre los precios de una fusión. Para resolver este problema más difícil, la DG Competencia necesita más recursos. Como dice el Premio Nobel Jean Tirole (2022): «...lo que se necesita no es un cambio drástico en la legislación antimonopolio; De hecho, los antiguos estatutos están redactados de una manera lo suficientemente amplia como para que muchos de los comportamientos que nos preocupan ya estén de alguna manera incorporados en la ley. Por el contrario, el aparato regulador debe ser más ágil y estar en sintonía con la evolución del pensamiento económico en la era digital».

Aunque pueda parecer paradójico, el fortalecimiento de la competencia va mucho más allá de la política de competencia tradicional. Históricamente, la apertura de los mercados al comercio exterior y, en particular, la profundización del mercado único han sido herramientas poderosas para reforzar la competencia. Sin embargo, el mercado único está actualmente mucho menos desarrollado para los servicios que para los bienes. La armonización normativa y el reconocimiento mutuo de las cualificaciones profesionales son soluciones que podrían fomentar en gran medida la competencia y aumentar la productividad de las empresas. Dada la fuerte y creciente necesidad de escala y las tendencias hacia la desglobalización, el refuerzo del mercado interior de la UE se ha vuelto cada vez más acuciante.

Entre los elementos clave de un nuevo enfoque de la política de competencia que apoye un nuevo acuerdo industrial figuraría la lista de medidas que se describe a continuación, que se aplicaría a todos los sectores.¹ Algunas de las siguientes propuestas representan cambios más radicales en la forma actual en que se aplica la política de competencia (por ejemplo, los puntos 1 y 3), mientras que otras implican revisiones del enfoque actual. En todos los casos, se especifica brevemente la situación motivadora, la tarea que se pretende lograr con la reforma y las medidas concretas que deben adoptarse.

1. Hacer hincapié en el peso de la innovación y la competencia futura en las decisiones de la DG Competencia, mejorando los avances en ámbitos en los que el desarrollo de nuevas tecnologías supondría una diferencia para los consumidores. Las decisiones de la DG Competencia en la última década ya han comenzado a tener en cuenta algo más que el impacto de los precios en los consumidores y a evaluar otras dimensiones, como la calidad y la innovación. Sin embargo, los enfoques son a veces demasiado retrospectivos, centrándose en las cuotas de mercado existentes, mientras que en múltiples sectores lo que importa mucho más es la competencia potencial y la innovación futuras.

Dado que los artículos del Tratado ya están redactados de manera lo suficientemente amplia como para permitir a la Comisión tener en cuenta la innovación y la competencia futura en sus decisiones, lo que se necesita es un cambio en las prácticas operativas y directrices actualizadas para que el actual Reglamento de concentraciones sea adecuado para su finalidad.

Estas directrices deben explicar cómo evalúa la autoridad el impacto de la competencia en el incentivo para innovar. Del mismo modo, las directrices actualizadas deben explicar qué pruebas pueden presentar las partes que se fusionan para demostrar que su fusión aumenta la capacidad y el incentivo para innovar, lo que permite una «defensa de la innovación». Los criterios para demostrar los efectos de mejora de la innovación de una fusión deben ser lo suficientemente específicos como para limitar el riesgo de que las empresas abusen de esta estrategia de defensa, dándoles al mismo tiempo la oportunidad de justificar su fusión. Una «defensa de la innovación» estaría justificada por la necesidad, en determinados sectores, de aunar recursos para cubrir grandes costes fijos y alcanzar la escala necesaria para competir a escala mundial, como ha sido el caso, por ejemplo, de Airbus.

Para evitar usos indebidos de esta defensa, las partes que se fusionan deben comprometerse a niveles de inversión que puedan ser objeto de seguimiento ex post. El incumplimiento debe ir acompañado de desincentivos adecuados para desviarse del plan de inversión. La carga de demostrar que la fusión es necesaria y que no causaría ningún daño a los consumidores a largo plazo recae en las partes que se fusionan.

Una defensa de la innovación no puede utilizarse para justificar una mayor concentración por parte de empresas ya dominantes o en casos en los que la concentración plantea un riesgo significativo de consolidar una posición dominante, perjudicando en última instancia la competencia efectiva. Las economías de escala y los efectos de red pueden crear importantes barreras de entrada. Por lo tanto,

¹ En los capítulos específicos se presentan propuestas políticas sectoriales adicionales.

los beneficios a corto plazo de la innovación vinculados al aumento de la escala deben sopesarse con los costes futuros de la reducción de los incentivos a la innovación tanto por parte de las empresas que buscan concentrarse como de sus rivales, clientes y proveedores. Por último, es poco probable que se aplique una defensa de la eficiencia a los sectores no comerciables: Los bienes y servicios comerciables tienen competidores internacionales a menos que existan políticas que bloqueen el acceso al mercado interno. En los ámbitos en los que no son necesarias restricciones comerciales en aras de la diversificación y la resiliencia, la competencia extranjera es pertinente y, por lo tanto, es en los sectores no comerciables donde la aplicación de la política de competencia debe ser especialmente cuidadosa frente a los riesgos de cualquier abuso provocado por las concentraciones.

2. Proporcionar orientaciones y plantillas claras sobre nuevos acuerdos, coordinación y despliegue conjunto entre competidores. La Comisión hace cumplir una prohibición general de acuerdos o arreglos comerciales que impidan, restrinjan o distorsionen la competencia en el mercado interior. Sin embargo, a veces son necesarios acuerdos de cooperación horizontal y prácticas concertadas para lograr inversiones en I+D, transiciones hacia la sostenibilidad y otras iniciativas que requieren la normalización y la coordinación de soluciones entre los distintos agentes, pero que benefician en gran medida a los consumidores europeos.

Es necesario un proceso sencillo y racionalizado que los grupos de industrias de la UE puedan seguir para trabajar juntos a fin de alcanzar una escala en la que beneficie a los consumidores. Por ejemplo, si las empresas individuales carecen de la escala para encontrar y contratar determinadas materias primas (por ejemplo, en el espacio de las materias primas fundamentales), un grupo de empresas que trabajen juntas debe poder adquirir conjuntamente los materiales o estimular la nueva producción y el aumento de la producción. Del mismo modo, un grupo de empresas que quiera colaborar para desarrollar una tecnología estandarizada también puede aumentar el acceso de los consumidores a nuevos productos.

El proceso existente debe racionalizarse y simplificarse aún más para proporcionar una claridad completa a las empresas afectadas sobre su responsabilidad por posibles infracciones del Derecho de la competencia. La DG Competencia podría proporcionar orientaciones claras, plantillas y facilidad de acceso a este proceso. En los capítulos dedicados al sector específico se examinan ejemplos concretos de lo que se necesita para algunas esferas críticas. Un ejemplo de un caso crucial en el que el despliegue conjunto y la coordinación son necesarios es la defensa. Allí, la estructura industrial fragmentada no es el resultado de una competencia dinámica entre los pequeños actores, sino el resultado de un gasto público insuficiente y no coordinado dirigido a los actores nacionales que normalmente operan solo en sus mercados nacionales. Pero la defensa es un sector en el que la escala es decisiva y, para lograrlo, las propuestas del capítulo subrayan el papel crucial de la normalización de los productos. De hecho, las nefastas consecuencias de no contar con normas a escala de la UE se han dejado sentir sobre el terreno en Ucrania.

3. Desarrollar criterios de seguridad y resiliencia por parte de las autoridades expertas e incluirlos en las evaluaciones de la DG Competencia. La práctica actual de hacer cumplir la política de competencia no hace hincapié en la seguridad, la resiliencia y los riesgos de perturbación conexos para la economía de la UE. Aunque los aspectos de seguridad y resiliencia se tienen en cuenta en cierta medida en la evaluación de la competencia (por ejemplo, al examinar la viabilidad de las empresas, los suministros al mercado a lo largo de la cadena de suministro), estos elementos deberían tener más peso en las evaluaciones de la competencia, ya que se han vuelto cada vez más importantes en el mundo actual.

Podría realizarse una evaluación de la seguridad y la resiliencia cuando estas dimensiones sean pertinentes y, para aquellos sectores y empresas que sean estratégicos, pero esto debería hacerse fuera de la unidad de competencia (por ejemplo, por un organismo de evaluación de la resiliencia).²

² Los sectores de resiliencia débil son como tales por varias razones y, aunque no sea per se un objetivo de la política de competencia, la fragilidad de un sector o cadena de suministro puede evaluarse analizando, por ejemplo: i) concentración de la oferta nacional (en el caso de las cadenas de suministro dentro del país); ii) diversificación y fiabilidad de las importaciones (en caso de relaciones transfronterizas con otras regiones del mundo). Estos últimos criterios son similares a los que suelen utilizar los departamentos y organismos comerciales para evaluar las vulnerabilidades de la cadena de suministro. Un análisis financiero de la rentabilidad de las empresas en el mercado y la medida en que se financian a través de la deuda (es decir, el apalancamiento) puede proporcionar información adicional sobre el nivel de vulnerabilidad a las perturbaciones y a los cambios en las condiciones de negociación. Los factores adicionales que aumentan el riesgo de interrupción de la cadena de suministro incluyen: i) el carácter crítico de sus aportaciones; ii) la presencia de barreras de entrada legales o de facto; y iii) vulnerabilidades específicas del mercado.

A continuación, esta evaluación debe utilizarse como insumo para la DG Competencia como criterio adicional de interés público. Para que esta nueva evaluación sea útil para mejorar la seguridad y la resiliencia del espacio económico de la UE, pero sin crear demasiada burocracia adicional en la aplicación de la política de competencia, esta evaluación debe exigirse exclusivamente para aquellos sectores en los que las dimensiones de seguridad y resiliencia son especialmente cruciales. Estos ámbitos incluyen la seguridad, la defensa, la energía y el espacio (por ejemplo, en las decisiones de doble uso). Por lo tanto, en el caso de las decisiones en estos ámbitos, el interés público por la seguridad y la resiliencia debe sopesarse junto con otras consideraciones.³ Por último, al diseñar sus soluciones, la DG Competencia también debe tratar de no debilitar y, siempre que sea posible, mejorar la seguridad y la resiliencia.

4. El control de las ayudas estatales como instrumento de competencia para mejorar la eficiencia de las políticas industriales. El control de las ayudas estatales es un elemento fundamental de la Unión Europea. Desempeña un papel clave para evitar carreras de subvenciones ineficientes entre los Estados miembros y el despilfarro de recursos públicos. La aplicación del control de las ayudas estatales en tiempos de crisis, como los desencadenados primero por la pandemia de COVID-19 y más tarde por la crisis energética, ha conllevado una mayor capacidad de los Estados miembros para apoyar a las empresas, aliviando así efectivamente el dolor de los ciudadanos y las empresas de la UE, pero también fragmentó el mercado común, distorsionó la competencia, deterioró las finanzas públicas y desencadenó carreras de subvenciones ineficientes.^{cccxcv} Un ejemplo clave, discutido en el capítulo sobre energía, se refiere a las más de 400 medidas de emergencia adoptadas durante el período 2021-2023 tanto para la electricidad como para el gas, que en su mayor parte no se coordinaron y, según la ACER, tuvieron un impacto negativo en la integración del mercado. El retorno a una aplicación normal de los controles de la ayuda estatal sirve para acompañar la nueva estrategia industrial caracterizada por acciones políticas estratégicamente diseñadas y coordinadas.

Esto implica que, al mismo tiempo, se aplique con firmeza el control de las ayudas estatales y que se amplíe la ayuda coordinada a escala de la UE para mejorar la productividad y el crecimiento en sectores estratégicos. Las medidas para alcanzar este objetivo implican el refuerzo del instrumento PIICE, que se examina con mayor detalle en el punto 5. Además, la evaluación de la compatibilidad en el marco del control de las ayudas estatales deberá tener más en cuenta la coherencia de las ayudas estatales con cualquier política industrial a escala de la UE y permitir mayores importes de ayuda cuando se mejore la coordinación de la UE. Ya se han tomado medidas para que este tipo de evaluación sea viable. Por ejemplo, este es el caso en el sector de la energía en virtud de las Directrices revisadas sobre ayudas estatales en materia de clima, protección del medio ambiente y energía de 2022. Pero incluso en este sector, estas medidas no son suficientes y, como se analiza en el capítulo sobre energía, habría que modificar las normas sobre ayudas estatales para permitir los mecanismos de reducción de precios que deberían formar parte de una nueva estrategia en materia de energía. Por último, en las decisiones relativas al control de las ayudas estatales debe hacerse mayor hincapié en las posibles repercusiones tanto en la innovación como en la resiliencia.

5. Reformar y ampliar los PIICE: proyectos importantes de interés común europeo. Los PIICE son una forma de ayuda estatal diseñada para apoyar la innovación de vanguardia que, debido a su carácter transfronterizo, puede mejorar significativamente la competitividad de la Unión. Los Cuadros de indicadores de la innovación, publicados periódicamente por la Comisión, han demostrado sistemáticamente que la UE está por detrás de los Estados Unidos en muchos indicadores y que la brecha está aumentando.

Para abordar esta brecha a través de los PIICE y convertirlo en un instrumento clave del nuevo Marco de Coordinación de la Competitividad [véase el capítulo sobre gobernanza], las condiciones para financiar proyectos deben ampliarse para incluir no solo la innovación de vanguardia —cumpliendo una exigente norma sobre el estado del arte mundial—, sino también una noción más amplia de innovación.

3 Entre los ejemplos de interés público que deben sopesarse figuran los riesgos geopolíticos en las relaciones con determinadas regiones o los riesgos de la cadena de suministro en sectores críticos, como los productos farmacéuticos o los suministros médicos. Como ejemplo de cómo podría ponerse en práctica esto, si un participante hiciera que la oferta fuera más resiliente, esto podría ser un factor positivo a tener en cuenta en las decisiones sobre ayudas estatales. En el caso de las revisiones de las concentraciones, la limitación del potencial de una única empresa que controle los principales insumos previos puede reflejarse directamente en el análisis de las concentraciones.

Los detalles sobre este tipo de modelo de ayuda estatal y algunas acciones específicas que pueden emprenderse para reforzar su papel se analizan en el recuadro al final de esta sección. La disposición clave sería permitir la financiación de una clase más amplia de innovaciones (a diferencia de las innovaciones de vanguardia), siempre que ofrezcan el potencial para que Europa salte a la frontera tecnológica en áreas estratégicas en las que se está quedando rezagada y en las que el marco de ayudas estatales para la investigación y el desarrollo y la innovación (marco I+D+i) no es suficiente. Además, es esencial acelerar los procedimientos administrativos que conducen a la aprobación de los proyectos admitidos para recibir apoyo de los PIICE.⁴ Este punto se destaca también en relación con las recomendaciones para sectores específicos, por ejemplo en el caso de la energía, en relación con la necesidad de fomentar las mejoras de la red y la inversión en redes para abordar la electrificación de la economía y evitar cuellos de botella.

6. Incentivar la adopción del acceso abierto, la interoperabilidad y el cumplimiento de las normas de la UE mediante ayudas estatales y otros instrumentos de competencia. El acceso abierto y la interoperabilidad son fuerzas procompetitivas, al igual que la adopción de normas tecnológicas comunes. A través de la Ley de Mercados Digitales se han logrado importantes avances en la promoción del acceso abierto y la interoperabilidad en los mercados digitales.

Es posible ampliar los beneficios del acceso abierto y la interoperabilidad más allá de los servicios básicos de plataforma regulados por la Ley de Mercados Digitales, pero requiere regulaciones adicionales o la introducción de incentivos para que las empresas adopten estas opciones.

Una solución prometedora es vincular las contribuciones a las ayudas estatales y su proceso de revisión por parte de la DG COMP a la mejora del acceso abierto y las soluciones interoperables, y al desarrollo de normas a escala europea. Este enfoque no debe limitarse a los servicios digitales, sino que podría incluir sectores como la energía, la conectividad y el transporte. Por ejemplo, las ayudas estatales a la infraestructura de recarga de vehículos podrían considerarse un factor positivo determinante si las normas de interoperabilidad se hicieran obligatorias para los beneficiarios⁵ de la ayuda. Un ejemplo en este sentido son las directrices y la práctica sobre el acceso abierto a las redes de banda anchas subvencionadas por el Estado. Además, como se debatió en el capítulo sobre defensa, la interoperabilidad y la normalización también son esenciales en este ámbito.

En los mercados digitales, además de la estricta aplicación de las disposiciones de la Ley de Mercados Digitales, deben promulgarse nuevos requisitos que impliquen el acceso abierto y la interoperabilidad cuando la presencia de fuertes efectos de red y barreras de entrada relacionadas con los datos impidan la competencia en el mercado. La nueva herramienta de competencia [véase el punto 9] puede utilizarse para identificar los mercados que necesitan este tipo de intervenciones.⁶ Como se subraya en la «Declaración conjunta sobre la competencia en los modelos generativos y los productos de IA», de julio de 2024, los productos y servicios de IA y sus aportaciones tienen un mayor potencial para beneficiar a las sociedades si se desarrollan para interoperar entre sí y, en consecuencia, cualquier afirmación de que la interoperabilidad requiere sacrificios para la privacidad y la seguridad debe evaluarse

4 Esta reforma debe coordinarse con otras reformas propuestas para el Consejo Europeo de Innovación (CEI) a fin de ayudar a Europa a invertir en sectores tecnológicamente más avanzados. Véase: Fuest, C., Gros, D., Mengel, P-L., Presidente, G., y Tirole, J., [EU Innovation Policy – How to Escape the Middle Technology Trap?](#), EconPol Policy Report, abril de 2024.

Otras revisiones del marco de los PIICE deberían incluir la racionalización y la aceleración del proceso de revisión. Las recomendaciones útiles sobre la mejora del marco también figuran en «Mucho más que un mercado», abril de 2024 (en lo sucesivo, «Informe Letta»).

5 Las estaciones de carga se pueden hacer compatibles con una sola marca específica, o se pueden hacer interoperables entre marcas. En los Estados Unidos, la interoperabilidad de la infraestructura de carga de vehículos eléctricos se ha fomentado a través de subsidios públicos, lo que lleva a Tesla, por ejemplo, a hacer que sus estaciones sean interoperables con vehículos eléctricos que no sean de batería Tesla. Véase: NARUC, *Electric Vehicle Interoperability – Considerations for Public Utility Regulators* (Interoperabilidad de los vehículos eléctricos: consideraciones para los reguladores de servicios públicos), verano de 2022.

6 Este tipo de intervenciones tendrían que llevarse a cabo en estrecha relación con las disposiciones reglamentarias relativas a los datos. La Ley de Datos, la Ley de Gobernanza de Datos y todas las demás disposiciones regulatorias que involucran a los mercados de datos deben favorecer, y no obstruir, la adopción de sistemas de acceso abierto e interoperables. A este respecto, una orientación política prometedora es la regulación de los intermediarios que pueden negociar colectivamente los datos de los usuarios y hacer tratos en su nombre, como una «unión de datos» (véase: Curzon-Price, 2023). Por último, una herramienta para seguir promoviendo la adopción del acceso abierto y la interoperabilidad puede ser la contratación pública, que debe formar parte de la revisión propuesta de la Directiva sobre contratación pública.

cuidadosamente en relación con los beneficios potenciales de la interoperabilidad. Por último, cabe destacar que en el capítulo sobre digitalización y sectores de tecnología avanzada se presentan recomendaciones sectoriales específicas sobre normas comunes en relación con la necesidad de coordinar las normas tanto entre los operadores de telecomunicaciones como dentro de servicios específicos, como la banda ancha. Estas disposiciones fomentarán un mercado único de servicios que es crucial tanto para mejorar la competencia como para facilitar la consecución de una escala cuando ello sea crucial para la innovación.

- 7. Aplicar eficazmente las nuevas competencias asociadas a la aplicación de la Ley de Mercados Digitales (DMA) y el Reglamento sobre Subvenciones Extranjeras (FSR).** La necesidad de responder a una nueva situación económica y geopolítica ha provocado la introducción de nuevas competencias para la autoridad de competencia en forma de DMA y FSR, ampliando en gran medida las posibilidades de intervenciones de la DG COMP en la economía.

La evaluación de los posibles efectos distorsionadores de las subvenciones extranjeras y la evaluación del cumplimiento de las normas digitales por parte de las plataformas tecnológicas comparten un alto grado de complejidad. Es de vital importancia para la UE que estas nuevas normas se apliquen de manera eficaz y se traduzcan en los beneficios previstos para los consumidores y las empresas de la UE. De lo contrario, no solo se perjudicaría la credibilidad de la UE como regulador, sino que también se producirían daños económicos, como la reducción del apetito de las empresas multinacionales por invertir en Europa y el retraso en el despliegue de los avances tecnológicos.

Por lo tanto, deben proporcionarse recursos adecuados al ejecutor⁷. Los tipos de conocimientos especializados requeridos por estos nuevos poderes son diferentes. Por lo tanto, el desarrollo de habilidades relacionadas tanto con el sector tecnológico como con la fiscalidad/finanzas internacionales debe proceder en paralelo e implicar tanto la capacitación de recursos internos como la contratación de nuevos recursos. Como se analiza en el capítulo sobre defensa, este sector ha experimentado un aumento significativo de las ventas militares extranjeras y la evaluación de las subvenciones extranjeras en este ámbito podría ser particularmente compleja y llevar mucho tiempo. En general, es fundamental que la aplicación de los nuevos instrumentos no se haga a costa de una aplicación más débil de los instrumentos más tradicionales de la política de competencia.

- 8. Reforzar la regulación y el seguimiento ex post frente a ex ante.** Es demasiado laborioso y poco realista que la autoridad realice un seguimiento de todos los mercados, especialmente a la luz de las funciones adicionales recientemente adquiridas por la DG COMP [véase el punto 7].

Para facilitar la aplicación de la política de competencia, es razonable exigir a algunas partes implicadas en las decisiones de competencia que comuniquen parámetros útiles para evaluar el alcance de la competencia ex post. Las autoridades de competencia podrán entonces intervenir sobre la base de las preocupaciones que se deriven de estos informes.

Para ello, la DG Competencia debe tener derecho a definir el contenido de los informes y a exigir información adicional si los informes presentados por las empresas están incompletos. Las partes que se fusionan (o los demandados, más en general) deben aceptar este acceso a la información como parte de la solución de su caso. Para limitar la carga que pesa sobre las empresas, esta disposición debe limitarse exclusivamente a: i) los casos que suscitan mayor preocupación por la competencia futura (como los casos de infracciones reiteradas del Derecho de la competencia o los casos de fusiones autorizadas con medidas correctoras o que impliquen a una empresa dominante o que den lugar a mercados muy concentrados); ii) la información mínima necesaria para evaluar los problemas de competencia en relación con lo que la Comisión consideró en su evaluación ex ante. Debe permitirse a la DG Competencia mantener y utilizar los datos y toda la información pertinente sobre los casos, incluso después de que se haya cerrado un caso, lo que sería útil para futuras evaluaciones de la competencia basadas en los informes de las empresas. Por último, este proceso ex post de seguimiento y ejecución podría integrarse como parte de un nuevo instrumento de competencia [véase el punto 9].

- 9. Introducir una «nueva herramienta de competencia» en cuatro ámbitos.** El NCT es un instrumento de investigación de mercado diseñado para abordar problemas estructurales de competencia y determinar una solución junto con las empresas como posible instrumento para hacer cumplir la política de competencia en la economía actual en rápida evolución, pero aún no se ha adoptado.

⁷ En un informe sobre políticas de RSF publicado en febrero de 2024, la Comisión Europea indicó que solo en los primeros 100 días, hubo 14 notificaciones de M&A de RSF y 53 casos en la fase de debate previa a la notificación. Este número de casos es notablemente elevado, especialmente teniendo en cuenta que la evaluación de impacto de 2021 de la Comisión Europea solo había previsto 33 notificaciones de M&A al año.

La introducción de una NCT permitiría a la DG COMP llevar a cabo un estudio de mercado para identificar el problema y, a continuación, una investigación de mercado para determinar la solución junto con las empresas para resolverlo. El diseño de este instrumento debe lograr un equilibrio entre los beneficios potenciales de la solución de los problemas estructurales de competencia y los límites de la aplicación de la normativa de competencia, especialmente teniendo en cuenta los limitados recursos disponibles para este último.

Un posible enfoque consistiría en definir cuatro ámbitos de posible intervención en los que se sabe que los actuales instrumentos de competencia son insuficientes. Estas cuatro áreas son: i) colusión tácita; ii) mercados en los que es más probable que sea necesaria la necesidad de protección de los consumidores, por ejemplo, debido a que los consumidores pertenecen a categorías sensibles o tienen sesgos de comportamiento; iii) mercados en los que la resiliencia económica es débil, una de cuyas causas podría ser la estructura del mercado (por ejemplo, la dependencia de una única fuente de materia prima) que da lugar a escasez frecuente u otros resultados perjudiciales; iv) acciones de ejecución anteriores en las que la información o los datos recibidos por la autoridad indiquen que los compromisos o las medidas correctoras adoptados no están dando lugar a competencia [véase el punto 8 anterior].⁸ El NCT se activaría tras indicios específicos de posibles conductas anticompetitivas o una evaluación preliminar de los efectos positivos esperados de la solución de los problemas estructurales identificados. La Comisión estará facultada para diseñar junto con las empresas y aceptar soluciones eficaces para hacer frente a los fallos sistemáticos de la competencia e imponer su aplicación. De aprobarse, esta disposición requeriría recursos adecuados para la DG COMP, adicionales a los ya discutidos anteriormente [véase el punto 7].

10. Acelerar los procesos de toma de decisiones y aumentar la previsibilidad de las decisiones. La gran importancia que revisten la mayoría de los asuntos relacionados con la política europea de competencia crea un conflicto sistemático entre las necesidades de precisión y las de rapidez y certidumbre. Casos de una década como el caso Intel son la instancia más visible, aunque no son frecuentes no son episodios aislados. El DMA es una respuesta a esta situación para el sector digital.

Los procesos a través de los cuales se aplica la política de competencia deben seguir revisándose para facilitar y acelerar las operaciones comerciales, evaluando todos los casos en que sea posible reducir la carga para las empresas.

Iniciativas como el paquete de simplificación de las fusiones de 2023 podrían ampliarse a todos los ámbitos de aplicación de la política de competencia. Otras ambigüedades existentes sobre qué fusiones no notificables pueden revisarse y por qué autoridad pública, qué nuevos acuerdos de cooperación son legítimos, qué tipos de contratos implican un abuso de posición dominante excluyente y qué programas de ayudas estatales en consonancia con la política industrial a escala de la UE no distorsionan deben especificarse claramente reforzando las directrices y plantillas.⁹ La regulación ex ante, como la Ley de

8 Otras consideraciones sobre estas cuatro áreas son las siguientes:

- i) NCT y colusión: la DG Competencia ya está facultada para abrir investigaciones de oficio y llevar a cabo investigaciones de mercado simples con arreglo al artículo 101. Por lo tanto, si se introduce el NCT, tendría que integrarse con estos mecanismos antimonopolio existentes.
- ii) NCT y mercados que necesitan protección de los consumidores: existen determinadas situaciones y resultados del mercado que se caracterizan por una mayor necesidad de protección de los consumidores. Estos mercados son particularmente adecuados para el NCT. Un ejemplo es un mercado donde los consumidores son frágiles (por ejemplo, las personas mayores) o donde los sesgos de los consumidores y la racionalidad limitada son omnipresentes.
- iii) NCT y sectores de débil resiliencia: se trata de mercados en los que la resiliencia económica es débil, una de cuyas causas podría ser la estructura del mercado (por ejemplo, la dependencia de una única fuente de materia prima) que conduce a una escasez frecuente u otros resultados perjudiciales. Por ejemplo, la investigación podría investigar las interrupciones de la cadena de suministro destinadas a arrojar luz sobre las condiciones del mercado y las prácticas comerciales que pueden haber empeorado estas interrupciones o haber dado lugar a efectos asimétricos. Este tipo de análisis ayudaría no solo a la labor de las autoridades de competencia, sino también a garantizar que cualquier intervención gubernamental en apoyo de la resiliencia sea específica y eficaz.
- iv) The NCT and Past Enforcement Analysis – Past enforcement actions where the information/data received by the authority indicate that the commitments or remedies adopted are not deliver competition [véase el punto 8].

9 A continuación se presentan tres ejemplos concretos de esferas que deben racionalizarse urgentemente. En primer lugar, por lo que se refiere al control de las fusiones, esto se ha vuelto cada vez más complejo e incierto con las nuevas prácticas relacionadas, entre otras cosas, con i) el uso del artículo 22 del Reglamento de concentraciones para hacer frente a las fusiones no notificables (como puso de relieve la sentencia del TJUE en el asunto *Ilumina/Grail*), ii) la aplicación de los artículos 101 y 102 para revisar las fusiones no notificables, iii) las teorías emergentes sobre el perjuicio y los enfoques innovadores, iv) el Reglamento sobre subvenciones extranjeras para

Mercados Digitales, no debe convertirse en la principal herramienta para fomentar la competencia en los mercados a menos que existan obstáculos estructurales especiales a la competencia, como los presentes en los mercados digitales.

las fusiones en las que participen compradores extranjeros, y v) la Ley de mercados digitales para las grandes fusiones de plataformas digitales. Una solución simple a la ambigüedad relacionada con los incisos i) y ii) sería establecer un umbral basado en el valor de la transacción para las notificaciones obligatorias, como se hace en ciertas jurisdicciones como Austria y Alemania. En segundo lugar, el proyecto de Directrices sobre la aplicación del artículo 102 publicado en agosto de 2024 deja una discrecionalidad excesiva en la constatación de abusos excluyentes. Por ejemplo, puede presumirse que la vinculación tiene efectos excluyentes, pero las Directrices no detallan en qué condiciones; del mismo modo, no existe un puerto seguro para las empresas dominantes que fijan precios por encima del coste total medio. En tercer lugar, en lo que respecta a la Ley de Mercados Digitales, la disposición del artículo 1, apartado 6, letra b), sobre la forma en que el Reglamento sobre la Ley de Mercados Digitales se entiende sin perjuicio de la aplicación de las normas nacionales de competencia que «equivalen a la imposición de obligaciones adicionales a los guardianes de acceso» introduce incertidumbres que requieren aclaraciones rápidas para limitar el riesgo de fragmentación potencial del panorama regulador de los mercados digitales de la UE.

RECUADRO

Refuerzo del instrumento PIICE: el nuevo PIICE de Competitividad

El PIICE (proyectos importantes de interés común europeo) es un instrumento de ayuda estatal que permite a los Estados miembros poner en común recursos en sectores estratégicos y tecnologías de interés común europeo, en los que el mercado por sí solo no funciona (deficiencia del mercado). Los proyectos tienen por objeto estimular la cooperación transfronteriza, permitiendo la financiación de I+D+i y el primer despliegue industrial. El potencial del instrumento está limitado principalmente por tres elementos: el perímetro de aplicación (tecnologías innovadoras), la ausencia de una línea presupuestaria de la UE y la duración y complejidad del procedimiento. Entre las propuestas para mejorar el instrumento PIICE figuran las siguientes:

- a. Ampliar el instrumento PIICE más allá de las tecnologías de vanguardia y el «estado de la técnica mundial en el sector» para incluir proyectos industriales (por ejemplo, infraestructuras) de interés común y todas las formas de innovación que podrían empujar eficazmente a Europa a la frontera en sectores de importancia estratégica y ampliar el mercado único.¹⁰
- b. Condicionar parte de la financiación de la UE, con empresas que puedan optar a subvenciones de la UE, a que su Estado miembro emprenda reformas para armonizar y facilitar los mercados comunes.
- c. Disminuir la carga de proponer proyectos. La herramienta debe basarse en estudios de mercado rigurosos realizados por las autoridades nacionales, alguna unidad de la Comisión o reguladores sectoriales nacionales, todos en consulta con las empresas, o incluso a petición de las propias empresas, siempre que participe un organismo público para garantizar que el proyecto sea de interés público. El Foro Europeo Conjunto para los PIICE (JEF-IPCEI) debe reforzarse y encargarse de desarrollar un seguimiento sistemático tanto de los cuellos de botella procedimentales como de los resultados de la innovación. También debería dotarse de recursos para llevar a cabo análisis de costes y beneficios a fin de apoyar las decisiones para iniciar los PIICE. La creación de un «centro de excelencia para los PIICE» puede ayudar ofreciendo (con el JEF-IPCEI) asistencia técnica y apoyo a los Estados miembros y a las empresas para examinar y preparar proyectos.
- d. El proceso de revisión debería ser mucho más rápido una vez que otra parte de la Comisión o de las autoridades nacionales haya realizado correctamente un estudio de mercado a la DG Competencia (por ejemplo, en el plazo de un año). A reserva de una notificación completa y de respuestas oportunas a las solicitudes de información específica adicional, la Comisión deberá adoptar su decisión en un plazo determinado. El estudio de mercado es necesario para identificar de antemano la deficiencia del mercado que se está abordando y esbozar el conjunto de opciones políticas (por ejemplo, subvenciones, medidas comerciales, armonización de la regulación, soluciones de competencia) que mitigarán las externalidades u otras deficiencias del mercado.¹¹

10 La norma «Global State of the Art» no figura en la Comunicación PIICE, pero se ha convertido en un criterio clave para la aprobación de un proyecto. Por ejemplo, según la cartera de proyectos del PIICE, la empresa debe proporcionar «una breve descripción de las innovaciones previstas que vayan más allá del estado de la técnica mundial (GSOA) (es decir, resumir las actividades de I+D+i previstas)». El «Código de buenas prácticas para un diseño y una evaluación transparentes, inclusivos y más rápidos de los PIICE» de la DG COMP establece que «la DG COMP invitará a los Estados miembros a retirar del PIICE aquellos proyectos para los que un primer examen ponga de manifiesto que no están suficientemente desarrollados (por ejemplo, en términos de cooperación transfronteriza) o mal justificados (por ejemplo, en relación con la innovación y el estado de la técnica mundial)».

11 En la actualidad, el marco de los PIICE sigue siendo muy complejo y costoso de gestionar para las empresas. Las empresas se enfrentan a importantes costos de oportunidad, ya que pueden tener que esperar años para saber si su proyecto recibirá financiación y en qué medida. Además, los considerables costes administrativos debidos a los numerosos requisitos de procedimiento impuestos por la Comisión complican aún más el proceso. Esta combinación de factores desalienta el uso del marco de los PIICE, especialmente por parte de las pymes, que teóricamente deberían figurar entre sus principales beneficiarios, ya que plantean menos problemas de distorsión de la competencia y luchan más por financiar proyectos innovadores de forma independiente. No obstante, el hecho de que las PYME puedan obtener ayudas estatales en virtud del RGEC no es una solución válida.

(2)5. Fortalecimiento de la gobernanza

Revitalizar la competitividad de la UE requiere una reflexión sobre la configuración institucional y el funcionamiento de la Unión Europea. Como se ha demostrado a lo largo del presente informe, ningún Estado miembro puede abordar por sí solo los principales retos de competitividad ni competir con los principales competidores mundiales de Europa. Como tal, la UE representa más que nunca una oportunidad para sus Estados miembros. Al mismo tiempo, en varios sectores, el complejo sistema de gobernanza de la UE puede afectar negativamente a la eficiencia y la eficacia de nuestra acción colectiva en comparación con la de los Estados Unidos o China, competidores mundiales que pueden actuar como un solo país con una única estrategia geoeconómica y alinear todas las herramientas políticas necesarias detrás de ella. Al mismo tiempo, una carga normativa y administrativa excesiva puede obstaculizar la facilidad para hacer negocios en la UE y la competitividad de las empresas de la UE.

Reforzar el modelo político e institucional único de la UE requeriría un cambio en el Tratado, pero ya es mucho posible con ajustes específicos sin necesidad de tal cambio. En concreto, una asociación europea renovada debería basarse en tres pilares generales:

- Reorientar el trabajo de la UE. Hacer menos cosas mejor a escala de la UE, dando prioridad a las políticas y los actos en los que la acción de la UE tiene el mayor valor añadido, garantizando al mismo tiempo la plena aplicación y el cumplimiento en todos los niveles de gobierno. Esto significa «más Europa» donde realmente importa, dejando al mismo tiempo más margen de maniobra y responsabilidad a los Estados miembros y al sector privado, de conformidad con el principio de subsidiariedad. Al mismo tiempo, esto aportaría una nueva legitimidad a la elaboración coordinada de las políticas de la UE.

CUADRO DE ABREVIACIONES

IA	Inteligencia artificial	MFP	Marco financiero plurianual
BNETZA	Agencia Federal de Redes	PNEC	Plan Nacional de Energía y Clima
CEA-PME	Emprendedores europeos	PNRR	Plan Nacional de Recuperación y Resiliencia
PESC	Política Exterior y de Seguridad Común	QMV	Votación por mayoría cualificada
RSE	Recomendación específica por país	R&D	Investigación y desarrollo
CSRD	Directiva sobre información corporativa en materia de sostenibilidad	REACH	Registro, Evaluación, Autorización y Restricción de Sustancias Químicas
DNSH	«No causar un perjuicio significativo»	REFIT	Programa de adecuación y eficacia de la reglamentación
DPA	Autoridad de Protección de Datos	PEC	Pacto de Estabilidad y Crecimiento
BEI	Banco Europeo de Inversiones	PYME	Pequeñas y medianas empresas
EPR	Responsabilidad ampliada del productor	SMET	Grupo Operativo para el Cumplimiento de la Legislación sobre el Mercado Único
EEI	Espacio Europeo de Investigación	STEM	Ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas
ESPR	Reglamento sobre diseño ecológico para productos sostenibles	RTE-E	Redes transeuropeas de energía
NEIS	Normas Europeas de Información sobre Sostenibilidad	TFUE	Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea
ETS	Régimen de comercio de derechos de emisión	TSCG	Tratado de Estabilidad, Coordinación y Gobernanza
FTC	Comisión Federal de Comercio	ETI	Instrumento de Apoyo Técnico
RGPD	Reglamento general de protección de datos		
IED	Directiva sobre las emisiones industriales		

PIICE Proyecto importante de interés común europeo

- Acelerar la acción y la integración de la UE. Avanzar más rápido en los ámbitos políticos prioritarios como parte del ejercicio de reorientación, gracias a una cooperación reforzada o incluso a costa de optar por un modelo de integración más profunda basado en «círculos concéntricos».
- Simplificar las normas. Aumentar la seguridad jurídica y reducir la carga normativa y administrativa garantizando que haya menos normas, más claras, más adecuadas para su finalidad, preparadas para el futuro y coherentes.

Para alcanzar estos objetivos, se presentan propuestas específicas en este capítulo [Figura 1]. Como se detalla a continuación, las iniciativas prioritarias en el marco de cada uno de los tres pilares incluyen:

- Desarrollo de un nuevo marco de coordinación de la competitividad, que sustituirá a varios instrumentos coordinacionales no fiscales de la UE. Esta herramienta traducirá los objetivos de competitividad a escala de la UE en políticas nacionales, promoverá una mayor coordinación entre los Estados miembros y garantizará la financiación de cada prioridad estratégica mediante un cambio profundo en la estructura y la ejecución del presupuesto de la UE.
- Ampliar o generalizar la votación por mayoría cualificada en lugar de la unanimidad en el Consejo de la Unión Europea, como principio clave para establecer normas comunes a través de la legislación y la reglamentación.
- Racionalizar el acervo de la UE de manera sistemática: bajo la presidencia de un vicepresidente de Simplificación, coordinará un nuevo «banco de evaluación» para someter a pruebas de resistencia todas las leyes y reglamentos vigentes de la UE al inicio de cada mandato de la Comisión. Esto debería garantizar una regulación armoniosa en todos los Estados miembros, con el objetivo último de hacer de la regulación nacional y de la UE un corpus único y coherente que represente una fortaleza competitiva para nuestra Unión.

FIGURA 1

CUADRO RESUMEN

PROPUESTAS DE GOBERNANZA

HORIZONTE DEL TIEMPO

1	Reorientación: Desarrollar un nuevo Marco de Coordinación de la Competitividad. Poner en marcha una investigación a escala de la UE para analizar el papel de los Parlamentos nacionales en el control del principio de subsidiariedad.	ST/MT
2	Reforzar el papel y la capacidad administrativa de los Parlamentos nacionales y los Estados miembros en el control de la actividad legislativa de las instituciones de la UE.	ST
3	Filtrar futuras iniciativas para su adopción, sobre la base de propuestas en el marco de «Simplificar», como una metodología única para evaluar el coste de la regulación y una prueba de competitividad renovada.	ST/MT
4	Aceleración: Generalizar las votaciones del Consejo sujetas a votación por mayoría cualificada en lugar de por unanimidad. Optar por un modelo de integración más profunda basado en «círculos concéntricos», incluida una cooperación reforzada o coaliciones de voluntarios, en los que la acción a escala de la UE se vea obstaculizada o bloqueada por los procedimientos existentes.	ST/MT
5	Disponer de un Pacto Interinstitucional que aclare y amplíe el uso del artículo 122 del TFUE para facilitar una rápida actuación de la UE durante las crisis.	MT/LT
6	Simplificación: Racionalizar el acervo de la UE bajo la vicepresidencia de Simplificación, incluida la coordinación de un nuevo «banco de evaluación» para someter a prueba la normativa vigente de la UE.	ST/MT
7	Utilizar una metodología única y clara para cuantificar el coste de la nueva legislación para las instituciones de la UE y los Estados miembros.	MT
8	Reducir al mínimo el coste de la transposición por parte de los Estados miembros y mejorar la aplicación de la legislación del mercado único.	MT/LT
9	Mantener la proporcionalidad para las pymes y las pequeñas empresas de mediana capitalización en la legislación de la UE, en particular ampliando las medidas de mitigación a las pequeñas empresas de mediana capitalización.	MT
10	Revisar el sistema de grupos de expertos de la Comisión.	ST/MT
11	Crear «centros de innovación de la UE» para apoyar los esfuerzos de los Estados miembros por definir espacios controlados de pruebas y promover su uso en todos los países, ofreciendo información centralizada a las empresas de la UE.	ST/MT
12		MT/LT

Reorientar el trabajo de la UE

EJERCICIO ACTIVO DEL PRINCIPIO DE SUBSIDIARIEDAD

La acción política y legislativa de la UE debe reorientarse hacia ámbitos en los que la UE tenga realmente un mayor valor añadido en comparación con la acción política nacional o subnacional, en consonancia con el principio de subsidiariedad. Los retos contemporáneos requieren una reflexión colectiva sobre dónde puede tener la UE el mayor valor añadido a través de la acción colectiva y cómo actuar en estos ámbitos de la manera más eficiente y eficaz. Algunos ejemplos son garantizar un suministro de energía seguro, descarbonizado y asequible en el marco de una verdadera Unión de la Energía, o impulsar la digitalización y el desarrollo, el despliegue y la adopción de tecnologías digitales avanzadas en la UE, en particular, la IA. El principio de subsidiariedad establecido en los Tratados define el mejor nivel de gobernanza para actuar — UE, nacional, subnacional o regional (dependiendo de la organización institucional de cada Estado miembro)— a fin de alcanzar los objetivos políticos de la UE, incluida la revitalización de su competitividad. En este contexto, el Tribunal de Justicia de la UE, los Estados miembros, sus Parlamentos nacionales y las regiones de Europa desempeñan un papel crucial en el examen de las propuestas legislativas de la UE, así como en su posición transaccional y su aplicación.

La actividad legislativa de la Comisión ha crecido excesivamente, también debido al control pasivo del principio de subsidiariedad, que establece los límites de su derecho de iniciativa. La institución con el principal derecho de iniciativa, la Comisión Europea, justifica cada una de sus propuestas legislativas a la luz del principio de subsidiariedad. Sin embargo, hay pruebas de que el cumplimiento del principio de subsidiariedad no siempre es objeto de un control activo, por ejemplo por parte de los Parlamentos nacionales [véase más adelante]. Esto ha afectado a la posición de la acción de la UE, que debe seguir centrada en lo que debe hacerse a nivel europeo, lo que lleva a la aprobación de leyes que podrían formularse mejor a nivel nacional o regional, más cerca de los ciudadanos y las empresas. También ha contribuido a la creciente actividad legislativa de la Comisión Europea, que no se ve activamente cuestionada en su derecho de iniciativa.¹ Esto va en contra del principio de simplificación normativa necesario para reforzar la competitividad de la UE, tal como se describe a continuación en el apartado «Normas simplificadas».

Los Parlamentos nacionales hacen un uso limitado de sus competencias para controlar la conformidad de la legislación de la UE con el principio de subsidiariedad a través de dictámenes motivados. Los Parlamentos nacionales pueden ejercer este control en el momento en que se propone un acto legislativo y pueden activar el denominado «procedimiento de tarjeta amarilla».² Hasta ahora, este procedimiento, que podría servir de «filtro» para las nuevas iniciativas, solo se ha activado una vez. En 2023, si bien la Comisión Europea adoptó 141 propuestas legislativas pertinentes sujetas al control de la subsidiariedad, solo recibió 22 dictámenes motivados de los Parlamentos nacionales en los que se destacaban las preocupaciones sobre la base de la subsidiariedad, con una tendencia a la baja a largo plazo en este mandato en comparación con los anteriores.³ De los 39 parlamentos o cámaras nacionales, solo nueve (de siete Estados miembros) emitieron dictámenes motivados en el contexto del control de la subsidiariedad. Dos tercios de todos los dictámenes motivados procedían de tres cámaras. De los 39 parlamentos o cámaras nacionales, nueve cámaras pertenecientes a seis Estados miembros no enviaron ningún dictamen escrito en 2023. De hecho, las diez cámaras más activas emitieron el 80% del total de dictámenes.

1 A saber, se aprobaron 2 419 nuevos actos legislativos durante el mandato 2019-2024 (excluido 2019), en comparación con 2 319 durante el mandato 2014-2019 (excluido 2014).

Fuente: EUR-LEX, [Legal acts – statistics](#), consultado el 19 de agosto de 2024.

2 El «procedimiento de la tarjeta amarilla» se refiere a la oportunidad que se brinda a los Parlamentos nacionales de los Estados miembros de examinar una propuesta de acción legislativa de la Comisión. Este examen tiene lugar en el momento en que la Comisión presenta la legislación. Permite a los Parlamentos nacionales formular objeciones que indiquen que la acción podría llevarse a cabo de manera más eficaz a nivel de los Estados miembros, de conformidad con el principio de subsidiariedad.

3 Comisión Europea, Informe anual de 2023 sobre la aplicación de los principios de subsidiariedad y proporcionalidad y sobre las relaciones con los Parlamentos nacionales, 2024 (próximamente). El número total de actos legislativos propuestos por la Comisión en 2023 es de 319, pero solo los actos legislativos propuestos por la Comisión en ámbitos de competencia compartida están sujetos al control de subsidiariedad por parte de los Parlamentos nacionales en virtud del artículo 4 del Protocolo n.º 2 del TFUE. 141 se refiere a los actos adoptados entre el 1 de noviembre de 2022 y el 1 de diciembre de 2023.

Debería iniciarse una investigación a escala de la UE para analizar las razones por las que los Parlamentos nacionales ejercen pasivamente su control del principio de subsidiariedad. Sobre la base de sus conclusiones, deben adoptarse iniciativas para reforzar el papel de los Parlamentos nacionales y de los Estados miembros en la defensa del principio de subsidiariedad —en particular a través del «procedimiento de la tarjeta amarilla»— y, al hacerlo, controlar la actividad legislativa de las instituciones de la UE. Esto podría incluir un mayor apoyo a la capacidad administrativa a nivel nacional, regional y local, por ejemplo, aprovechando un uso renovado del Instrumento de Apoyo Técnico (ETI) de la Comisión Europea.⁴

Además, las instituciones de la UE deberían aplicar un principio de «autocontrol» en la elaboración de políticas, tanto filtrando mejor las futuras iniciativas como racionalizando el acervo existente. Más allá del mencionado control de la subsidiariedad, diversas iniciativas y propuestas, como se detalla en el apartado «Simplificación de las normas», también contribuirían a reorientar el trabajo de la UE. En concreto, adoptar una metodología única en todas las evaluaciones de impacto —teniendo también en cuenta los efectos indirectos nacionales— y someter todas las nuevas propuestas para su adopción a una prueba renovada de competitividad y pymes permitiría un filtrado eficaz de todas las acciones y propuestas futuras. Paralelamente, el acervo existente de la UE debe codificarse, consolidarse y racionalizarse en el marco de un nuevo vicepresidente de Simplificación.

COORDINACIÓN DE LAS POLÍTICAS DE COMPETITIVIDAD

El Semestre Europeo es el principal instrumento de la Unión para coordinar la gobernanza económica, pero no implica la coordinación de las políticas a escala de la UE. Introducido en 2011 como respuesta a la crisis económica y financiera de 2007-2008, su objetivo es contribuir a garantizar la convergencia y la estabilidad presupuestaria en la UE. La herramienta ha evolucionado a lo largo del tiempo hasta convertirse en una serie de procedimientos complejos, que en la actualidad abarcan la aplicación del Pacto de Estabilidad y Crecimiento (PEC), así como la presentación de informes sobre la aplicación de los planes nacionales de recuperación y resiliencia. El Semestre Europeo formula recomendaciones específicas por país (REP) a los distintos Estados miembros sobre diversas políticas (fiscales, de empleo y sociales, así como reformas estructurales relacionadas con la energía, la justicia y los sistemas educativos, por ejemplo). Desde su concepción, el Semestre Europeo es una herramienta que evalúa a los distintos Estados miembros con arreglo a criterios comunes y fomenta las revisiones inter pares para fomentar la convergencia a escala de la UE. También existen herramientas de coordinación no vinculantes a escala de la UE para sectores específicos, como los planes nacionales de energía y clima (PNEC) para las políticas energéticas, o el Pacto de Investigación e Innovación en Europa en el marco del Espacio Europeo de Investigación (EEI) para las políticas de I+D. En todos estos ejemplos, los procesos establecidos han demostrado hasta ahora ser en gran medida burocráticos (principalmente la elaboración de informes) e ineficaces a la hora de llevar a cabo las reformas pertinentes a escala de la UE, favoreciendo las iniciativas nacionales en un marco común frente a una verdadera coordinación a escala de la UE.

Para lograr la visión de este informe, se propone modificar el Semestre Europeo para centrarse únicamente en la supervisión de la política presupuestaria, mientras que la coordinación de todas las demás políticas pertinentes para la competitividad de la UE se fusionaría en un nuevo Marco de Coordinación de la Competitividad. El marco de coordinación de la competitividad solo abordaría las prioridades estratégicas a escala de la UE —«prioridades de competitividad de la UE»— formuladas y adoptadas por el Consejo Europeo. Estas prioridades se definirían al comienzo de cada ciclo político europeo en un debate del Consejo Europeo y se adoptarían en conclusiones del Consejo Europeo.⁵ El Marco de Coordinación de la Competitividad minimizaría el número de informes requeridos a las administraciones de los Estados miembros⁶ y fomentaría una verdadera coordinación a escala de la UE de las políticas más importantes para

4 A través del Instrumento de Apoyo Técnico (ETI), la Comisión Europea (DG REFORM) ofrece actualmente apoyo técnico a los Estados miembros, a petición de estos, para diseñar y aplicar reformas. Al proporcionar asesoramiento y conocimientos especializados sobre el terreno (es decir, acompañando a las autoridades nacionales de los Estados miembros solicitantes a lo largo del proceso de reforma o con arreglo a fases definidas o a diferentes fases de este proceso), la ETI contribuye a reforzar la capacidad administrativa de las administraciones públicas. El hecho de que no se conceda dinero a la autoridad beneficiaria, sino únicamente conocimientos y experiencia, es una de las principales razones del éxito y la eficiencia de la ETI.

5 El artículo 121 del TFUE proporciona una base jurídica para establecer un marco de coordinación de la competitividad. El procedimiento implica al Consejo y al Consejo Europeo.

6 Los planes de acción de la UE en materia de competitividad se fusionarían en uno de los marcos existentes que traducen las prioridades de la UE en medidas concretas para su aplicación a nivel nacional, como los planes nacionales de energía y clima, el informe anual sobre el mercado único y la competitividad, el informe sobre la Década Digital, los informes en el marco del Semestre Europeo, etc. Esto representaría un importante ejercicio de

el futuro de la competitividad de Europa. De este modo, este instrumento apoyaría la estrategia industrial presentada en la parte A del presente informe.

El marco de coordinación de la competitividad se organizaría en «planes de acción de la UE en materia de competitividad» por ámbitos (por ejemplo, los capítulos del presente informe), y para cada ámbito definiría los medios de acción: gobernanza, incentivos financieros y objetivos mensurables. Se necesitarían múltiples planes de acción para alcanzar los objetivos esbozados en las Prioridades de Competitividad. La participación de todas las partes interesadas pertinentes, los Estados miembros, los expertos, el sector privado, las instituciones y agencias de la UE es esencial para definir y utilizar el modelo de gobernanza más ágil y eficiente, en función del ámbito de que se trate. Por ejemplo, la Comisión Europea debería tener un mandato para competencias exclusivas de la UE y acciones horizontales, como la renovación de la política de competencia y la reducción de las cargas reglamentarias y administrativas (como se ha discutido, dos prioridades para la «ampliación»). En cambio, en el caso de las competencias compartidas, como colmar la brecha de capacidades y acelerar la innovación, la Comisión proporcionaría directrices, pero compartiría la estructura institucional para aplicar las propuestas con las estructuras y los expertos nacionales, como se analiza en los capítulos pertinentes del presente informe. En sectores específicos de la economía, una nueva configuración que reúna a la Comisión con expertos de la industria y los Estados miembros, así como con las agencias sectoriales pertinentes cuando existan, podría liderar la definición y aplicación de los planes de acción.

Podrían movilizarse diferentes medios e incentivos financieros (europeos o nacionales) en función del ámbito de actuación. Para todos los ámbitos, el hacinamiento en la financiación privada sería esencial para alcanzar los objetivos. Los diferentes medios e incentivos se enumeran a continuación:

- Inversión en bienes públicos de la UE. En el próximo MFP, un «pilar de competitividad» dirigiría la financiación de la UE a los ámbitos en los que tenga el mayor impacto y valor añadido para la UE. En el marco del actual MFP sería posible apoyar bienes públicos a escala de la UE en el marco de programas, como InvestEU, y socios como el Grupo BEI⁷ y los bancos nacionales de fomento.
- Poner en marcha proyectos industriales plurinacionales potencialmente activados únicamente por un subgrupo de Estados miembros interesados. En el próximo MFP, los proyectos industriales plurinacionales podrían depender de fondos con dotaciones preasignadas a nivel nacional. En el marco del actual MFP, podrían financiarse utilizando los instrumentos existentes, como los Consorcios Europeos de Infraestructuras Digitales y la reprogramación de los fondos de la política de cohesión y del MRR para cumplir los objetivos de STEP. La inversión nacional también podría movilizarse utilizando dos herramientas renovadas, incluidos los nuevos PIICE de competitividad⁸ que proporcionan ayuda estatal a proyectos transfronterizos y una nueva Empresa Común⁹ para la Competitividad para establecer rápidamente asociaciones público-privadas entre la Comisión, los Estados miembros interesados y las industrias.
- Coordinación de las políticas nacionales de competitividad. En el próximo MFP, los incentivos financieros para que los Estados miembros coordinen las políticas nacionales y emprendan ajustes y reformas reglamentarios procederían de dotaciones nacionales. En el marco del actual MFP, los fondos de la política de cohesión podrían reprogramarse para cumplir los objetivos fijados.

simplificación tanto para la UE como para las administraciones nacionales.

7 InvestEU podría aprovecharse ampliando los estatutos del Grupo BEI para permitir una mayor asunción de riesgos para la provisión de bienes públicos europeos, en particular aumentando los volúmenes de préstamos con el mismo capital subyacente, así como considerando la provisión de capital.

8 Un nuevo PIICE de competitividad simplificado sustituiría al marco actual de los PIICE y ampliaría su ámbito de aplicación para abarcar las infraestructuras industriales y las primeras de su tipo; definir un plazo para recabar los acuerdos necesarios para poner en marcha el proyecto y ofrecer a las empresas, especialmente a las más pequeñas y nuevas de un mercado, la posibilidad de contribuir a través de subvenciones de la UE.

9 Para la investigación industrial aplicada y de vanguardia, una nueva Empresa Común para la Competitividad atraería recursos adecuados para la traducción de la tecnología prevista en el despliegue real, en particular para proyectos tecnológicos a gran escala e infraestructuras conexas. Debe incentivarse a los Estados miembros a poner en común los recursos nacionales y debe atraerse un gran capital riesgo privado utilizando normas simplificadas que sirvan para la ejecución del proyecto conjunto. La nueva Empresa Común para la Competitividad seguiría financiándose en parte a través del Programa Marco de Investigación e Innovación, tal como lo están actualmente las empresas comunes.

Los «planes de acción en materia de competitividad» se harían públicos, y la Comisión y las agencias pertinentes de la UE revisarían los avances realizados anualmente para evaluar el uso de los incentivos financieros desembolsados por adelantado e informarían al Parlamento Europeo y al Consejo (como autoridades presupuestarias). Cada año, en una reunión del Consejo Europeo, las «prioridades de competitividad de la UE» se evaluarían en función de la evolución política y del mercado más reciente, de modo que los medios definidos para su aplicación pudieran ajustarse en caso necesario, en primer lugar, la ejecución del presupuesto de la UE en el marco de su procedimiento anual. Para el primer ciclo, el Marco de Coordinación de la Competitividad podría tomar este informe como punto de partida presentando las prioridades que se ilustran a continuación:

- Prioridad de competitividad de la UE 1: Acelerar la innovación en toda la UE.

El Plan de Acción de la UE para la Innovación traduciría la prioridad de la UE en metas y objetivos, tales como: diseñar y coordinar planes nacionales de I+M+D destinados a cartografiar y apoyar los centros de excelencia en toda la UE, coordinar los esfuerzos en la construcción de infraestructuras tecnológicas y de investigación y establecer objetivos nacionales de gasto en I+M+D para avanzar hacia la consecución del objetivo de destinar al menos el 3 % del PIB de la UE a I+M+D. Para alcanzar estos objetivos, se aplicarían los incentivos descritos en la «Coordinación de las políticas nacionales de competitividad».

- Prioridad de competitividad de la UE 2: Garantizar una energía segura, descarbonizada y asequible en el marco de una verdadera Unión de la Energía.

El Plan de Acción de la UE en materia de Energía traduciría la prioridad de la UE en objetivos mensurables destinados a reducir el precio de la energía y crear la infraestructura necesaria para gestionar un sistema descarbonizado de manera rentable a escala de la UE. Esto incluye el suministro descarbonizado, las redes e interconexiones energéticas, la consecución de enlaces RTE-E y la inversión rentable a escala de la UE en flexibilidad de la demanda (redes, almacenamiento, sistemas de flexibilidad de la demanda, mecanismos de capacidad para baterías y fuentes renovables, etc.), identificando posibles PIICE. El plan de acción especificaría el uso de los instrumentos de financiación enumerados anteriormente en «Inversión en bienes públicos de la UE». El plan de acción también establecería objetivos de carácter reglamentario, tales como: repatriar las tareas reguladoras de los organismos privados a los reguladores nacionales, compartir las decisiones nacionales que tienen un impacto transfronterizo directo en varios Estados miembros de la UE, decidir qué funciones desempeñar de forma centralizada, etc. Para alcanzar estos objetivos, se aplicarían los incentivos descritos anteriormente en el marco de la «Coordinación de las políticas nacionales de competitividad».

- Prioridad de competitividad de la UE 3: Dotar a la mano de obra de la UE de las capacidades necesarias para la economía actual y futura.

El Plan de Acción de la UE en materia de Educación y Capacidades traduciría la prioridad de la UE en metas y objetivos, tales como: cartografiar las necesidades de capacidades, modernizar y comparar los planes de estudios de la educación formal a lo largo del mapa de capacidades (por ejemplo, los planes de estudios CTIM a partir de la escuela primaria) y desarrollar planes de aprendizaje permanente con un objetivo cuantificado en cada Estado miembro. Para alcanzar estos objetivos, se aplicarían los incentivos descritos anteriormente en el marco de la «Coordinación de las políticas nacionales de competitividad».

- Prioridad de competitividad de la UE 4: Impulsar la digitalización, así como el desarrollo, el despliegue y la adopción de tecnologías digitales avanzadas en la UE —incluida la IA— en sectores económicos clave.

El Plan de Acción Digital de la UE traduciría la prioridad de la UE en objetivos mensurables sobre conectividad avanzada (por ejemplo, banda ancha rápida, incluido el acceso a 5G y 6G independientes) y el despliegue correspondiente de nuevas infraestructuras en la UE. El plan de acción especificaría el uso de los instrumentos de financiación enumerados anteriormente en «Inversión en bienes públicos de la UE». El plan de acción también especificaría objetivos para proyectos industriales transfronterizos en tecnologías digitales avanzadas, por ejemplo, proporcionando un objetivo para la construcción de fundiciones para sectores estratégicos de semiconductores o para el desarrollo conjunto de nuevas aplicaciones verticales de IA en ámbitos clave, como la energía, el transporte y los productos farmacéuticos. Para alcanzar estos objetivos, el plan de acción especificaría el uso de las herramientas y los incentivos financieros descritos anteriormente en «Lanzar proyectos industriales plurinacionales», y se basaría también en la aplicación de otros planes de acción, por ejemplo, los relativos a las capacidades y la innovación. Los expertos o las empresas podrían desempeñar un papel de coordinación en algunos de estos proyectos industriales multinacionales que desarrollan nuevos casos de uso vertical de la IA. Por último, el plan de acción

establecería objetivos de carácter reglamentario, como la coordinación de las políticas y normativas digitales nacionales con externalidades claras, incluida la política del espectro. Para alcanzar estos objetivos, se aplicarían los incentivos descritos anteriormente en el marco de la «Coordinación de las políticas nacionales de competitividad».

- Prioridad de competitividad de la UE 5: Aumentar la capacidad industrial de defensa de la UE para satisfacer las necesidades de seguridad de Europa.

El Plan de Acción de Defensa de la UE traduciría la prioridad de la UE en metas y objetivos. Sobre la base de la cartografía de las necesidades del sector, uno de los objetivos podría ser el desarrollo de proyectos conjuntos de defensa en nuevos segmentos industriales estratégicos. Estos podrían centrarse en segmentos que requieren nuevas capacidades tecnológicas interoperables de vanguardia y grandes inversiones (por ejemplo, drones, misiles hipersónicos, armas de energía dirigida, inteligencia artificial de defensa, guerra en los fondos marinos y espaciales, etc.). El plan de acción especificaría el uso de los instrumentos de financiación enumerados anteriormente en el apartado «Lanzamiento de proyectos industriales plurinacionales». El plan de acción también definiría el papel y la participación de las entidades y empresas de investigación pertinentes en la puesta en común de sus capacidades respectivas.

Acelerar el trabajo de la UE

La urgencia de recuperar la ventaja competitiva de Europa también debe reflejarse en un procedimiento legislativo acelerado. La duración media total de un procedimiento legislativo ordinario fue de 19 meses (desde la propuesta de la Comisión hasta la firma del acto adoptado) durante la primera mitad de la legislatura 2019-2024.¹⁰ Esto exige una clara aceleración de nuestro trabajo colectivo, incluso a costa de optar por un modelo de «círculos concéntricos» como primer paso para lograr una integración más amplia entre los 27 Estados miembros. También aboga por la simplificación y la reducción de la burocracia excesiva, tal como se recomienda en el apartado «Simplificación de las normas» que figura a continuación.

AMPLIACIÓN DEL USO DE LA VOTACIÓN DE LA MAYORÍA CUALIFICADA EN EL CONSEJO DE LA UE

Las votaciones del Consejo sujetas a votación por mayoría cualificada deberían ampliarse a más ámbitos, o incluso generalizarse. Hasta ahora, muchos esfuerzos para profundizar la integración europea entre los Estados miembros se han visto obstaculizados por la votación por unanimidad en el Consejo de la Unión Europea. Este ha sido el caso, en particular, en ámbitos políticos como la fiscalidad, la justicia y los asuntos de interior, así como las políticas sociales y de empleo. Un ejemplo bien conocido es el hecho de que en 2008 no se introdujera una nueva «Societas Privata Europaea» como vigésimo octavo código normativo voluntario para todas las sociedades de responsabilidad limitada de la UE. Este fracaso se debió a los vetos de larga data de los Estados miembros. Por lo tanto, deben aprovecharse todas las posibilidades que ofrecen los Tratados de la UE para ampliar la votación por mayoría cualificada. La denominada cláusula pasarela podría aprovecharse para generalizar la votación por mayoría cualificada en todos los ámbitos políticos del Consejo. Este paso requeriría un acuerdo previo, sujeto a la unanimidad del Consejo Europeo, y tendría un impacto positivo en el ritmo al que se adoptan las iniciativas legislativas clave a escala de la UE.¹⁰

ENFOQUES DIFERENCIADOS PARA LA INTEGRACIÓN DE LA UE

Sin embargo, si la acción a escala de la UE se ve obstaculizada o bloqueada por los procedimientos institucionales existentes, un enfoque diferenciado de la integración debería basarse en el uso inteligente de los instrumentos existentes actualmente previstos en los Tratados de la UE. La opción preferida sería recurrir a la posibilidad de cooperación reforzada prevista en los artículos 20 del TUE y 329 del TFUE cuando «la Unión en su conjunto no pueda alcanzar los objetivos de dicha cooperación en un plazo razonable, y siempre que participen en ella al menos nueve Estados miembros».¹¹ La cooperación reforzada ofrece dos salvaguardias importantes: la aprobación del Parlamento Europeo y la supervisión judicial del Tribunal de Justicia de la UE. También se basa en una propuesta de la Comisión. A modo de ejemplo, a raíz del fracaso de la propuesta de introducir una sociedad privada europea, podría estudiarse, en el marco de una cooperación reforzada por parte de los Estados miembros dispuestos, un vigésimo octavo código normativo voluntario sobre sociedades que armonice aspectos clave del Derecho de sociedades, la insolvencia, el Derecho laboral y la fiscalidad, tal como se describe en el capítulo sobre innovación.

Como último recurso y ante la clara ausencia de las condiciones necesarias para recurrir a la cooperación reforzada, debe considerarse la cooperación intergubernamental. Sin embargo, actuar al margen de los Tratados crea marcos jurídicos paralelos (el internacional y el comunitario) e implica la ausencia de supervisión judicial del Tribunal de Justicia de la Unión Europea, de la legitimidad democrática del Parlamento Europeo y de la participación de la Comisión en la preparación de los textos. Por lo tanto, debe ir acompañada de salvaguardias sólidas, incluidos incentivos adecuados para que otros Estados miembros

10 La Comisión ha presentado recientemente una propuesta sobre el uso de la cláusula pasarela en el ámbito de la PESC. Véase: Comisión Europea, [Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo Europeo y al Consejo sobre las reformas previas a la ampliación y las revisiones de las políticas \[COM\(2024\) 146\]](#), 2024. Véase: Comisión Europea, Servicio Jurídico, [70 years of EU law – A union for its citizens](#), Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, 2023.

11 La decisión de recurrir a la cooperación reforzada es adoptada por mayoría cualificada, incluso en ámbitos que requieren unanimidad. Sólo para una cooperación reforzada en el ámbito de la PESC existe el requisito de la unanimidad. Además, en el marco de la cooperación reforzada, se aplican las normas de votación previstas en la base jurídica sustantiva (por ejemplo, la unanimidad para una cooperación reforzada en el ámbito de la fiscalidad), a menos que los Estados miembros interesados en una cooperación reforzada hagan uso de la posibilidad de recurrir a la votación por mayoría cualificada prevista en el artículo 333 del TFUE.

se unan finalmente a la coalición de los dispuestos y vuelvan a introducir dicha cooperación en el marco de los Tratados de la UE lo antes posible. Un precedente es el Tratado de Estabilidad, Coordinación y Gobernanza (TECG), también conocido como Pacto Presupuestario, que comenzó como un tratado intergubernamental que entró en vigor en enero de 2013, pero que posteriormente se integró en el Derecho de la UE.

UTILIZACIÓN AMPLIADA DE UN ARTÍCULO 122 MEJOR FRAMED

Por último, el mayor éxito en el uso del artículo 122 del TFUE para respaldar una acción rápida de la UE en tiempos de crisis sugiere que la UE podría ampliar su uso y aclararlo a través de un Pacto Interinstitucional. El artículo 122 del TFUE ha permitido a menudo a la Unión reaccionar y adoptar legítimamente las medidas necesarias para hacer frente a situaciones de emergencia (por ejemplo, la pandemia de COVID-19 o la crisis energética). El artículo 122 está sujeto al control del Tribunal de Justicia de las Comunidades Europeas, pero no del Parlamento Europeo. Las prácticas recientes han logrado garantizar la participación del Parlamento Europeo hasta cierto punto.^{cccxcvii} Sin embargo, si la UE tuviera la ambición de acelerar su acción utilizando este artículo, sería necesario aclarar el procedimiento de emergencia en el Derecho de la UE, garantizando la plena legitimidad democrática implicando al Parlamento Europeo al menos en la activación de un estado de emergencia e imponiendo plazos estrictos una vez establecidos. Para evitar cambios en los Tratados, un pacto interinstitucional al comienzo de cada legislatura permitiría codificar las prácticas exitosas del pasado y establecer de antemano «normas de juego» claras para hacer frente a situaciones de emergencia.

Simplificación de las normas

EL PUNTO DE INICIO

Una carga normativa y administrativa excesiva¹² puede obstaculizar la competitividad de las empresas de la UE en comparación con otros bloques. Afecta negativamente a la productividad sectorial, por ejemplo, aumentando los costes operativos de las empresas y levantando barreras de entrada para nuevas empresas, disuadiendo de la competencia. Además, puede dar lugar a precios más altos para los consumidores.^{cccxcviii} Los indicadores basados en encuestas y percepciones, como la base de datos Doing Business del Banco Mundial, sugieren que el entorno empresarial en la UE es menos favorable que en los Estados Unidos.¹³ Además, el 61 % de las empresas participantes en la Encuesta de Inversiones del BEI de 2023 señalaron la regulación como un obstáculo para la inversión a largo plazo en la UE,¹⁴ y el 83 % de las empresas encuestadas en 2023 por Business Europe en veintidós Estados miembros plantearon la complejidad y la duración de los permisos como obstáculos clave para invertir en Europa, en comparación con otras regiones.

Las cuantificaciones de la carga normativa agregada en la UE, especialmente en comparación con otros bloques, se ven obstaculizadas por enfoques diferentes o fragmentarios. Unas métricas comparables de la carga normativa agregada en todas las regiones del mundo podrían orientar útilmente la elaboración de políticas, especialmente en ámbitos en los que Europa está particularmente expuesta a la competencia internacional. Sin embargo, los intentos de obtenerlos se ven obstaculizados por divergencias en los modelos reguladores, por ejemplo, entre el enfoque impulsado por los derechos de la UE y el impulsado por la innovación de los Estados Unidos.^{cccxcix} Como consecuencia de ello, solo existen pocas comparaciones internacionales en sectores específicos, como la banca.^{cd} Examinando únicamente la UE, el Programa de Adecuación y Eficacia de la Reglamentación (REFIT) de la Comisión solía incluir controles de adecuación de la carga normativa de las iniciativas políticas sectoriales basadas en modelos de evaluación de costes acumulativos.¹⁵ Sin embargo, dada su complejidad, esos ejercicios cuantitativos han seguido siendo raros y en gran medida autónomos. En 2014, el Grupo Stoiber estimó la carga administrativa de la UE en 150 000 millones EUR, es decir, el 1,3 % del PIB al año.^{cdi} Al considerar también otros beneficios (por ejemplo, la eliminación de procedimientos complejos, requisitos nacionales excesivos y normas de etiquetado no

-
- 12 A lo largo de este capítulo, las definiciones de carga reglamentaria y administrativa se ajustan a las Directrices para la mejora de la legislación de la Comisión [SWD(2021) 305] y al conjunto de herramientas (en particular, [la herramienta n.o 56](#)). Se considera que los costes reglamentarios incluyen la carga administrativa (es decir, los costes derivados de los requisitos administrativos contenidos en los actos jurídicos, incluidos los requisitos de información), junto con las tasas reglamentarias (por ejemplo, tasas, gravámenes o impuestos sobre determinadas partes interesadas) y los costes de ajuste (costes incrementales y no habituales del cumplimiento de nuevos requisitos distintos de las tasas y los costes administrativos, como los costes laborales directos, los gastos generales, los costes de equipos, los costes de materiales, el coste de los servicios externos, etc.).
- 13 Con una puntuación del 84 %, los Estados Unidos ocuparon el sexto lugar a nivel mundial en la clasificación de 2020, muy por delante de la UE (que obtuvo el 76,5 %, situándose en el trigésimo noveno lugar a nivel mundial). Esto se debe a los mejores resultados de los Estados Unidos en tres subcomponentes de la regulación: la tramitación de los permisos de construcción, el registro de la propiedad y el pago de impuestos. Véase: Banco Mundial, [Doing Business 2020: Region Profile European Union](#) [«Perfil de la región de la Unión Europea», documento en inglés], 2020.
- 14 Un mayor número de empresas de la UE expresa su preocupación por la regulación sectorial y el cumplimiento de las nuevas reglas, normas y certificaciones como obstáculos clave para el comercio internacional. Las empresas estadounidenses, por otro lado, son más propensas a señalar las regulaciones comerciales y del mercado laboral entre sus principales barreras percibidas. Véase: BEI, Encuesta sobre las inversiones [del BEI 2023: Panorama general de la Unión Europea](#), 2023.
- 15 Un ejemplo es el control de adecuación de 2019 de la legislación sobre sustancias químicas más pertinente de la UE, que estimó los costes reglamentarios en 9 500 millones EUR anuales entre 2004 y 2014, pero también grandes beneficios para el medio ambiente y la salud. Véase: Comisión Europea, [Documento de trabajo de los servicios de la Comisión – Control de adecuación de la legislación más pertinente en materia de sustancias químicas \(excluido REACH\), así como de los aspectos conexos de la legislación aplicada a las industrias transformadoras \[SWD\(2019\) 199 final/2\]](#), 2019. En 2023, un análisis de cincuenta evaluaciones de impacto de la DG GROW mostró que los costes medios anuales de cumplimiento casi se habían duplicado en comparación con 2014. En particular, los costes medios anuales recurrentes de cumplimiento para una pyme de la industria química casi se duplicaron, pasando de 332 500 EUR en 2014 a 577 000 EUR en 2023.

armonizadas), el coste de oportunidad de la falta de armonización alcanza los 200 000 millones EUR al año.¹⁶

Las estimaciones cuantitativas del sector público se refieren principalmente a nuevas iniciativas políticas en forma de evaluaciones de impacto. Sin embargo, entre las instituciones de la UE, solo la Comisión Europea ha desarrollado una metodología (el modelo de costes estándar) para calcular la carga normativa. En cambio, los colegisladores (el Parlamento Europeo y el Consejo) no disponen de una metodología para medir el impacto de las enmiendas propuestas a los proyectos legislativos de la UE. Además, incluso la metodología de la Comisión es amplia y acepta una variedad de métricas para evaluar los costes (por ejemplo, diferentes tipos de descuento, años de precios y períodos de evaluación), lo que dificulta la agregación de los costes de la nueva regulación en todos los sectores. Por último, no existe una metodología única para evaluar el impacto de la legislación de la UE una vez transpuesta a nivel nacional, y solo unos pocos Estados miembros miden sistemáticamente el impacto de la legislación de la UE transpuesta. A falta de un enfoque único y coordinado por parte del sector público, las estimaciones de la carga normativa suelen dejarse a la iniciativa del sector privado (por ejemplo, empresas consultoras o asociaciones sectoriales).¹⁷ Esto contribuye no solo a la heterogeneidad de estas estimaciones, incluso dentro del mismo sector, sino también a la percepción de los operadores privados de un elevado nivel de carga normativa.

Un mayor «flujo normativo», definido como el número de nuevas disposiciones aprobadas en un período de tiempo específico, es uno de los factores que hacen que el entorno regulador de la UE sea menos favorable para realizar negocios en comparación con los Estados Unidos. Si bien los diferentes sistemas políticos y jurídicos impiden las comparaciones directas, se promulgaron alrededor de 3 500 actos legislativos y se aprobaron alrededor de 2 000 resoluciones en los Estados Unidos a nivel federal durante los tres últimos mandatos del Congreso (2019-2024).^{cdii} Durante el mismo período, la UE ha aprobado alrededor de 13 000 actos, de los cuales 515 son actos legislativos ordinarios, 2 431 son otros actos legislativos, 954 son actos delegados, 5 713 son actos de ejecución y 3 442 son otros actos.¹⁸ Esto se añade a la legislación nacional aprobada en cada Estado miembro. A modo de ejemplo, Dansk Industry constató que, debido a la evolución de la legislación nacional y de la UE, el número de reglamentos aplicables en Dinamarca aumentó un 63 % entre 2001 y 2023. Otros factores que contribuyen a la percepción de un entorno empresarial menos propicio en la UE incluyen una constelación diferente de puntos de veto, con los Estados Unidos con una estructura más federal y menos autoridades involucradas en los procesos¹⁹ de aprobación; y el hecho de que los beneficios de la regulación para la sociedad, las personas y el medio ambiente son más difíciles de cuantificar y apenas se tienen en cuenta en las evaluaciones de los costes netos.^{cdiii}

Tres ejemplos del Derecho de la UE —el marco de información en materia de sostenibilidad y diligencia debida, el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) y la legislación de la UE sobre residuos y residuos de envases— se analizan para destacar las tres principales dificultades normativas a las que se enfrentan las empresas:

- Cumplir con la acumulación de legislación de la UE y sus frecuentes cambios a lo largo del tiempo, lo que se traduce en solapamientos normativos e incoherencias.
- La carga adicional añadida por la transposición y el cumplimiento nacionales, incluida la legislación de la UE sobre sobrerregulación de los Estados miembros, así como las divergencias en los requisitos y normas de aplicación en los distintos Estados miembros.^{cdiv}

16 Grupo de reflexión del Parlamento Europeo, [«Mapping the cost of non-Europe report: Fundamentos teóricos y consideraciones prácticas»](#), 2023.

17 Por ejemplo, SIRA Consulting BV («Regulatory pressure indicator on SMEs in six sectors», 2023) estimó que el coste global de la carga normativa para una pyme neerlandesa media oscila entre 38 000 y 250 000 EUR, dependiendo del tamaño de la empresa y de su actividad empresarial. La mayoría de estos costes se deben a la legislación horizontal, incluida la legislación laboral, la fiscalidad y la regulación sectorial específica.

18 EUR-LEX, [Actos jurídicos – Estadísticas](#), consultado el 19 de agosto de 2024. 2019 se incluye en la suma para permitir una comparación con los Estados Unidos. Si se excluye 2019, la suma es de alrededor de 11,000 nuevos actos. La tendencia va en aumento en comparación con el mandato 2014-2019 en lo que respecta a los actos legislativos, así como a los actos delegados y de ejecución.

19 Por ejemplo, en ámbitos como la legislación medioambiental, sujetos a competencias compartidas en la UE y gestionados en gran medida por organismos federales como la Agencia de Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos. Véase: Stevens-Finlayson, B., [UE vs Estados Unidos. Comparación de los sistemas federales de la UE y los EE. UU.](#), 2019.

- La carga normativa proporcionalmente mayor a la que se enfrentan las pymes y las pequeñas empresas de mediana capitalización en comparación con las empresas más grandes.

El marco de información en materia de sostenibilidad y diligencia debida de la UE²⁰ es una fuente importante de carga normativa, magnificada por la falta de orientaciones para facilitar la aplicación de normas complejas y aclarar la interacción entre diversos actos legislativos. El objetivo de este marco es reforzar las normas relativas a la información social y medioambiental que las empresas deben comunicar. Esto supone un importante coste de cumplimiento para las empresas de la UE,²¹ que oscila entre 150 000 EUR para las empresas no cotizadas y 1 millón EUR para las cotizadas.²² Además, existen riesgos de exceso de cumplimiento (por ejemplo, sobrenotificación) en toda la cadena de valor. Las razones para ello incluyen actualmente definiciones y requisitos poco claros, por ejemplo en relación con la aplicación del principio de «no causar un perjuicio significativo» dentro de la taxonomía de la Unión y su armonización con la evaluación correspondiente para el presupuesto de la Unión; metodologías onerosas y potencialmente solapadas para la contabilidad de las emisiones entre el Reglamento sobre diseño ecológico para productos sostenibles, el RCDE y la huella ambiental de los productos;²³ y plazos no armonizados para requisitos de información diferentes pero relacionados. Otros cambios en este marco, incluidas las normas de información sectoriales exigidas por la Directiva sobre información corporativa en materia de sostenibilidad, pueden aumentar los costes de cumplimiento.

La «sobre-regulación» por parte de los Estados miembros del RGPD y la falta de coherencia en su aplicación aumentan la carga administrativa de las empresas de la UE. El GDPR, que entró en vigor en 2016 y es directamente aplicable en todos los Estados miembros, tiene como objetivo ofrecer un enfoque armonizado de la UE para la aplicación de la privacidad. Sin embargo, ofrece a los Estados miembros la posibilidad de definir normas de privacidad en quince ámbitos, lo que da lugar a la fragmentación y la inseguridad jurídica derivadas del uso generalizado de cláusulas de especificación, la sobre-regulación [recuadro 1] y la aplicación incoherente por parte de las autoridades nacionales de protección de datos, así como del hecho de que algunos Estados miembros cuentan con varias autoridades de protección de datos (por ejemplo, dieciséis en Alemania). Esto podría obstaculizar el emprendimiento y la innovación transfronterizas, incluido el desarrollo y el despliegue de nuevas tecnologías y soluciones de ciberseguridad. Por ejemplo, la divergencia en la edad de consentimiento entre los Estados miembros crea incertidumbre en la aplicación de los derechos de protección de datos de los niños en el mercado único.²⁴

20 La legislación de la UE considerada incluye: i) la Directiva sobre información corporativa en materia de sostenibilidad; ii) el Reglamento sobre la taxonomía, en particular con su evaluación de «no causar un perjuicio significativo» (DNSH); iii) el Reglamento sobre divulgación de información relativa a las finanzas sostenibles; iv) la Directiva sobre diligencia debida de las empresas en materia de sostenibilidad; v) el Reglamento sobre diseño ecológico para productos sostenibles; vi) la Directiva sobre las emisiones industriales (DEI); vii) el régimen de comercio de derechos de emisión (RCDE); y viii) REACH.

21 A partir del ejercicio 2024, y con la introducción progresiva en los próximos tres años, aproximadamente 42 000 grandes empresas y pymes cotizadas sujetas a la Directiva sobre información corporativa en materia de sostenibilidad deben elaborar declaraciones de sostenibilidad exhaustivas basadas en las Normas Europeas de Información en materia de Sostenibilidad (ESRS), adoptadas por la Comisión sobre la base de una propuesta del EFRAG. El EFRAG, anteriormente conocido como Grupo Consultivo Europeo en materia de Información Financiera, es el órgano consultivo técnico independiente sobre las NEIS. La NEIS incluye 1.052 puntos de datos cuantitativos o cualitativos, de los cuales 783 para divulgación obligatoria (el 80 % de ellos, es decir, 622 puntos de datos, están «sujetos a materialidad», es decir, solo deben divulgarse si son pertinentes para la empresa) y 269 para divulgación voluntaria.

22 Véase: EFRAG, [Cost-Benefit Analysis of the First Set of Draft ESRS \[«Análisis coste-beneficio del primer conjunto de proyectos de NEIS»\]](#), documento en inglés], noviembre de 2022. De manera coherente, el Gobierno danés estima unos costes únicos medios de 365.000 EUR y unos costes recurrentes de 310.000 EUR al año para que una empresa danesa cumpla la Directiva sobre información corporativa en materia de sostenibilidad y el artículo 8 del Reglamento sobre la taxonomía. Esto se basa en una encuesta de 2 200 empresas incluidas en la Directiva sobre información corporativa en materia de sostenibilidad y, por lo tanto, es un límite inferior que no incluye los costes adicionales para las pymes que tienen que informar a las empresas matrices en toda la cadena de suministro.

23 Por ejemplo, el Reglamento sobre el diseño ecológico de productos sostenibles incluye requisitos de información que ya deben notificarse a través del pasaporte digital de productos cuando un producto se introduce en el mercado de la UE.

24 La edad de consentimiento es de 13 años en Bélgica, Dinamarca, Estonia, Finlandia, Letonia, Malta, Portugal y Suecia; 14 en Austria, Bulgaria, Chipre, España, Italia y Lituania; 15 en la República Checa, Grecia y Francia; 16 en Alemania, Hungría, Croacia, Irlanda, Luxemburgo, Países Bajos, Polonia, Rumanía y Eslovaquia. Véase: Comisión Europea, [Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo – La protección de datos como pilar del empoderamiento de los ciudadanos y el enfoque de la UE para la transición digital: dos años de aplicación del Reglamento general de protección de datos \[COM\(2\) 2020\]](#).

Las estimaciones apuntan a unos elevados costes de cumplimiento del RGPD, de hasta 500 000 EUR para las pymes^{cdv} y de hasta 10 millones EUR para las grandes organizaciones.²⁵ Además, debido a estos costes de cumplimiento, las empresas de la UE redujeron el almacenamiento de datos en un 26 % y el tratamiento de datos en un 15 % en relación con empresas estadounidenses comparables.²⁶ Sin embargo, en diciembre de 2023, los Estados miembros en la formación del Consejo de Justicia y Asuntos de Interior se opusieron a una mayor armonización.²⁷

-
- 25 El 68% de las grandes empresas encuestadas por PwC planeaban gastar entre GBP 1 millón y GBP 10 millones para cumplir con los requisitos de GDPR. Véase: El Centro de Cumplimiento de Privacidad, [¿cuánto? El costo de conseguir la privacidad correcta](#), 2023. El coste medio del cumplimiento del RGPD para una empresa mediana con 500 empleados se sitúa en torno a los 1,3 millones EUR. Véase: [UK Insight. Organizations Worldwide Fear GDPR Non-Compliance Could Put Them Out of Business, 2017 \(en inglés\)](#). Según lo informado por el Financial Times ([Las empresas se enfrentan a un alto coste para cumplir las nuevas normas de protección de datos de la UE](#), noviembre de 2017, consultado el 17 de junio de 2024), la Asociación Internacional de Profesionales de la Privacidad y Ernst & Young también estiman que el coste medio para las grandes empresas con sede en la UE para lograr el cumplimiento del RGPD podría ser del orden de 1,3 millones EUR por empresa, con costes anuales continuos de 1,1 millones EUR para el mantenimiento.
- 26 Para las industrias intensivas en datos, como el software, el aumento de costos debido al cumplimiento de GDPR puede ser tan alto como 24%. Otros sectores, como la manufactura y los servicios, experimentan un aumento promedio de costos del 18%. Véase: Demirer, M., Jiménez Hernández, D. J., Li, D., y Peng, S., [Data, Privacy Laws and Firm Production: pruebas del RGPD](#), febrero de 2024.
- 27 «Justificar un cierto grado de fragmentación, especialmente en las actividades de tratamiento en las que los Estados miembros tienen su propia jurisdicción o en ámbitos en los que la legislación nacional establece condiciones específicas para el tratamiento de datos personales, como en un contexto laboral». Posición y conclusiones adoptadas en el Consejo de Justicia y Asuntos de Interior de diciembre de 2023. Véase: Comisión Europea, [Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo – Segundo informe sobre la aplicación del Reglamento general de protección de datos \[COM\(2024\) 357\]](#), 2024.

RECUADRO 1

Chapado en oro

La Comisión Europea describe la sobrerregulación como el proceso mediante el cual un Estado miembro, que tiene que transponer la legislación de la UE al Derecho nacional o aplicar la legislación de la UE, impone requisitos, obligaciones o normas adicionales en su Derecho nacional que van más allá de los requisitos o normas del Derecho de la UE, imponiendo así costes reglamentarios adicionales y evitables.^{cdvi} Esto puede ocurrir a lo largo de todo el ciclo de actuación, desde la transposición del Derecho primario hasta la aplicación a través de actos delegados o de ejecución, pasando por la aplicación nacional de la normativa. Entre las principales razones por las que los Estados miembros han adoptado la «placa de oro» figuran las siguientes:

i) Las directivas de la UE pueden simplemente establecer objetivos políticos que deben alcanzar los Estados miembros, pero dejan a cada país las medidas exactas que deben adoptarse para alcanzarlos. Esto requiere la transposición de cada directiva al Derecho nacional a través de actos jurídicos nacionales. La denominada superequivalencia se produce cuando la aplicación nacional de una directiva va más allá del mínimo necesario para cumplirla; por ejemplo, los Estados miembros pueden suprimir las excepciones o ampliaciones presentes en el acto original; mantener normas nacionales más estrictas o más estrictas; aplicar la Directiva antes del plazo establecido; o transponer con un ámbito de aplicación más amplio que la Directiva de la UE.^{cdvii}

ii) La legislación de la UE puede dejar deliberadamente flexibilidad en el nivel de armonización o en la práctica de los Estados miembros. Si bien algunas cuestiones están plenamente armonizadas a nivel de la UE, ya que el legislador de la UE establece tanto un «piso» (es decir, una base de referencia) como un «límite máximo», sin margen para añadir requisitos a nivel nacional, algunas cuestiones son objeto de una armonización mínima de la UE, por ejemplo en ámbitos como la protección de los consumidores. Esto deja margen para que los Estados miembros establezcan normas o requisitos a nivel nacional por encima de la base de referencia identificada, cuando esté justificado y sea proporcionado para perseguir intereses públicos legítimos. Esto puede dar lugar a normas diferentes en todo el mercado único, lo que se traduce en una carga normativa o administrativa adicional para las empresas, con un mayor impacto en las pymes, y dificulta la comprensión por parte de los consumidores del alcance de su protección.^{cdviii}

iii) Doble banca. Los efectos de la política interna y los procesos legislativos nacionales tienden a ser otra razón prominente para la sobrerregulación. Los Estados miembros pueden, por error o deliberadamente, dejar en vigor la legislación nacional sobre cuestiones reguladas por el Derecho de la UE, creando un doble régimen regulador, que puede resultar gravoso. Por ejemplo, cuando un acto de la UE es desregulador en un ámbito de sensibilidad nacional (por ejemplo, la estabilidad fiscal o financiera), los Parlamentos nacionales pueden introducir o mantener requisitos y restricciones que impidan la aplicación efectiva del acervo de la UE sobre el terreno.^{cdix}

iv) Falta de una aplicación adecuada de las medidas para hacer frente a la sobrerregulación de los Estados miembros. Los requisitos nacionales adicionales, incluso dentro de las normas jurídicas, deben estar justificados por razones imperiosas de interés público, ser no discriminatorios, proporcionados, fáciles de entender y conformes con normas mínimas armonizadas, con diferencias mínimas para salvaguardar los objetivos del mercado único. En virtud del Tratado, la Comisión Europea está facultada para incoar procedimientos de infracción y ayudar a los Estados miembros a mejorar el cumplimiento de la legislación de la UE que persigue el objetivo común de un mercado único que funcione correctamente. Sin embargo, tanto el uso de mecanismos de recurso como la cooperación no vinculante entre la Comisión y los Estados miembros podrían reforzarse para garantizar la aplicación y el cumplimiento eficientes de la legislación del mercado único.^{cdx}

La legislación sobre residuos y residuos de envases²⁸ ha sido identificada repetidamente como una fuente importante de costes reglamentarios para las pymes debido al solapamiento de requisitos horizontales y sectoriales. Establece principios para la gestión de residuos y residuos de envases y hace hincapié en la necesidad de que las empresas se adhieran a requisitos estrictos sobre la manipulación, eliminación y reciclado de residuos para no poner en peligro la salud humana o el medio ambiente. Sin embargo, a falta de criterios a escala de la UE, los Estados miembros e incluso las regiones de la UE aplican actualmente normas y categorías de notificación muy divergentes.²⁹ La falta de normas comunes o de interpretación genera incertidumbre para los operadores y recicladores de la UE, lo que obliga a los productores a gestionar un superconjunto de campos de datos para cumplir todas las obligaciones nacionales de notificación.³⁰ Además, los solapamientos normativos dentro y entre la legislación sobre productos, productos químicos y residuos generan costes innecesarios para las empresas y las administraciones debido a la duplicación de los controles de cumplimiento, la inseguridad jurídica y el riesgo de sanciones.³¹ Por lo que se refiere específicamente a la autorización, un análisis de las lagunas de trece actos legislativos de la UE, incluida la Directiva marco sobre residuos, puso de manifiesto la duplicación de 169 requisitos, incluidas las diferencias (29 %) y las incoherencias absolutas (11 %).^{cdxi} Por último, las disposiciones pueden duplicarse o las actividades económicas pueden estar cubiertas tanto por la legislación marco general como por normas sectoriales específicas. Si bien en principio la legislación sectorial tiene prioridad sobre la legislación marco en caso de conflicto (en virtud del principio de *lex specialis* y por ser generalmente más reciente), esto no es automático, sino que se deja a una evaluación judicial caso por caso, en detrimento de la seguridad jurídica.

Los tres ejemplos también apuntan a la necesidad de considerar mejor el tamaño de las empresas afectadas por la regulación, utilizando medidas de mitigación adecuadas en consonancia con el principio de proporcionalidad. Las pymes tienden a percibir el coste de cumplir la legislación de la UE como mayor, también porque es menos probable que sobrevivan el tiempo suficiente para cosechar todos los beneficios de la regulación. En 2023, el 55 % de las pymes señalaron los obstáculos reglamentarios y la carga administrativa como su mayor desafío. Este fue también el segundo reto más citado para las empresas emergentes (52 %, después del acceso a la financiación) y el tercero más citado para las empresas de mediana capitalización (36 %, después de las dificultades para encontrar empleados y las interrupciones de la cadena de suministro).^{cdxii} En general, si bien las pymes a menudo están exentas del ámbito de aplicación de la legislación de la UE o se benefician de otras «medidas de mitigación», todos los estudios de casos analizados sugieren que estas medidas no van lo suficientemente lejos para abordar los retos a los que se enfrentan las empresas más pequeñas. A saber:

- Debido a los efectos de la cadena de valor, el marco de información en materia de sostenibilidad y diligencia debida no diferencia adecuadamente a las pymes de las empresas más grandes.³² Además, la

28 Includida la Directiva marco sobre residuos y la legislación conexas, como el Reglamento sobre traslados de residuos, recientemente modificado. A saber, el principio de «quien contamina paga» y la responsabilidad ampliada del productor hacen que los productores sean responsables de todos los residuos generados por sus productos y exigen que establezcan una gestión sólida de los residuos.

29 Excepto tres grupos de productos: hierro, acero y aluminio; chatarra de cobre; y vidrio cullet. Esto afecta, por ejemplo, al fin de los residuos (es decir, cuando los residuos dejan de ser residuos y se convierten en una materia prima secundaria), lo que da lugar a un mercado único fragmentado y a elevados costes administrativos para las empresas.

30 Por ejemplo, hay 27 formas de informar sobre los envases debido a las diferentes definiciones y plantillas, así como a las normas divergentes sobre lo que entra en la clasificación de residuos peligrosos. Las pilas y baterías de iones de litio al final de su vida útil y los productos intermedios de reciclado, como los residuos de producción de pilas y baterías y la masa negra, podrían clasificarse de manera diferente en los distintos Estados miembros en ausencia de normas de la UE sobre su clasificación como residuos peligrosos o no peligrosos.

31 Como ejemplo del solapamiento entre la legislación sobre productos y residuos, las disposiciones relativas a la responsabilidad ampliada del productor en la Directiva sobre envases y residuos de envases se basan en la Directiva marco sobre residuos, que son aplicables a todos los regímenes de responsabilidad ampliada del productor, mientras que se han introducido normas sectoriales para los envases. Además, se prevén normas específicas de responsabilidad ampliada del productor para los productos textiles en el mismo acto que establece disposiciones generales sobre responsabilidad ampliada del productor.

32 Por ejemplo, si bien la Directiva sobre información corporativa en materia de sostenibilidad solo se aplica a las grandes empresas y las pymes cotizadas (y estas últimas también se benefician de un período transitorio más largo para la transposición, que finaliza el 1 de enero de 2026 y con la posibilidad de una exclusión voluntaria adicional de dos años), las microempresas y las pymes no cotizadas se ven afectadas por los efectos de goteo a lo largo de la cadena de suministro. Todavía se están elaborando normas más proporcionadas para que las pymes cotizadas puedan cumplir sus requisitos de información con arreglo a la Directiva sobre información corporativa en materia de

Directiva sobre información corporativa en materia de sostenibilidad se señala como un ejemplo de la falta de proporcionalidad del acervo de la UE con respecto a las empresas de mediana capitalización, ya que los costes de cumplimiento representan hasta el 12,5 % de los volúmenes de inversión de las empresas de mediana capitalización.³³

- En el marco de los residuos y los residuos de envases, las obligaciones de notificación de la responsabilidad ampliada del productor se aplican principalmente a todos los productores por igual, sin tener en cuenta su escala ni su impacto medioambiental.³⁴
- El RGPD no exime a las pymes, salvo en algunos casos.³⁵

Las pruebas cuantitativas sistemáticas de la carga acumulada de la legislación de la UE sobre las pymes y las pequeñas empresas de mediana capitalización son fundamentales para diseñar soluciones adecuadas y medidas de mitigación. Se trata de un ámbito en el que la Comisión es débil. Alrededor del 80 % de los puntos del programa de trabajo de la Comisión son pertinentes para las pymes.^{cdxiii} No obstante, solo alrededor de la mitad (54 % en 2020 y 45 % en 2021) de las evaluaciones de impacto evaluaron sustancialmente el impacto de la legislación en las pymes, y casi un tercio de los dictámenes del Consejo de Supervisión Reguladora pidieron mejoras a este respecto. Además, el índice de referencia de la prueba de las pymes de 2022 señaló que la mayoría de las evaluaciones de impacto analizadas no eran de calidad suficiente.^{cdxiv} El panorama es más sombrío cuando se consideran las pequeñas empresas de mediana capitalización, en particular dada la falta de una definición europea comúnmente acordada y de datos estadísticos fácilmente disponibles. Esto ha dado lugar a que las pequeñas empresas de mediana capitalización estén en gran medida ausentes de la elaboración de políticas de la UE, así como de las evaluaciones de impacto conexas. Liberar todo el potencial de las pequeñas empresas de mediana capitalización para la competitividad de la UE requerirá un esfuerzo sostenido y sistemático a nivel de los Estados miembros y de la UE en todos los ámbitos, tanto en lo que respecta a la regulación como a la política industrial.^{cdxv}

OBJETIVOS

- Simplificar el acervo actual de la UE y filtrar nuevas propuestas.
- Mejorar el cumplimiento de la legislación sobre el mercado único.
- Aplicar un régimen proporcionado para las pymes y las pequeñas empresas de mediana capitalización en la legislación actual y futura.
- Promover la innovación.

Para alcanzar estos objetivos, las propuestas que figuran a continuación se basan en tres principios generales:

- Determinar de antemano la lógica y los objetivos del Derecho de la UE y encontrar el equilibrio adecuado entre el principio de precaución y el principio de innovación. Por ejemplo, debe determinarse cuándo debe perseguirse una armonización mínima o plena.
- Elegir el mejor instrumento legislativo (reglamento, directiva, decisión, recomendación, acto delegado o acto de ejecución) que responda a la justificación identificada, reduciendo al mismo tiempo, en la medida de lo posible, los costes de cumplimiento normativo, transposición e información.

sostenibilidad, así como normas simplificadas para el uso voluntario por parte de las pymes no cotizadas.

- 33 BEI y CPE, Hidden Champions, Missed Opportunities – Mid-caps' crucial roles in Europe's economic transition [«Campeones ocultos, oportunidades perdidas: papeles cruciales de las empresas de mediana capitalización en la transición económica de Europa», documento en inglés], 2024. La Secretaría General de Empresarios Europeos (CEA-PME) estima que el coste inicial medio de una empresa de mediana capitalización para cumplir la Directiva sobre información corporativa en materia de sostenibilidad es de 800 000 EUR en dos años, sobre la base de una encuesta a empresas francesas de mediana capitalización.
- 34 En el sector textil, la Comisión ha propuesto excluir a las microempresas de estas obligaciones, que implican unos costes de notificación de al menos 540 EUR por operador al año. Del mismo modo, la propuesta sobre envases y residuos de envases eximiría a determinados operadores, como las microempresas, de la obligación de cumplir los objetivos de reutilización de envases.
- 35 Por ejemplo, las pymes que no se dedican principalmente al tratamiento de datos y no suponen una amenaza específica para los derechos y libertades de las personas están exentas de nombrar un delegado de protección de datos. Además, las empresas con menos de 250 empleados no necesitan mantener registros de datos, a menos que procesen regularmente datos personales, planteen riesgos o manejen información confidencial.

- Gestionar eficazmente el acervo de la UE garantizando la disponibilidad de toda la información necesaria para aprobar una legislación eficaz. Esto incluye una consulta temprana, sistemática y rentable de las partes interesadas sobre la legislación para mejorar su calidad. Retirar la legislación obsoleta, identificar y abordar los solapamientos y contradicciones, y centrarse en mejorar la aplicación y el cumplimiento en los Estados miembros.

El objetivo final debería ser hacer de la normativa nacional y de la UE un corpus único y coherente que represente una fortaleza competitiva para la UE.

PROPUESTAS

1. Racionalizar el acervo de la UE con un nuevo vicepresidente de Simplificación.

- Al comienzo de cada mandato de la Comisión, antes de adoptar nueva legislación, debe dedicarse un período fijo de al menos seis meses a un «banco de evaluación» que evalúe y someta sistemáticamente a pruebas de resistencia toda la regulación existente por sector de actividad económica.
- Sobre la base de esta prueba de resistencia, una segunda fase debería centrarse en proseguir la codificación y consolidación de la legislación de la UE por ámbito político. Esto debería incluir simplificar y eliminar los solapamientos y las incoherencias en toda la «cadena legislativa», dando prioridad a aquellos sectores económicos en los que Europa está particularmente expuesta a la competencia internacional (por ejemplo, las tecnologías limpias). Las herramientas digitales también podrían ayudar [recuadro 2].
- Este ejercicio debe estar a cargo de todos los miembros del Colegio de Comisarios, y cada Comisario debe asumir la responsabilidad de las pruebas de resistencia y la consiguiente simplificación de la legislación de la UE en los ámbitos de competencia respectivos, bajo la coordinación de un Vicepresidente de Simplificación. El vicepresidente también se encargaría de las relaciones interinstitucionales para construir el consenso necesario con los colegisladores sobre la codificación legislativa y la racionalización.
- Al mismo tiempo, debería aclararse un principio de *lex specialis* como norma horizontal general, según el cual, en caso de conflicto entre las legislaciones de la UE, prevalecerían automáticamente normas sectoriales o más específicas, en beneficio de la seguridad jurídica.³⁶

RECUADRO 2

Herramientas digitales, y especialmente IA, para reducir la carga de cumplimiento

El banco de evaluación [propuesta 1] podría apoyarse en el uso de herramientas digitales y, en particular, de IA (en particular, modelos lingüísticos de gran tamaño) para analizar rápidamente grandes volúmenes de documentos jurídicos e identificar ámbitos de consolidación, simplificación y eliminación de solapamientos e incoherencias.³⁷

Las herramientas digitales también deben utilizarse para aplicar plenamente los principios de «solo una vez» y «digital desde el diseño» en la legislación de la UE, incluida la plena digitalización de la notificación entre empresas y autoridades no solo a escala de la UE, sino también en los Estados miembros. Paralelamente, deben garantizarse soluciones de interoperabilidad transfronteriza plenas entre los organismos del sector público mediante la aplicación ambiciosa de la Ley sobre la Europa Interoperable.

Si bien la obligación de compartir información sigue existiendo con las empresas, las administraciones deben asumir un papel más importante en la organización y racionalización de la notificación, en particular mediante el uso de tecnologías digitales de vanguardia, como la IA,³⁸ plantillas de notificación armonizadas y

36 En la actualidad, la *lex specialis* es un principio reconocido en el Derecho de la Unión. No existe una norma general según la cual un principio horizontal de *lex specialis* se aplique automáticamente a todos los reglamentos de la UE. Por lo tanto, su aplicación depende del contexto normativo específico y de la interpretación por parte de los órganos jurisdiccionales de la Unión.

37 Recientemente, se ha llevado a cabo un ejercicio único de este tipo para racionalizar las obligaciones de información, en particular para las pymes.

38 Las aplicaciones de IA (en particular, los modelos lingüísticos de gran tamaño) podrían utilizarse para analizar rápidamente grandes volúmenes de documentos reglamentarios e identificar posibles conflictos y redundancias, así

acordadas en común para automatizar la generación de la documentación requerida,³⁹ umbrales de notificación de minimis y requisitos de notificación centralizados utilizando una interfaz multilingüe.

Por último, los procedimientos nacionales de concesión de autorizaciones deben digitalizarse por completo, hacerse interoperables y coordinarse mejor a escala de la UE para reducir los costes conexos e impulsar el espíritu empresarial. Al tiempo que se salvaguardan las credenciales medioambientales, podría revisarse la evaluación de impacto ambiental, introduciendo un plazo en toda la UE para que las administraciones nacionales respondan en formato digital. Una vez expirado este plazo, las empresas podrían continuar con sus proyectos a condición de que los operadores fueran responsables de restablecer el statu quo en caso de una evaluación negativa final.

2. Utilizar una metodología única y clara para cuantificar el coste de la nueva legislación para las instituciones de la UE y los Estados miembros. Esta metodología debe ser adoptada por la Comisión al presentar una propuesta, por los legisladores al modificar la legislación, así como por los Estados miembros al transponerla.

- Debe desarrollarse una metodología única y aplicarse de manera coherente dentro de la Comisión en todas sus evaluaciones de impacto, a fin de controlar (y reducir en caso necesario) el coste de la nueva legislación para todos los operadores, teniendo en cuenta al mismo tiempo los efectos indirectos nacionales. La metodología única prestaría especial atención a los costes para las pymes y las pequeñas empresas de mediana capitalización.
- La Comisión debería poner periódicamente a disposición del público estas cifras sobre las nuevas cargas reglamentarias y administrativas en todos los sectores, indicando el comisario o comisarios y el departamento o departamentos responsables de la legislación y su línea divisoria.
- Un acuerdo interinstitucional debe garantizar que el Consejo y el Parlamento Europeo asuman la plena responsabilidad de evaluar (utilizando la misma metodología que la Comisión) el impacto de las modificaciones sustanciales propuestas durante las negociaciones legislativas.
- Por último, debe alentarse a los Estados miembros a que adopten la misma metodología para medir el coste de la transposición para las partes interesadas [véase la propuesta 3].

3. Reducir al mínimo el coste de la transposición por parte de los Estados miembros y mejorar la aplicación de la legislación del mercado único.

- Reforzar el papel del Grupo de Trabajo para el Cumplimiento de la Legislación sobre el Mercado Único (SMET) en la evaluación del modo en que los Estados miembros aplican las normas del mercado único. Esto debería incluir la evaluación y el tratamiento de los casos de transposición y transposición incorrectas que superen los requisitos de las directivas de la UE, con la posibilidad de que la Comisión Europea recurra al Tribunal de Justicia Europeo según sea necesario para corregirlos.
- Añadir un nuevo requisito estándar en el artículo sobre la transposición de directivas que obligue a los Estados miembros a evaluar sistemáticamente, utilizando la misma metodología que las instituciones de la UE, el impacto de sus medidas de transposición en las partes interesadas (incluidos los casos de «sobre-regulación»). Los resultados de esta evaluación deben hacerse públicos para mejorar la transparencia y desalentar la sobre-regulación.
- Las autoridades encargadas de la aplicación y el cumplimiento en todos los Estados miembros deben colaborar más estrechamente y racionalizarse y fusionarse. Ejemplos de ello son los enfoques adoptados por la Agencia Federal de Redes (BNETZA) en Alemania o la aplicación conjunta de la

como ámbitos de consolidación y racionalización. El aprendizaje automático también podría ayudar a simular el impacto de la nueva legislación propuesta, ayudando a los responsables políticos a tomar decisiones más informadas. Por último, el software impulsado por IA y los asistentes virtuales podrían proporcionar retroalimentación en tiempo real o incluso predictiva sobre posibles problemas de cumplimiento y ofrecer orientación automatizada sobre el cumplimiento de los requisitos reglamentarios, incluida la traducción de disposiciones legales complejas a un lenguaje comprensible.

39 Por ejemplo, la Plataforma Fit4Future propuso un enfoque totalmente automatizado de la información en materia de sostenibilidad en el marco de la Directiva sobre información corporativa en materia de sostenibilidad. Además, una revisión de la Directiva marco sobre residuos podría ser una oportunidad para digitalizar y racionalizar las obligaciones de notificación relativas a la economía circular, adoptando un enfoque holístico en toda la legislación sobre residuos, productos y sustancias químicas.

Comisión Federal de Comercio (FTC) de los Estados Unidos en materia de protección de datos, competencia y protección de los consumidores. La profundización de la cooperación y la mejora de la racionalización garantizarían una aplicación más sistemática y coherente. También se reducirían los costes de cumplimiento para las empresas derivados de la legislación transpuesta, ya que las empresas se beneficiarían de las interacciones con un único punto de contacto y de una información más clara.

- Por último, debe alentarse a los órganos jurisdiccionales nacionales a realizar intercambios en el marco de un foro de revisión inter pares a escala de la UE, con el objetivo final de lograr un buen grado de coordinación y armonización en la aplicación judicial del Derecho de la UE en todos los Estados miembros.

4. Mantener la proporcionalidad para las pymes y las pequeñas empresas de mediana capitalización en la legislación de la UE, en particular ampliando las medidas de mitigación a las pequeñas empresas de mediana capitalización.

- La Comisión debería definir urgentemente la base de referencia sobre la que calcular el recorte ya anunciado en un 25 % del coste de las obligaciones de información y aplicarlo plenamente, comprometiéndose al mismo tiempo a seguir reduciéndolo para las pymes (hasta un 50 %). La prueba de resistencia propuesta del acervo de la UE en el marco del «banco de evaluación» [propuesta 1] podría apoyar dicha reducción.
- La Comisión también debería aplazar las iniciativas que resulten especialmente problemáticas desde el punto de vista de la competitividad o la innovación o que tengan un impacto desproporcionado en las PYME y sugerir la introducción de medidas de mitigación adecuadas [recuadro 3].

RECUADRO 3

Una prueba de competitividad renovada

El mantenimiento de la proporcionalidad para las pymes y las pequeñas empresas de mediana capitalización en la legislación de la UE [propuesta 4] podría apoyarse en una prueba de competitividad renovada, que fusione la prueba de competitividad existente y la prueba de las pymes y se base en una metodología clara y sólida para medir el impacto acumulativo (incluidos tanto los costes de cumplimiento como la carga administrativa) de todas las nuevas propuestas que se adopten para las pymes.

Esta prueba debe llevarse a cabo con la participación de comités de operadores industriales que apoyen a la Comisión en la evaluación del impacto de todos los actos. Además, los legisladores, los Estados miembros y los comités consultivos deben participar para garantizar progresivamente una evaluación obligatoria de todas las repercusiones adicionales en las pymes introducidas mediante actos delegados y de ejecución, así como la transposición nacional.

Sobre esta base, la Comisión debe evaluar y determinar las medidas de mitigación pertinentes para las pymes que podrían ampliarse a otras empresas, incluidas las pequeñas empresas de mediana capitalización, en particular cuando la normativa vigente aplicable a las grandes empresas se considere gravosa, desproporcionada o un obstáculo para su desarrollo competitivo.⁴⁰

Esto debería basarse en una recopilación de datos más sistemática a escala de la UE centrada en las empresas de mediana capitalización, que permita ampliar la prueba de competitividad renovada para incluir también a las pequeñas empresas de mediana capitalización.

A corto plazo, el aumento de los umbrales actuales de definición de pymes podría proporcionar un probable impulso a la competitividad debido a la ampliación de las medidas de mitigación existentes a las pequeñas empresas de mediana capitalización. Sin embargo, esto debe ir acompañado de un esfuerzo a medio plazo para construir una política industrial específica para las empresas de mediana capitalización, a partir de su identificación sistemática en todos los sectores, así como de sus necesidades y los retos específicos a los que se enfrentan en comparación con las pymes, como la expansión transfronteriza y la obtención de financiación.

⁴⁰ Por ejemplo, el uso de la norma simplificada de información de la Directiva sobre información corporativa en materia de sostenibilidad para las pymes cotizadas actualmente en fase de desarrollo por parte del EFRAG podría ampliarse para incluir a las pequeñas empresas de mediana capitalización con el fin de reducir sus costes de información. Además, la frecuencia de garantía podría reducirse para las pequeñas empresas de mediana capitalización (de cada año a cada tres años).

Un vigésimo octavo régimen voluntario para las pymes innovadoras y las empresas de mediana capitalización, tal como se propone en el capítulo sobre innovación, debe considerarse parte de este esfuerzo político más amplio centrado en las empresas de mediana capitalización.

5. Revisar el sistema de grupos de expertos de la Comisión.

- Actualmente hay más de 1 000 grupos consultados por la Comisión a efectos legislativos y políticos, a saber, 650 grupos de expertos y 450 subgrupos, además de cientos de organismos no regulados por las normas sobre grupos de expertos, como comités de comitología, comités de diálogo social y «grupos especiales». En la mayoría de ellos, los Estados miembros están representados, junto con las partes interesadas, asociaciones o expertos.⁴¹ A pesar de un sistema de consulta tan amplio, las partes interesadas siguen pidiendo a la Comisión que tenga mejor en cuenta sus puntos de vista.
- Es necesario revisar el proceso de consulta de las partes interesadas, incluida la racionalización del número de grupos de expertos y su solapamiento con otros foros consultivos, en aras de una mejor promoción de las políticas y una mejor elaboración de políticas.

6. Crear «centros de innovación de la UE» para apoyar los esfuerzos de los Estados miembros por definir espacios controlados de pruebas y promover su uso en todos los países, ofreciendo información centralizada a las empresas de la UE.

- Las representaciones de la UE en todos los Estados miembros deben convertirse en «centros de innovación de la UE», facilitando la coordinación entre los Estados miembros con los espacios controlados de pruebas nacionales u otras facilidades de innovación existentes, así como facilitando información centralizada a las empresas innovadoras de la UE sobre los espacios controlados de pruebas existentes para promover su uso también en otros Estados miembros. En particular, cuando se establezcan espacios controlados de pruebas nacionales en sectores económicos clave para la competitividad de la UE, como las tecnologías digitales [véase el recuadro sobre la IA en el capítulo sobre tecnologías digitales y avanzadas], dichos espacios controlados de pruebas sectoriales «federados» y su uso más amplio a través de las fronteras aumentarían los incentivos nacionales a la experimentación política en consonancia con las especificidades sectoriales, al tiempo que mejorarían los efectos indirectos y la innovación a escala de la UE.
- Paralelamente, debe lograrse un marco regulador más favorable a la innovación mediante un uso más sistemático de otros instrumentos de flexibilidad, como las cláusulas de experimentación,⁴² las cláusulas de extinción en los actos legislativos y la cooperación reforzada, a fin de garantizar la agilidad necesaria para seguir el ritmo de los rápidos avances tecnológicos.

41 Por ejemplo, el Grupo de Expertos sobre la Competitividad de la Industria Ferroviaria de Abastecimiento (E03536) reúne a representantes de trece Estados miembros y treinta y siete organizaciones, incluidas grandes empresas o grupos activos en el sector, asociaciones profesionales, sindicatos y ONG.

42 Las cláusulas de experimentación (a menudo la base jurídica de los espacios controlados de pruebas) se definen como disposiciones jurídicas que permiten a las autoridades encargadas de aplicar y hacer cumplir la legislación ejercer un grado de flexibilidad caso por caso en relación con el ensayo de tecnologías, productos, servicios o enfoques innovadores. Al mismo tiempo, un «enfoque único para todos», como las cláusulas generales de experimentación a escala de la UE, puede ser demasiado general e inadecuado para abordar la especificidad de los retos emergentes en todos los sectores o ámbitos políticos.

Observaciones

(Pierre Dieumegard)

Este informe sobre el futuro de la competitividad europea contiene mucha información reciente (2023 o 2024), lo que lo convierte en un documento de referencia.

Pero fue escrito demasiado apresuradamente, sin una relectura seria. El capítulo 4 contiene una gran cantidad de errores de escritura, que podrían haberse encontrado con un simple corrector ortográfico, disponible en todo el software de oficina.

Los documentos obtenidos por traducción automática contienen muchos errores, que son difíciles de evitar. Tomando el primer capítulo como ejemplo, podemos citar:

1) varios acrónimos tienen un significado en inglés y, por lo tanto, se traducen, mientras que no deben traducirse. Los ejemplos incluyen: RED (*Renewable_Energy_Directive*) se traduce como red (color of poppies) en lugar de "renewable energy directive".

2) algunas palabras se toman en un sentido figurado comprensible para los especialistas, pero son muy misteriosas para la gente normal. "(*_Sandbox_*)" es básicamente una caja de arena para que los niños jueguen en un jardín público, pero aquí se refiere a experimentos controlados por las autoridades públicas ("(*regulatory_sandboxes*")

3) pero otros errores son más difíciles de entender: "(*The_root_causes*)", que debería traducirse como "causas fundamentales" se convierte en "(*Road causes*)". ¿Se trata de una mezcla entre "(*_root_*)", "(*_route_*)" y "(*_road_*)"?

En cualquier caso, para un mejor debate democrático en la Unión Europea, sería bueno que la Unión Europea se hiciera cargo de estas traducciones.

Un documento publicado sólo en inglés es incomprensible para la mayoría de los habitantes de la Unión Europea.

Para que la democracia funcione, los ciudadanos deben recibir información pertinente en un lenguaje comprensible.

Y el problema seguirá siendo: ¿cómo conciliar el crecimiento económico y la transición ecológica?

- i BEI, Encuesta [sobre inversiones del BEI: Resumen de la Unión Europea](#), 2023.
- ii AIE, Net imports of fossil fuel as a share of GDP (Importaciones netas de combustibles fósiles como porcentaje del PIB), 2024.
- iii Eurostat, COMEXT, 2024.
- iv Cedigaz, 2024.
- v Di Comite, F., Pasimeni, P., Desacoplamiento de Rusia: Seguimiento del ajuste de las cadenas de suministro en la UE, 2023.
- vi La Casa Blanca, [Declaración del presidente Joe Biden sobre la decisión de detener las aprobaciones pendientes de las exportaciones de gas natural licuado](#), 2024.
- vii AIE, [World Energy Outlook 2022](#), 2022, p. 391.
- viii ACER, [Analysis of the European LNG market developments \[«Análisis de la evolución del mercado europeo del GNL»\]](#), documento en inglés], 2024.
- ix Pexapark, [Perspectivas del mercado europeo de CCE 2024](#), 2024.
- x SolarPower Europe, [EU Market Outlook for Solar Power 2023-2027 \[«Perspectivas del mercado de la energía solar de la UE para 2023-2027»\]](#), documento en inglés], 2023.
- xi ESMA, [TRV Risk analysis – EU natural gas derivatives markets \(Análisis de riesgos: mercados de derivados del gas natural de la UE\): riesgos y tendencias](#), 2023.
- xii ACER, [ACER's Final Assessment of the EU Wholesale Electricity Market Design \[«Evaluación final de la ACER sobre la configuración del mercado mayorista de la electricidad de la UE»\]](#), documento en inglés], 2022.
- xiii TenneT TSO, [Electricity Investments in Transmission Infrastructure, Impact on Grid Fee Development \(Inversiones de electricidad en infraestructuras de transporte, impacto en el desarrollo de tarifas de red\)](#), 2024.
- xiv Thomassen, G., Fuhrmanek, A., Cadenovic, R., Pozo Camara, D., Vitiello, S., [Redispatch and Congestion Management](#), 2024.
- xv AIE, [Electricity Grids and Secure Energy Transitions \[«Rejillas eléctricas y transiciones energéticas seguras»\]](#), documento en inglés], 2023.
- xvi Comisión Europea, Documento de trabajo de los servicios de [la Comisión por el que se aplica el Plan de Acción «Repower EU»: Necesidades de inversión, acelerador de hidrógeno y consecución de los objetivos de biometano \[SWD\(2022\) 230\]](#), 2022.
- xvii ENTSO-E, [System needs study – Opportunities for a more efficient European power system in 2030 and 2040 \[«Estudio de las necesidades del sistema: oportunidades para un sistema eléctrico europeo más eficiente en 2030 y 2040»\]](#), documento en inglés], 2023.
- xviii ACER, [Informe sobre el seguimiento del mercado de 2023](#), 2023.
- xix ENTSO-E, [What are the concrete benefits for Europe of investing in its cross-border transmission grid and storage infrastructure? \[«¿Cuáles son los beneficios concretos para Europa de invertir en su red de transporte y su infraestructura de almacenamiento transfronterizos?»\]](#), documento en inglés], 2024.
- xx Eurelectric, [Conexión de los puntos: Inversión en la red de distribución para impulsar la transición energética](#), 2021.
- xxi [Comisión Europea, Documento de trabajo de los servicios de la Comisión relativo al Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establece un marco de medidas para reforzar el ecosistema europeo de fabricación de productos de tecnologías de cero emisiones netas \(Ley sobre la industria de cero emisiones netas\) \[SWD\(2023\) 219\]](#), 2023.
- xxii [Comisión Europea, Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones: Grids, the missing link – An EU Action Plan for Grids \(Rejillas, el eslabón perdido: un plan de acción de la UE para las redes\) \[COM\(2023\) 757\]](#), 2023.
- xxiii [Fachagentur Windenergie, Quentin, J. Typische Verfahrenslaufzeiten von Windenergieprojekten](#), 2023.
- xxiv [Comisión Europea, Dirección General de Energía, Tallat-Kelpšaitė, J., Brückmann, R., Banasiak, J. et al., Technical support for RES policy development and implementation – simplification of permission and administrative procedures for RES installations \(RES Simplify\) – Final report](#), 2023.
- xxv [Comisión Europea, Informe de la Comisión al Consejo sobre la revisión del Reglamento \(UE\) 2022/2577 del Consejo, de 22 de diciembre de 2022, por el que se establece un marco para acelerar el despliegue de las energías renovables \(COM/2023/764\)](#), 2023.
- xxvi [Comisión Europea, Dirección General de Competencia, Competition State aid brief \[«Informe sobre ayudas estatales en materia de competencia»\]](#), documento en inglés], 2023.
- xxvii [Administración de Información Energética de los Estados Unidos, Electricity explained - Factors affecting electricity prices, 2023 \(Explicación de la electricidad: factores que afectan a los precios de la electricidad\)](#), 2023.
- xxviii [OCDE, Taxing Energy Use 2019: Country Note Estados Unidos](#), 2019.
- xxix [Comisión Europea, Documento de trabajo de los servicios de la Comisión – Informe de evaluación de impacto: Parte 1 que acompaña a la Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones «Seguridad»](#), 2024.

- xxx Gil Tertre, M.: [Structural changes in energy markets and price implications \(Cambios estructurales en los mercados energéticos e implicaciones en los precios\): efectos de la reciente crisis energética y perspectivas de la transición ecológica](#), 2023.
- xxxiHelm, D., [Cost of energy review \(Revisión del coste de la energía\)](#), 2017.
- xxxiiOIEA, [Reactores Modulares Pequeños: Un nuevo paradigma de la energía nuclear](#), 2022.
- xxxiiiGasparella, A., Koolen, D., Zucker, A., [The Merit Order and Price-Setting Dynamics in European Electricity Markets \[«Orden de mérito y dinámica de fijación de precios en los mercados europeos de la electricidad», documento en inglés\]](#), 2023.
- xxxivKoolen, D., De Felice, M., Busch, S., [Flexibility requirements and the role of storage in future European power systems \[«Requisitos de flexibilidad y el papel del almacenamiento en los futuros sistemas eléctricos europeos», documento en inglés\]](#), 2023.
- xxxvAIE, [Informe sobre el gas a medio plazo 2023](#), 2023.
- xxxviWindEurope, [Investments in wind energy are down – Europe must get market design and green industrial policy right \[«Las inversiones en energía eólica han disminuido: Europa debe tener un diseño de mercado y una política industrial ecológica adecuados»\]](#), documento en inglés], 2023.
- xxxviiComisión Europea, [Informe de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo «Progresos en materia de competitividad de las tecnologías energéticas limpias» \[COM\(2023\) 652\]](#), 2023.
- xxxviiiBloomberg NEF, [Net Zero Scenario - Europe Needs Clean Power and Grid Funding Balance \(Escenario de cero emisiones netas: Europa necesita energía limpia y equilibrio de financiación de la red\)](#), 2023.
- xxxixKamiya, G., Bertoldi, P., [Energy Consumption in Data Centres and Broadband Communication Networks in the EU \[«Consumo de energía en centros de datos y redes de comunicación de banda ancha en la UE»\]](#), documento en inglés], 2024.
- xl Indigo Advisory Group, [Research on AI and the energy sector \[«Investigación sobre la IA y el sector energético»\]](#), documento en inglés], 2023.
- xli The Economist, [Big tech's great AI power grab \[«La gran toma de poder de la IA por parte de las grandes empresas tecnológicas»\]](#), documento en inglés], 2024.
- xliv AIE, [A pesar del dolor a corto plazo, los mercados liberalizados del gas de la UE han aportado beneficios financieros a largo plazo](#), 2021.
- xlvi Pototschnig, A., [Tarificación europea del transporte de gas: ¿es realmente adecuado para un mercado interior del gas?](#), 2024.
- xliv CINEA, [Interconnected sustainable energy infrastructure for Europe \[«Infraestructuras interconectadas de energía sostenible para Europa»\]](#), documento en inglés], 2024.
- xlv Comisión Europea, [Guidance on collaborative investment frameworks for offshore energy projects \[«Orientaciones sobre los marcos de inversión colaborativa para los proyectos de energía marina»\]](#), documento en inglés], 2024.
- xlvi Comisión Europea, Dirección General de Energía, [Energy sharing for energy communities](#), 2024.
- xlviiACER, [el inventario de la ACER de más de 400 medidas de emergencia energética tiene por objeto ayudar a los responsables políticos en el futuro](#), 2023.
- xlviiiiMcKinsey & Company, [Enabling renewable energy with battery energy storage systems \[«Habilitar la energía renovable con sistemas de almacenamiento de energía mediante baterías»\]](#), documento en inglés], 2023.
- xlivx Compass Lexecon, [Prospects for innovative power grid technologies \[«Perspectivas de tecnologías innovadoras de red eléctrica»\]](#), documento en inglés], 2024.
- l AIE, [Critical Minerals Market Review 2023](#), 2023, p. 5.
- li AIE, [Ibid.](#), 2023, p. 6.
- lii AIE, [Ibid.](#), 2023, p. 68.
- liiii Comisión Europea, Dirección General de Mercado Interior, Industria, Emprendimiento y Pymes, Grohol, M., Veeh, C., [Study on the critical raw materials for the EU 2023](#), 2023.
- liv Boer, L., Pescatori, M.A., Stuermer, M., [«Energy Transition Metals: Bottleneck for Net-Zero Emissions?»](#), Journal of the European Economic Association, vol. 22, n.o 1, 2024.
- lv AIE, [Global Critical Minerals Outlook 2024 \(Perspectivas mundiales de minerales críticos 2024\)](#), 2024.
- lvi S&P Global, Sadden, E., [New Lithium mining, refining projects set to strengthen Europe's battery supply chain \[«Nueva minería de litio, proyectos de refinado establecidos para reforzar la cadena de suministro de baterías en Europa»\]](#), documento en inglés], 2023.
- lvii Carrara, S., Bobba, S., Blagoeva, D., Alves Dias, P., Cavalli, A., Georgitzikis, K., Grohol, M., Itul, A., Kuzov, T., Latunussa, C., Lyons, L., Malano, G., Maury, T., Prior Arce, A., Somers, J., Telsnig, T., Veeh, C., Wittmer, D., Black, C., Pennington, D., Christou, M., [Supply chain analysis and material demand forecast in strategic technologies and sectors in the EU – A foresight study](#), 2023.
- lviii Comisión Europea, [Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establece un marco para garantizar un suministro seguro y sostenible de materias primas fundamentales y se modifican los Reglamentos \(UE\) n.o 168/2013, \(UE\) 2018/858, \(UE\) 2018/1724 y \(UE\) 2019/1020 \(CO\)](#), 2023).

- lix Reuters, [China emite regulaciones de tierras raras para proteger aún más el suministro interno](#), 2024.
- lx Departamento de Comercio de los Estados Unidos, [A Federal Strategy to Ensure Secure and Reliable Supplies of Critical Minerals](#), 2019.
- lxi AIE, [Global Critical Minerals Outlook 2024 \(Perspectivas mundiales de minerales críticos 2024\)](#), 2024.
- lxii Comisión Europea, [Discurso sobre el estado de la Unión de 2022 de la presidenta Von der Leyen](#), 2022.
- lxiii Eurométaux, Grégoir, L., van Acker, K., [Metals for Clean Energy: Pathways to solve Europe's raw materials challenge](#) [«Caminos para resolver el reto europeo de las materias primas», documento en inglés], 2022.
- lxiv Heijlen, W., Mapping of the European land-based mine development pipeline for lithium, níquel, cobalt, and manganese - Assessment of current and future primary supply potential [«Cartografía del oleoducto europeo para el desarrollo de minas terrestres de litio, níquel, cobalto y manganeso: evaluación del potencial de suministro primario actual y futuro», documento en inglés], Terциenco BV Research Report, 2024.
- lxv Heijlen, W., *Ibíd.*, 2024.
- lxvi Banco Mundial, [Minerales para la Acción Climática: The Mineral Intensity of the Clean Energy Transition](#) [«La intensidad mineral de la transición hacia una energía limpia», documento en inglés], 2020.
- lxvii Cristobal Garcia, J., Caro, D., Foster, G., Pristera, G., Gallo, F., Tonini, D., [Techno-economic and environmental assessment of construction and demolition waste management in the European Union](#) [«Evaluación tecnoeconómica y medioambiental de la gestión de residuos de construcción y demolición en la Unión Europea», documento en inglés], 2024.
- lxviii Comisión Europea, [Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones – Resiliencia de las materias primas fundamentales: Trazar un camino hacia una mayor seguridad y sostenibilidad \(COM/20,2020\)](#).
- lxix AIE, [The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions](#) [«El papel de los minerales críticos en las transiciones hacia una energía limpia», documento en inglés], 2021.
- lxx Jones, P. T., «[Made in Europe: from mine to electric vehicle](#)», producción de Storyrunner en colaboración con SIM2 KU Leuven, 2023.
- lxxi AIE, [The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions](#) [«El papel de los minerales críticos en las transiciones hacia una energía limpia», documento en inglés], 2021.
- lxxii BEI, [Suecia: El BEI financia la fábrica de baterías de Northvolt con más de 1 000 millones de dólares en 2024](#).
- lxxiii Comisión Europea, [Comunicación sobre materiales avanzados para el liderazgo industrial](#), 2024.
- lxxiv Eurométaux, Grégoir, L., van Acker, K., *op. cit.*, 2022.
- lxxv National Board of Trade Sweden, [Trade rules for a circular economy – The case of used lithium-ion batteries](#) [«Normas comerciales para una economía circular: el caso de las baterías de iones de litio usadas», documento en inglés], 2023.
- lxxvi Comisión Europea, [Libro Blanco sobre el control de las exportaciones \(COM/2024/25\)](#), 2024.
- lxxvii (*???) Eurostat, «[ICT Sector - value added, employment and R&D](#)», 2024.
- lxxviii BEI, Informe sobre las inversiones del BEI 2022/2023, [Resiliencia y renovación en Europa](#), 28 de febrero de 2023.
- lxxix COM(2021) 118 final, Bruselas, 9 de marzo de 2021. UNCTAD, [Informe sobre la economía digital de 2019](#), 4 de septiembre de 2019.
- lxxx COM(2022) 289 final, Bruselas, 29 de junio de 2022.
- lxxxi McKinsey, El potencial económico de la IA generativa: [La próxima frontera de la productividad](#), 2023.
- lxxxii Renda, A., Balland, P. A. y L., Bosoer, [The Technology/Jobs Puzzle: A European Perspective](#) [«Una perspectiva europea», documento en inglés], 2023.
- lxxxiii Foro Económico Mundial, «[Why we need to ramp up tech diplomacy to harness opportunities of the digital economy](#)» ([Por qué necesitamos intensificar la diplomacia tecnológica para aprovechar las oportunidades de la economía digital](#)), 28 de diciembre de 2023.
- lxxxiv COM(2023) 570 final, Bruselas, 29 de septiembre de 2023.
- lxxxv McKinsey, «[Securing Europe's competitiveness: Abordar su brecha tecnológica](#)», 22 de septiembre de 2022.
- lxxxvi COM(2024) 81 final, Bruselas, 21 de febrero de 2024, p. 14.
- lxxxvii Cullen International, «[Mapping EU Regulators](#)» (Cartografía de los reguladores de la UE), próxima publicación.
- lxxxviii Véase la referencia viii.
- lxxxix Para la UE, véase la referencia vii. Para los Estados Unidos, véase BCG, «[Accelerating the 5G Economy in the US](#)», 2023. Para China, véanse los datos y previsiones del Informe de movilidad de Ericsson, «[5G network coverage outlook 2023](#)», 2023.
- xc Véase la referencia viii.
- xcii UIT, «[Facts and Figures 2023, Internet Traffic](#)», 2023.

- xcii Deloitte, «[Decisiontime for Europe's telcos](#)» (Tiempo de decisión para las empresas de telecomunicaciones de Europa), 2023.
- xciii Véase la referencia viii.
- xciv Dell'Oro Group, «[TotalTelcom Equipment Market Grows 2 Percent in 1H23](#)» (El mercado total de equipos de telecomunicaciones crece un 2 % en el primer semestre de 2023), 2023.
- xcv Estadísticas globales de Statcounter, 2023: <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/europe/>.
- xcvi Statcounter Global Stats, «[Mobile Vendor Market Share in Europe](#)» (Cuota de mercado de proveedores móviles en Europa), abril de 2024. Para las cuotas de mercado por volúmenes de envío, véase <https://www.statista.com/statistics/632599/smartphone-market-share-by-vendor-in-europe/>.
- xcvii COM (2024) 81 final, Bruselas, 21 de febrero de 2024.
- xcviii Véase la referencia viii.
- xcix Véase la referencia ii.
- c Similarweb ranking: <https://www.similarweb.com/top-websites/e-commerce-and-shopping/marketplace/>.
- ci https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_24_2561
- cii <https://www.statista.com/forecasts/1235161/europe-cloud-computing-market-size-by-segment>
- ciii Grand View Research, «[High Performance Computing Market and Segment Forecast to 2030](#)», febrero de 2023.
- civ Euro-HPC, [comunicado de prensa](#), 13.11.2023
- cv Véase la referencia viii.
- cvi LEAM:AI, «[Grandes modelos de IA para Alemania: estudio de viabilidad 2023](#)», 2023. Además, solo en 2023, alrededor de dos tercios de todos los modelos notables de aprendizaje automático se lanzaron en los Estados Unidos: véase Universidad de Stanford, «[Artificial Intelligence Index Report 2024](#)», 2024.
- cvi Renda, A. y P. A., Balland, «[Forge Ahead or Fall Behind - Why we need a United Europe of Artificial Intelligence](#)», CEPS Explainer, 2023.
- cviii Federación Internacional de Robótica, «[World Robotics 2022](#)», 2022. Aplicaciones tanto profesionales como de consumo.
- cix Federación Internacional de Robótica, «[World Robotics 2023](#)», 2023.
- cx BCG, 2022: <https://www.bcg.com/press/25august2022-quantum-tech-race-europe-cant-afford-to-lose>.
- cxii Departamento de Seguridad Interior de los Estados Unidos, 2021: https://www.dhs.gov/sites/default/files/publications/post-quantum_cryptography_infographic_october_2021_508.pdf. Candelon, F., Bobier, J. F., Courtaux, M. y G., Nahas, «[Can Europe Catch up with the US \(and China\) in Quantum Computing](#)», agosto de 2022.
- cxiii McKinsey & Company, «[Quantum Technology Monitor](#)» (Monitor de tecnología cuántica), 2022. McKinsey & Company, «[Quantum Technology Monitor](#)», 2023.
- cxiiii BCG, «[Eliminando las cuatro horas más feas de tu semana laboral con GenAI](#)», abril de 2024.
- cxv Comisión Europea, [comunicado de prensa IP/24/383](#), 24 de enero de 2024.
- cxvi <https://www.darpa.mil/news-events/2023-08-09>.
- cxvii <https://globalaichallenge.com/en/home>
- cxviii <https://fastcompany.com/news/dubai-launches-a-global-ai-competition-with-a-prize-pool-of-over-200000/>
- cxix Estadísticas mundiales sobre el comercio de semiconductores, «[Informe de 2023](#)», 2023.
- cxix Comisión Europea, [comunicado de prensa IP/23/2045](#), 18.4.2023.
- cxix Basado en: Comisión Europea, Eurostat, Estadísticas estructurales de las empresas.
- cxix Sobre las opciones de descarbonización específicas de la industria, véase, por ejemplo: De Bruyn, Jongsma, C., Kampmann, B., Goerlach, B., Thie, J., [Energy-intensive industries: Challenges and opportunities in energy transition](#) [«Desafíos y oportunidades en la transición energética», documento en inglés], 2020, Comisión Europea, [Transition pathway for the chemical industry](#) [«Itinerario de transición para la industria química», documento en inglés], 2023.
- Gross, S.: [The challenge of decarbonizing heavy industry](#) [«El reto de descarbonizar la industria pesada», documento en inglés], 2021.
- [AIE, Achieving net zero heavy industry sectors in G7 members](#) [«Lograr sectores industriales pesados de cero emisiones netas en los miembros del G7», documento en inglés], 2022.
- Material Economics, [Industrial Transformation 2050: Pathways to Net-Zero Emissions from EU Heavy Industry](#) [«Caminos hacia unas emisiones netas cero de la industria pesada de la UE», documento en inglés], 2019.
- Material Economics, [Scaling Up Europe: Bringing Low-CO2 Materials from Demonstration to Industrial Scale](#), 2022.
- Zore, L., [Decarbonisation Options for the Aluminium Industry](#) [«Opciones de descarbonización para la industria del aluminio», documento en inglés], 2024.
- cxixii Para el caso del acero, véase: Medarac, H., Moya Rivera, J. Somers, J.: [Production costs from iron and steel industry in the EU and third countries](#) [«Costes de producción de la industria siderúrgica en la UE y terceros países», documento en inglés], Comisión Europea, 2020.
- cxixiii Eurostat, Estadísticas estructurales de las empresas.

- cxxiv Comisión Europea, «[Informes sobre la zona del euro de 2024](#)», European Economy Institutional Paper 259, 2023, p. 27. Del mismo modo, también: BCE, [Boletín Económico del BCE 3/2023](#), 2023.
- cxxv Archanskaia, E., Nikolov, P., Simons, W., Turrini, A., Vogel, L., «[Corporate vulnerability and the energy crisis](#)», Quarterly Report on the Euro Area, vol. 22, n.o 2, 2023, pp. 35-47.
- cxxvi Zachmann, G., McWilliams, B., «[A European carbon border tax: mucho dolor, poca ganancia](#)», Bruegel Policy Contribution 5/2020, 2020.
- cxxvii Véase Medarac et al., op. cit., 2020.
- cxxviii Mesa Redonda Europea para la Industria, [Competitividad de las Industrias Europeas de Gran Consumo de Energía](#), 2024.
- cxxix Comisión Europea, [Plan director para una transformación competitiva de las industrias de gran consumo de energía de la UE que permita una economía circular climáticamente neutra de aquí a 2050: Informe del Grupo de Alto Nivel sobre Industrias de Gran Consumo Energético](#), 2019.
- cxix Comisión Europea, [Documento de trabajo de los servicios de la Comisión Información técnica que acompaña al documento Informe de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo sobre el funcionamiento del mercado europeo del carbono en 2022 de conformidad con el artículo 10, apartado 5, y el artículo 21, apartado 2, de Direct](#), 2023.
- cxixi Agencia Europea de Medio Ambiente, [Use of auctioning revenue generated under the EU Emissions Trading System \[«Utilización de los ingresos procedentes de las subastas generados en el marco del régimen de comercio de derechos de emisión de la UE»\]](#), documento en inglés], 2023.
- cxixii Véase, por ejemplo: Gunnella, V., Quaglietti, L.: «[The economic implications of rising protectionism: a euro area and global perspective](#)», Boletín Económico del BCE, n.o 3, 2019. OMC, Informe sobre las medidas comerciales del G-20, 2023. Gopinath, G., Gourinchas, P., Presbitero, A., Topalova, P., «[Changing Global Linkages: A New Cold War?](#)», documento de trabajo del FMI, n.o 24/76, 2024.
- cxixiii Para una comparación, destacando la gran cantidad de apoyo gubernamental para las empresas en China en comparación con el promedio de la OCDE, véase: OCDE, «[Government support in industrial sectors: A synthesis report](#)», documento de la OCDE sobre política comercial, n.o 270, 2023.
- cxixiv OCDE, [Latest Developments in Steelmaking Capacity \[«Últimos avances en la capacidad siderúrgica»\]](#), documento en inglés], 2024.
- cxixv Eurostat.
- cxixvi Ibíd.
- cxixvii Eurostat.
- cxixviii Véase Böning, J., Di Nino, V., Folger, T., «[Benefits and costs of the ETS in the EU, a lessons learned for the CBAM design](#)», documento de trabajo del BCE, n.o 2764, 2023.
- cxixix Véase, por ejemplo: Gil Tertre, M., [Renovables: La ventaja competitiva de la industria española](#), 2024.
- cxl Véase: [Comisión Europea, resultados de la subasta piloto del Banco Europeo del Hidrógeno](#) para obtener más información sobre los contratos de prima fija (EHB), los contratos por diferencia (CfD) y los contratos por diferencia de carbono (CCfD).
- cxli Para la identificación de posibles agrupaciones de EII, véase, por ejemplo: Strane Innovation, D6.1—EPOS Tool Market Study (Estudio del mercado de herramientas EPOS), 2016. Cervo, H., Ogé, S., Maqbool, A., Mendez Alva, F., Lessard, L., Bredimas, A., Ferrasse, J.-H., Van Eetvelde, G., «[Case Study of Industrial Symbiosis in the Humber Region Using the EPOS Methodology](#)», Sustainability, vol. 11, n.o 24, 2019, 11, 6940.
- cxlii AIE, Hoja de ruta de cero emisiones netas: [A Global Pathway to Keep the 1.5 °C Goal in Reach \[«Una senda global para alcanzar el objetivo de 1,5 °C»\]](#), documento en inglés], 2023.
- cxliii AIE, [World Energy Investment](#), 2024.
- cxliv AIE, [Energy Technology Perspectives \[«Perspectivas de la tecnología energética»\]](#), documento en inglés], 2023.
- cxlv AIE, [Advancing Clean Technology Manufacturing – An Energy Technology Perspectives Special Report \[«Avanzar en la fabricación de tecnologías limpias: perspectivas de la tecnología energética»\]](#), documento en inglés], 2024.
- cxlvi AIE, [Energy Technology Perspectives \[«Perspectivas de la tecnología energética»\]](#), documento en inglés], 2023.
- cxlvii AIE, [Advancing Clean Technology Manufacturing – An Energy Technology Perspectives Special Report \[«Avanzar en la fabricación de tecnologías limpias: perspectivas de la tecnología energética»\]](#), documento en inglés], 2024.
- cxlviii Ibíd.
- cxlix Comisión Europea, [https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=COM\(2023\)684&lang=es](https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=COM(2023)684&lang=es), 2023.
- cl Basado en BloombergNEF, IEA, 2024.
- cli Comisión Europea, Centro Común de Investigación, 2024.

- clii [Reglamento \(UE\) 2024/1735 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de junio de 2024, relativo al establecimiento de un marco de medidas para reforzar el ecosistema europeo de fabricación de tecnologías de cero emisiones netas y por el que se modifica el Reglamento \(UE\) 2018/1724](#), 2024.
- cliii Comisión Europea, [Documento de trabajo de los servicios de la Comisión – Evaluación de las necesidades de inversión y disponibilidades de financiación para reforzar la capacidad de fabricación de tecnología de cero emisiones netas de la UE \[SWD\(2023\) 68\]](#), 2023.
- cliv Comisión Europea, [Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones «Garantizar nuestro futuro: el objetivo climático de Europa para 2040 y la senda hacia la neutralidad climática de aquí a 2050»](#), 2024.
- clv Solar Power Europe, [Nuevo informe: La energía solar de la UE alcanza cotas récord de 56 GW en 2023, pero advierte de nubes en el horizonte – Comunicado de prensa](#), 2023.
- clvi Tapoglou, E., Tattini, J., Schmitz, A., Georgakaki, A., Długosz, M., Letout, S., Kuokkanen, A., Mountraki, A., Ince, E., Shtjefni, D., Joanny Ordonez, G., Eulaerts, O.D., Grabowska, M., [Clean Energy Technology Observatory: Wind energy in the European Union - 2023 Status Report on Technology Development, Trends, Value Chains and Markets](#) [«La energía eólica en la Unión Europea: informe de situación de 2023 sobre el desarrollo tecnológico, las tendencias, las cadenas de valor y los mercados», documento en inglés], Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, 2023.
- clvii Comisión Europea, (próximamente) Observatorio de Tecnologías de Energía Limpia (CETO), 2024 Status Reports.
- clviii AIE, [Advancing Clean Technology Manufacturing – An Energy Technology Perspectives Special Report \[«Avanzar en la fabricación de tecnologías limpias: perspectivas de la tecnología energética», documento en inglés\]](#), 2024.
- clix Carrara, S., Bobba, S., Blagoeva, D., Alves Dias, P., Cavalli, A., Georgitzikis, K., Grohol, M., Itul, A., Kuzov, T., Latunussa, C., Lyons, L., Malano, G., Maury, T., Prior Arce, A., Somers, J., Telsnig, T., Veeh, C., Wittmer, D., Black, C., Pennington, D., Christou, M., [Supply chain analysis and material demand forecast in strategic technologies and sectors in the EU – A foresight study](#), Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, 2023.
- clx Kim, T.-Y., [Critical minerals threaten a decades-long trend of cost declines for clean energy technologies \[«Los minerales críticos amenazan una tendencia de décadas de disminución de los costes de las tecnologías de energía limpia»](#), documento en inglés], 2022.
- clxi AIE, [Solar PV Global Supply Chains \[«Cadenas de suministro mundiales de energía solar fotovoltaica»](#), documento en inglés], 2022.
- clxii Carrara, S., Bobba, S., Blagoeva, D., Alves Dias, P., Cavalli, A., Georgitzikis, K., Grohol, M., Itul, A., Kuzov, T., Latunussa, C., Lyons, L., Malano, G., Maury, T., Prior Arce, A., Somers, J., Telsnig, T., Veeh, C., Wittmer, D., Black, C., Pennington, D., Christou, M., [Supply chain analysis and material demand forecast in strategic technologies and sectors in the EU – A foresight study](#), Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, 2023.
- clxiii Comisión Europea, [Documento de trabajo de los servicios de la Comisión – Evaluación de las necesidades de inversión y disponibilidades de financiación para reforzar la capacidad de fabricación de tecnología de cero emisiones netas de la UE \[SWD\(2023\) 68\]](#), 2023.
- clxiv Comisión Europea, [Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones – Un plan industrial del Pacto Verde para la era de cero emisiones netas \[COM\(2023\) 62\]](#), 2023.
- clxv Rhodium Group-MIT/CEEPR, [Clean Investment Monitor \(Monitor de inversiones limpias\)](#).
- clxvi Comisión Europea, [Documento de trabajo de los servicios de la Comisión – Evaluación de las necesidades de inversión y disponibilidades de financiación para reforzar la capacidad de fabricación de tecnología de cero emisiones netas de la UE \[SWD\(2023\) 68\]](#), 2023.
- clxvii Comisión Europea, [Observaciones del vicepresidente ejecutivo Maroš Šefčovič tras la reunión del Colegio sobre las normas de origen UE-Reino Unido relativas a los vehículos eléctricos y las baterías](#), 2023.
- clxviii Comisión Europea, [Comisión abre una convocatoria de propuestas de 4 000 millones EUR para tecnologías de cero emisiones netas en el marco del Fondo de Innovación – Comunicado de prensa](#), 23.11.2023.
- clxix Comisión Europea, Dirección General de Competencia.
- clxx Comisión Europea, [Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones – Evaluación a escala de la UE de los proyectos de planes nacionales actualizados de energía y clima, un paso importante hacia 2023](#).
- clxxi Banco Europeo de Inversiones, I Informe de [Inversiones 2022/2023: Resiliencia y renovación en Europa](#), 2023.
- clxxii Georgakaki, A., Kuokkanen, A., Letout, S., Koolen, D., Koukoufikis, G., Murauskaite-Bull, I., Mountraki, A., Kuzov, T., Długosz, M., Ince, E., Shtjefni, D., Taylor, N., Christou, M., Pennington, D., [Clean Energy Technology Observatory: Global Strategic Analysis of Clean Energy Technology in the European Union - 2023 Status Report](#) [«Análisis estratégico global de la tecnología de energía limpia en la Unión Europea:

informe de situación de 2023», documento en inglés], Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, 2023.

clxxiiibíd.

clxxivAIE, 2024

clxxvAIE, [Datos y estadísticas](#), última actualización: 21 de noviembre de 2022.

clxxviAIE, 2024

clxxviiVéase: Grupo de Alto Nivel sobre Competitividad y Crecimiento Sostenible de la Industria del Automóvil en la Unión Europea, [GEAR 2030 Final Report](#), Comisión Europea, 2017.

clxxviiiWaas, A., Sadek, P., Hofmann, B., Gruener, J., [European auto industry is at a crossroads \[«La industria automovilística europea se encuentra en una encrucijada», documento en inglés\]](#), Boston Consulting Group, 2023.

clxxixConnell Garcia, W., Garrone, M., Remodelando el camino por delante: [Exploring supply chain transformations in the EU automobile industry \[«Explorar las transformaciones de la cadena de suministro en la industria del automóvil de la UE»\]](#), documento en inglés], Single Market Economics Briefs, n.o 3, 2024.

clxxxLa mayoría de estos retos ya se han debatido (en una fase anterior) en el Grupo de Alto Nivel sobre Competitividad y Crecimiento Sostenible de la Industria del Automóvil en la Unión Europea. Véase: Grupo de Alto Nivel sobre Competitividad y Crecimiento Sostenible de la Industria del Automóvil en la Unión Europea, op. cit., 2017.

clxxxiVéase, por ejemplo: Mayer, T., Vicard, V., Wibaux, P., [Will Chinese Auto Export Boom Transform into Local Production in Europe? \(¿Se transformará el auge de la exportación de automóviles chinos en producción local en Europa?\)](#), Resumen de políticas de CEPIL, n.o 45, 2024.

clxxxiiAIE, [Global EV Outlook 2024](#), 2024. Connell Garcia, W., Garrone, M., op. cit., 2024.

clxxxiiiDatos facilitados por el [Observatorio Europeo de los Combustibles Alternativos](#).

clxxxivVéase: CEDEFOP, [Sectores en transición: la industria del automóvil](#), 2021. Burkacky, O., Deichmann, J., Guggenheimer, M., Kellner, M., [Outlook on the automotive software and electronics market through 2030 \[«Perspectivas del mercado del software y la electrónica del automóvil hasta 2030»\]](#), documento en inglés], McKinsey & Company, 2023.

clxxxvComisión Europea, [Informe de evaluación de impacto que acompaña al documento «Securing our future Europe's 2040 climate target and path to climate Neutrality by 2050 building a sustainable, just and prosperous society» \(Asegurar el futuro objetivo climático de Europa para 2040 y la senda hacia la neutralidad climática de aquí a 2050: construir una sociedad sostenible, justa y próspera\) \[SWD\(2024\) 64\]](#), 2024. El volumen de inversión se expresa a precios de 2023.

clxxxviBreunig, M., Kässer, M., Klein, H., Stein, J., [Construyendo coches más inteligentes con fábricas más inteligentes: Cómo la IA cambiará el negocio automotriz](#), McKinsey Digital, 2017.

clxxxviiDatos de Eurostat.

clxxxviiiACEA, [The Automobile Industry Pocket Guide 2023/2024 \[«Guía de bolsillo de la industria del automóvil 2023/2024»\]](#), documento en inglés], 2023.

clxxxixACEA, op. ed., 2023.

cxc ACEA, [Ficha informativa: Comercio de vehículos entre la UE y China](#), 2023.

cxciAIE, op. cit., 2024.

cxciiSobre los retos de la transición del tren motriz para los proveedores de piezas de automóviles, véase, por ejemplo: Rennert, H., Gasser, K., Rose, Ph., van Arsdale, S., Hertle, L. y Frauenknecht, P., [Electric Vehicle Transition Impact Assessment Report 2020 – 2040: A quantitative forecast of employment trends at automotive suppliers in Europe](#)[«Previsión cuantitativa de las tendencias del empleo en los proveedores de automóviles en Europa», documento en inglés], PwC y CLEPA, 2021.

cxciiiiLos desafíos particulares y las necesidades de ajuste para las redes de proveedores también se destacan en: Comisión Europea, [The transition pathway for the EU mobility industrial ecosystem \[«La vía de transición para el ecosistema industrial de la movilidad de la UE»\]](#), documento en inglés], 2024.

cxciivComisión Europea, [EU Transport in Figures - Statistical Pocketbook](#), 2023.

cxcivpardi, T., «Heavier, faster and less affordable cars: Consecuencias de la normativa de la UE en materia de emisiones de los automóviles», ETUI Report 07, 2022.

cxciviAgencia Europea de Medio Ambiente, [CO2 emissions performance of new passenger cars in Europe \[«Rendimiento en materia de emisiones de CO2 de los turismos nuevos en Europa»\]](#), documento en inglés], 2024.

cxciiviiVéase, por ejemplo: Dornoff, J., «CO2 emission standards for new passenger cars and vans in the European Union» (Normas de emisiones de CO2 para turismos y furgonetas nuevos en la Unión Europea), ICCT Policy Update, 2023.

cxciiviiiAIE, [Comparative life-cycle greenhouse gas emissions of a mid-size BEV and ICE vehicle \[«Emisiones comparativas de gases de efecto invernadero durante el ciclo de vida de un vehículo BEV e ICE de tamaño medio»\]](#), documento en inglés], 2021.

- cxix Para obtener información general, véase: Observatorio Europeo de los Combustibles Alternativos, [Combustibles alternativos](#), Departamento de Energía de los Estados Unidos, [Centro de Datos de Combustibles Alternativos](#).
- cc Véase, por ejemplo: Alochet, M.: [Comparison of the Chinese, European and American regulatory frameworks for the transition to a decarbonized road mobility](#) [«Comparación de los marcos reguladores chinos, europeos y estadounidenses para la transición a una movilidad por carretera descarbonizada», documento en inglés], École Polytechnique, 2023. DiPippo, G., Mazzocco, I., Kennedy, S., Goodman, M., [Tinta roja: Estimating Chinese Industrial Policy Spending in Comparative Perspective](#) [«Estimación del gasto en política industrial china en perspectiva comparativa», documento en inglés], Center for Strategic & International Studies, 2022. También se informa en: Bickenbach, F., Dohse, D., Langhammer, R., Liu, W-H, «[Foul Play? Sobre la escala y el alcance de las subvenciones industriales en China](#)», Kiel Policy Brief, n.o 173, 2024. Fredriksson, G., Roth, A., Tagliapietra, S., Veugelers, R., «[Is the European automotive industry ready for the global electric vehicle revolution?](#)», Bruegel Policy Contribution, n.o 28, 2018.
- cci Véase: CEDEFOP, op. cit., 2021. Los trabajos de ingeniería y TIC incluyen diseño, ingeniería, electrónica, desarrollo de software, TIC y gestión de datos, y automatización.
- ccii Observatorio Europeo de los Combustibles Alternativos, [Consumer Monitor 2023](#), 2024.
- cciii Dai, X., Lechner, R., «[Insuring electric vehicles: Una oportunidad creciente pero con retos a corto plazo](#)», Swiss Re Institute Economic Insights, 2024.
- cciv Transport & Environment, [Europe's BEV market desafía las probabilidades, pero se necesitan modelos más asequibles](#), 2024.
- ccv Renault Group, Worldwide powertrain mix forecast, 2022 (en inglés).
- ccvi Véase también: AIE, op. cit., 2024.
- ccvii Moretti et al., The Intellectual Spoils of War? Defense R&D, Productivity and International Spillovers, NBER Working Paper n.o 26483, 2021 (en inglés).
- ccviii Asociación de Industrias Aeroespaciales, de Seguridad y de Defensa de Europa (ASD), Fact & Figures 2023. Tenga en cuenta que los datos presentados incluyen también países europeos no pertenecientes a la UE que son miembros de la ASD.
- ccix EconPol Europe Policy Report, European Defence Spending in 2024 and Beyond [«Gasto europeo en defensa en 2024 y años posteriores», documento en inglés], vol. 8, 2024.
- ccx Instituto Internacional de Estudios Estratégicos (IISS), Military Balance Blog, «El aumento del presupuesto de defensa de China no puede enmascarar las presiones reales», 2024.
- ccxi Observaciones preliminares del presidente de la Comisión Europea tras la reunión del Consejo Europeo del 27 de junio de 2024.
- ccxii Comisión Europea, Dirección General de Industria de Defensa y Espacio, Access to equity financing for European defence SMEs (Acceso a la financiación de capital para las pymes europeas de defensa), 2024.
- ccxiii Béraud-Sudreau, L., Scarazzato, L., ¿Más allá de la fragmentación? Mapeo de la industria europea de defensa en una era de flujo estratégico, Centro de Seguridad, Diplomacia y Estrategia, 2023.
- ccxiv Comisión Europea, A new European Defence Industrial Strategy: Lograr la preparación de la UE a través de una industria europea de la defensa resiliente y con capacidad de respuesta, JOIN/2024/10 final, 2024.
- ccxv Agencia Europea de Defensa (AED).
- ccxvi Agencia Europea de Defensa, Defence Data 2022 Key findings and analysis, noviembre de 2023.
- ccxvii Departamento de Defensa de los Estados Unidos, solicitud de presupuesto para el año fiscal 2024.
- ccxviii Instituto Internacional de Estocolmo para la Investigación de la Paz (SIPRI).
- ccxix Agencia Europea de Defensa, Defence Data 2022 Key findings and analysis, noviembre de 2023.
- ccxx Foro Económico Mundial, Espacio: La Oportunidad de \$1.8 Trillones para el Crecimiento Económico Global, 2024.
- ccxxi Instituto Europeo de Política Espacial (ESPI), Más que un programa espacial: The Value of Space Exploration to Empower the Future of Europe [«El valor de la exploración espacial para potenciar el futuro de Europa», documento en inglés], 2023.
- ccxxii Instituto Europeo de Política Espacial (ESPI), Space Venture Europe 2023: Investment in the European and Global Space Sector (Inversión en el sector espacial europeo y mundial), 2023.
- ccxxiii ASD Eurospace, The European Space Industry in 2021 (La industria espacial europea en 2021). ASD Eurospace, Facts & Figures 2022, 2023, 2024 se utilizan a lo largo de este capítulo.
- ccxxiv Euroconsult, Space Economy Report 2023, publicado en 2024. Los datos del Informe se utilizan a lo largo de este capítulo.
- ccxxv Comisión Europea (JRC), [The 2023 EU Industrial R&D Investment Scoreboard](#), anexo de datos, 2023.
- ccxxvi IQVIA, [The Global Use of Medicines 2023](#) [«El uso mundial de medicamentos 2023», documento en inglés], 2023.
- ccxxvii Comisión Europea, Eurostat, Cuentas [nacionales agregadas por rama de actividad \(hasta la NACE A*64\)](#) (código de datos en línea: [nama_10_a64](#)), consultado el 19 de julio de 2024.

ccxxviii Comisión Europea, Eurostat, [Comercio internacional de medicamentos y productos farmacéuticos](#), consultado el 31 de mayo de 2024.

ccxxix Comisión Europea, Eurostat, [Empleo por sexo, edad y actividad económica detallada \(a partir de 2008, nivel de dos dígitos de la NACE Rev. 2\) - 1 000 \(código de datos en línea: lfsq_egan22d\)](#), consultado el 31 de mayo de 2024.

ccxxx PWC y la Federación Europea de Asociaciones e Industrias Farmacéuticas (EFPIA), [Economic and societal footprint of the pharmaceutical industry in Europe \[«Huella económica y social de la industria farmacéutica en Europa», documento en inglés\]](#), 2019, p. 6 (figura 2).

ccxxxii EFPIA, [The Pharmaceutical Industry in Figures \(La industria farmacéutica en cifras\)](#), 2024, p. 7.

ccxxxiii EFPIA, [Resiliencia estratégica de la UE en el sector farmacéutico: cadenas de valor mundiales e innovación](#), 2020.

ccxxxiiii Centro Europeo de Economía Política Internacional (ECIPE), [Key Trade Data Points on the EU27 Pharmaceutical Supply Chain](#), 2020.

ccxxxv Datos trimestrales de volumen de ventas de IQVIA, I QVIA Midas® para el período 2012-2022 (datos de propiedad adquiridos por la Comisión Europea).

ccxxxvi Idem.

ccxxxvii IQVIA, [tubería caliente: Una mirada al estado de las terapias celulares, génicas y de ARN a principios de 2023](#), 2023.

ccxxxviii Comisión Europea, Eurostat, [GBARD by socioeconomic objectives \(NABS 2007\)](#), (Online data code: gba_nabsfin07), consultado el 31 de mayo de 2024.

ccxxxix Comisión Europea, Eurostat, [GERD por sector de rendimiento y fuente de fondos](#) (código de datos en línea: rd_e_gerdfund), consultado el 31 de mayo de 2024.

ccxl Diào, Y. et al., «Unlocking [Access to Novel Medicines In China-A Review From A Health System Perspective](#)» ([Desbloquear el acceso a nuevos medicamentos en China: una revisión desde la perspectiva de un sistema sanitario](#)), Risk Management and Healthcare Policy (Gestión de riesgos y política sanitaria), (12), 2019.

ccxli Comisión Europea, Eurostat, [GBARD por objetivos socioeconómicos \(NABS 2007\)](#) (código de datos en línea: gba_nabsfin07), consultado el 31 de mayo de 2024.

ccxlii Idem.

ccxliii Ge, Q. et al., «[Development of Chinese innovative drugs in the USA](#)», Nature Reviews Biobusiness Briefs, 8 de mayo de 2024.

ccxliv Gong, J. et al., «[Bringing the gap between innovation and later-stage financing for biotech in Europe](#)», Nature Reviews Biobusiness Briefs, 5 de septiembre de 2023.

ccxlv IQVIA, [Emerging Biopharma's Contribution to Innovation \[«Contribución de la biofarmacia emergente a la innovación»\]](#), documento en inglés], 2022.

ccxlvi OCDE, [BERD by industry](#), consultado el 31 de mayo de 2024.

ccxlvii EFPIA, op. cit., 2024.

ccxlviii Piovesan, L. et al., «[Retos y oportunidades en bioterapias y bioproducción: una perspectiva de inversión del BEI](#)», Réalités Industrielles, noviembre de 2023.

ccxlix Charles Rivers Associates, [Factors affecting the location of biopharmaceutical investments and implications for European policy priorities \[«Factores que afectan a la ubicación de las inversiones biofarmacéuticas e implicaciones para las prioridades políticas europeas»\]](#), documento en inglés], 2022, p. 58.

cccl EFPIA, op. cit., 2024.

cccli Comisión Europea, Centro Común de Investigación, [The 2023 EU Industrial R&D Investment Scoreboard](#), anexo de datos, 2023.

ccclii Defever, F., «[Fragmentación funcional y localización de las empresas multinacionales en la Europa ampliada](#)», Regional Science and Urban Economics, volumen 36, número 5, septiembre de 2006.

cccliii Piovesan, L. et al., op. cit., 2023.

cccliiii Centro de Innovación en Ciencias Regulatorias (CIRS), [Nuevas aprobaciones de medicamentos en seis grandes autoridades 2013-2022: Centrarse en la designación de huérfanos y facilitar las vías reguladoras](#), 2023, p. 1.

ccclv Comisión Europea, [Impact Assessment Pharma Review Proposal](#), anexo 5, 2023, p. 54.

ccclvi Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Estados Unidos, [Comparing New Prescription Drug Availability and Launch Timing in the United States and Other OECD Countries](#), 2024, p. 5.

ccclvii Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (IQWiG), [Procedimiento AMNOG: más que un mero control de costes](#), 2024.

ccclviii Pharmaceutical pricing and Reimbursement Information (PPRI), [PPRI Pharma profile Sweden \[«Información sobre precios farmacéuticos y reembolsos»\]](#), documento en inglés], 2023.

ccclviiii OCDE, [Health at a Glance](#), 2023, gráfico 2.3, p. 41.

ccclix Comisión Europea, [Q&A on the revision of the pharmaceutical legislation \[«Preguntas y respuestas sobre la revisión de la legislación farmacéutica»\]](#), documento en inglés], 2023.

ccclx Comisión Europea, [The Combine Project](#), 2024.

- cclxi Data Analysis and Real World Interrogation Network (DARWIN EU®), [estudios enumerados](#), consultado el 31 de mayo de 2024.
- cclxii Comisión Europea, [Iniciativa Europea «Más de 1 millón de genomas»](#), 2024.
- cclxiii Gloriumtech, [The potential for AI in healthcare \[«El potencial de la IA en la asistencia sanitaria»\]](#), documento en inglés], 2024.
- cclxiv Haug, C. J. et al. 2023, «[Inteligencia artificial y aprendizaje automático en medicina clínica, 2023](#)», N Engl J Med 2023; 388.
- cclxv Murphy, E.A. et al., «[Machine learning outperforms clinical experts in classification of hip fractures](#) » (El aprendizaje automático supera a los expertos clínicos en clasificación de fracturas de cadera), Nature Scientific Reports, volumen 12, número de artículo: 2058, 2022.
- cclxvi Boston Consulting Group, [Unlocking the potential of AI in Drug Discovery](#), 2023, p. 6.
- cclxvii Data Analysis and Real World Interrogation Network (DARWIN EU®), op. cit., 2024 (en inglés).
- cclxviii McKinsey, [IA generativa en la industria farmacéutica: Pasando de la exageración a la realidad](#), 2024.
- cclxix OMS, [Benefits and risks of using artificial intelligence for pharmaceutical development and deliver \[«Beneficios y riesgos del uso de la inteligencia artificial para el desarrollo y la producción farmacéuticos»\]](#), documento en inglés], 2024, p. 19.
- cclxx European medicine price database (EURIPID), [Best practice report on External Reference Pricing \(ERP\) \[«Informe sobre las mejores prácticas en materia de precios de referencia externos»\]](#), documento en inglés], 2017.
- cclxxi Comisión Europea, [Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones – Abordar la escasez de medicamentos en la UE \[COM\(2023\) 672 final\]](#), 2023.
- cclxxii Comisión Europea, [Climate Action Progress Report \(Informe de situación sobre la acción por el clima\)](#), 2023.
- cclxxiii Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), [Future of Aviation](#).
- cclxxiv Asociación Internacional de Transporte Aéreo (IATA), [Brief: Cadena de valor de la aviación: análisis de los rendimientos de los inversores en 2022 dentro de la cadena de valor de la aviación](#), 2024.
- cclxxv Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD), [Key statistics and trends in international trade 2022 \[«Estadísticas y tendencias clave del comercio internacional 2022»\]](#), documento en inglés], 2023.
- cclxxvii IATA, [Valor de la carga aérea](#).
- cclxxviii Foro Internacional del Transporte (ITF), [ITF Transport Outlook 2023](#), OECD Publishing, 2023.
- cclxxviii Global Infrastructure Outlook, [Forecasting infrastructure investment needs and gaps \[«Perspectivas de la infraestructura mundial»\]](#), documento en inglés], Previsión de las necesidades y carencias de inversión en infraestructuras.
- cclxxix UNCTAD, [Estimates Of Global e-Commerce 2019 and Preliminary Assessment of COVID-19 Impact on Online Retail 2020 \(Estimaciones del comercio electrónico mundial 2019 y evaluación preliminar del impacto de la COVID-19 en el comercio minorista en línea 2020\)](#), Technical Notes on ICT for Development (Notas técnicas sobre las TIC para el desarrollo), n.o 18.
- cclxxx Organización Mundial del Turismo de las Naciones Unidas (OMT), [World Tourism Barometer and Statistical Annex](#), 2024.
- cclxxxi OTAN, [resiliencia, preparación y artículo 3](#), actualizado por última vez el 8 de julio de 2024.
- cclxxxii Directiva 2008/114/CE del Consejo, de 8 de diciembre de 2008, relativa a la identificación y designación de infraestructuras críticas europeas y a la evaluación de la necesidad de mejorar su protección, 2008. Directiva (UE) 2022/2557 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de diciembre de 2022, relativa a la resiliencia de las entidades críticas y por la que se deroga la Directiva 2008/114/CE del Consejo, 2022.
- cclxxxiii UNCTAD, [Las interrupciones sin precedentes del transporte marítimo aumentan el riesgo para el comercio mundial, advierte la UNCTAD](#), 2024.
- cclxxxiv OCDE, [Realising the Potential of the Middle Corridor \[«Realizar el potencial del corredor medio»\]](#), documento en inglés], 2023.
- cclxxxv Foro Económico Mundial, [Global Risk Report 2024](#), 2024.
- cclxxxvi Plataforma 3, Plataforma de políticas de la CBI, [Opciones para buques de aguas poco profundas y resistentes al cambio climático](#), 2022.
- cclxxxvii Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), [Climate Change and Land: un informe especial del IPCC sobre el cambio climático, la desertificación, la degradación de las tierras, la gestión sostenible de las tierras, la seguridad alimentaria y los flujos de gases de efecto invernadero en los ecosistemas terrestres](#), 2019.
- cclxxxviii Comisión Europea, [posición de la UE en el comercio mundial](#).
- cclxxxix Airport Industry News, [ACI World revela los 10 aeropuertos más concurridos en 2023](#), 2024.
- ccxc EUROCONTROL, [EUROCONTROL European Aviation Overview – 20-26 de mayo de 2024](#), 2024.

- ccxciiITF, [EU Air Transport Liberalisation Process, Impacts and Future Considerations \(Proceso de liberalización del transporte aéreo de la UE, impactos y consideraciones futuras\)](#), documento de debate n.o 2015-04, 2015.
- ccxciiiTribunal de Cuentas Europeo, Informe [Especial n.o 19/2018: Una red ferroviaria europea de alta velocidad: no es una realidad, sino un mosaico ineficaz](#), 2018.
- ccxciiiiEurostat, [Comercio internacional de aeronaves](#), 2022.
- ccxcvOCDE, Grupo «Construcción Naval» del Consejo, [Análisis de la industria de equipos marinos y sus retos \[C/WP6\(2022\)15/FINAL\]](#), 2022.
- ccxcviGardner, H., Brambilla, M., y Matheus, D. [Research for TRAN Committee – Perspectives for the rolling stock supply in the EU \(Investigación para la Comisión TRAN – Perspectivas para el suministro de material rodante en la UE\)](#), Parlamento Europeo, Departamento Temático de Políticas Estructurales y de Cohesión, 2023.
- ccxcviiComisión Europea, [Documento de trabajo de los servicios de la Comisión, Informe de evaluación de impacto que acompaña al documento Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo sobre las orientaciones de la Unión para el desarrollo de la red transeuropea de transporte, por el que se modifican el Reglamento \(UE\) 2021/1153 y el Reglamento \(UE\) n.o 913/2010 y se deroga el Reglamento \(UE\) 1315/2013, SWD\(2021\)](#), 2021.
- ccxcviiiComisión Europea, [Documento de trabajo de los servicios de la Comisión que acompaña a la Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones – Estrategia de movilidad sostenible e inteligente: encauzar el transporte europeo de cara al futuro \[SWD\(2020\) 331\]](#), 2020.
- ccxcixComisión Europea, [Documento de trabajo de los servicios de la Comisión – Evaluación de impacto: Informe que acompaña al documento Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se modifican la Directiva 92/106/CEE del Consejo en lo que respecta a un marco de apoyo al transporte intermodal de mercancías y el Reglamento \(UE\) 2020/1056 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta al cálculo del ahorro de costes externos y a la generación de datos agregados \[SWD\(2023\) 351\]](#), 2023.
- cccxDocumento de posición de los coordinadores de la RTE-T, [Connecting Europe – A transport funding and financing that is adapt to the challenges ahead \[Conectar Europa: una financiación y una financiación del transporte adaptadas a los retos futuros\]](#), 2024.
- ccc Banco Europeo de Inversiones, European PPP Expertise Centre, [Market update – Review of the European public-private partnership market in 2022 \[«Actualización del mercado: revisión del mercado europeo de asociaciones público-privadas en 2022»\]](#), documento en inglés], 2023.
- ccciPor ejemplo, el mantenimiento representó el 25 % de los 41 000 millones EUR de gastos de explotación anuales de la red ferroviaria de la UE. Véase: Comisión Europea, [Informe de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo, Octavo informe de seguimiento sobre el desarrollo del mercado ferroviario con arreglo al artículo 15, apartado 4, de la Directiva 2012/34/UE del Parlamento Europeo y del Consejo](#), 2023.
- ccciiTribunal de Cuentas Europeo, [Landscape review: Hacia un sector del transporte exitoso en la UE: retos que deben abordarse](#), 2018.
- ccciiiDocumento de posición de los coordinadores de la RTE-T, [Connecting Europe – A transport funding and financing that is adapt to the challenges ahead \[Conectar Europa: una financiación y una financiación del transporte adaptadas a los retos futuros\]](#), 2024.
- cccivTribunal de Cuentas Europeo, Informe [Especial n.o 10/2020: Infraestructuras de transporte de la UE: se necesita más velocidad en la ejecución de megaproyectos para producir efectos de red a tiempo](#), 2020.
- cccviPlatina 3m IWC Policy Platform, [Report on barriers towards the implementation of waterway and port infrastructure investments and proposed solutions \[«Informe sobre los obstáculos a la ejecución de las inversiones en infraestructuras portuarias y de vías navegables y soluciones propuestas»\]](#), documento en inglés], 2023.
- cccviReglamento (UE) 2023/1804 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de septiembre de 2023, relativo a la implantación de una infraestructura para los combustibles alternativos y por el que se deroga la Directiva 2014/94/UE, 2023.
- cccviiComisión Europea, [Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se modifican la Directiva 92/106/CEE del Consejo en lo que respecta a un marco de apoyo al transporte intermodal de mercancías y el Reglamento \(UE\) 2020/1056 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta al cálculo del ahorro de costes externos y a la generación de datos agregados \[COM\(2023\) 702\]](#), 2023.
- cccviiiReglamento (UE) 2024/1679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de junio de 2024, sobre las orientaciones de la Unión para el desarrollo de la Red Transeuropea de Transporte, por el que se modifican los Reglamentos (UE) 2021/1153 y (UE) n.o 913/2010 y se deroga el Reglamento (UE) n.o 1315/2013, 2024.

- cccix Comisión Europea, [Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a normas comunes para la asignación de franjas horarias en los aeropuertos de la Unión Europea \(versión refundida\) \[COM\(2011\) 827\]](#), 2012.
- cccx Comisión Europea, [Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se modifica el Reglamento \(CE\) n.º 1073/2009 por el que se establecen normas comunes de acceso al mercado internacional de los servicios de autocares y autobuses \[COM\(2017\) 647\]](#), 2017.
- cccxi Comisión Europea, [Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se modifican la Directiva 92/106/CEE del Consejo en lo que respecta a un marco de apoyo al transporte intermodal de mercancías y el Reglamento \(UE\) 2020/1056 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta al cálculo del ahorro de costes externos y a la generación de datos agregados \[COM\(2023\) 702\]](#), 2023.
- cccxi Comisión Europea, [Call for evidence, allocation of EU airport slots – review of rules \[«Convocatoria de pruebas, asignación de franjas horarias en los aeropuertos de la UE: revisión de las normas», documento en inglés\]](#), 2022.
- cccxi Véase también, por ejemplo: Autorité de la Concurrence, [Avis 23-A-18 du 29 novembre 2023 relatif au secteur](#)
- cccxiv Tribunal de Cuentas Europeo, Informe [Especial n.º 19/2018: Una red ferroviaria europea de alta velocidad: no es una realidad, sino un mosaico ineficaz](#), 2018.
- cccxv Comisión Europea, [Documento de trabajo de los servicios de la Comisión – REFIT Ex-Post evaluation of Combined Transport Directive 92/106/EEC Final Report \[«Evaluación ex post REFIT del informe final de la Directiva 92/106/CEE sobre el transporte combinado», documento en inglés\] \[SWD\(2016\) 141\]](#), 2016.
- cccxvi Comisión Europea, [«Updating EU combined transport data – Final report» \(Actualización de los datos de transporte combinado de la UE – Informe final\)](#), 2017.
- cccxvii Tribunal de Cuentas Europeo, Informe [Especial 04/2024: Alcanzar los objetivos de seguridad vial de la UE, 2024](#).
- cccxviii Empresa Común SESAR, [«Assessing the macroeconomic impact of SESAR – Final report» \(Evaluación del impacto macroeconómico de SESAR – Informe final\)](#), junio de 2011.
- cccxix Reglamento (UE) 2020/1056 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de julio de 2020, sobre [información electrónica relativa al transporte de mercancías](#), 2020.
- cccxx Reglamento (UE) 2019/1239 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de junio de 2019, por el [que se crea un entorno europeo de ventanilla única marítima y se deroga la Directiva 2010/65/UE](#), 2019.
- cccxxi Comisión Europea, [«Inception Impact Assessment – Multimodal Digital Mobility Services» \(Evaluación inicial de impacto – Servicios de movilidad digital multimodal\)](#), 2021.
- cccxxii Comisión Europea, [«The Transition Pathway for the EU Mobility Industrial Ecosystem» \(La senda de transición para el ecosistema industrial de movilidad de la UE\)](#), 2024.
- cccxxiii Comisión Europea, [Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones – Garantizar el futuro objetivo climático de Europa para 2040 y la senda hacia la neutralidad climática de aquí a 2050 construyendo un entorno sostenible](#).
- cccxxiv Ibíd.
- cccxxv ITF, [«The Potential of E-fuels to Decarbonise Ships and Aircraft» \(El potencial de los combustibles electrónicos para descarbonizar buques y aeronaves\)](#), International Transport Forum Policy Papers, n.º 111, OECD Publishing, 2023.
- cccxxvi Tribunal de Cuentas Europeo, Informe [Especial n.º 29/2023: El apoyo de la UE a los biocarburantes sostenibles en el transporte: una ruta poco clara](#), 2023.
- cccxxvii Motola, V., Hurtig, O., Scarlat, N., Buffi, M., Georgakaki, A., Letout, S., y Mountraki, A., [Clean Energy Technology Observatory: Advanced biofuels in the European Union - 2023 Status Report on Technology Development, Trends, Value Chains and Markets](#) [«Los biocarburantes avanzados en la Unión Europea: informe de situación de 2023 sobre el desarrollo tecnológico, las tendencias, las cadenas de valor y los mercados», documento en inglés], Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, 2023.
- cccxxviii Reglamento (UE) 2019/452 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de marzo de 2019, por el [que se establece un marco para el control de las inversiones extranjeras directas en la Unión](#).
- cccxxix Comisión Europea, [Comunicación de la Comisión C\(2004\) 43 — Directrices comunitarias sobre ayudas estatales al transporte marítimo](#), 2004
- cccxxx Comisión Europea, [Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones – Escasez de mano de obra y de capacidades en la UE: un plan de acción \[COM\(2024\) 131\]](#), 2024.
- cccxxxi Sobre la base de las estimaciones de las necesidades de reciclaje profesional a escala mundial en el «escenario de cero emisiones de carbono para 2050», modelado por Lloyds Register y University Maritime Advisory Services, según el cual se requeriría formación adicional para 450 000 marinos de aquí a 2030 y 800 000 marinos de aquí a mediados de la década de 2030. Véase: DNV AS, [Insights into seafarer training and skills needed to support a decarbonized shipping industry \[«Insights sobre la](#)

- [formación y las capacidades de la gente de mar necesarias para apoyar una industria naviera descarbonizada](#)», documento en inglés], 2022.
- cccxxii Agencia Nacional de Energía, Hoja de ruta de cero emisiones netas: A Global Pathway to Keep the 1.5 °C Goal in Reach [«Una senda global para alcanzar el objetivo de 1,5 °C», documento en inglés], 2023: <https://www.iea.org/reports/net-zero-roadmap-a-global-pathway-to-keep-the-15-0c-goal-in-reach> (en inglés).
- cccxxiii Cervantes, M., et al., «Driving low-carbon innovations for climate Neutrality», OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, n.o 143, OECD Publishing, 2023.
- cccxxiv Bergeaud, A., y Verluise, C., [The Rise of China's Technological Power: la Perspectiva de Frontier Technologies](#), 2023.
- cccxxv Beebe, B., y Fromer, J.C., «Fake Trademark Specimens: An Empirical Analysis», Columbia Law Review Forum, vol. 121, 2020, p. 217.
- cccxxvi Prud'homme, D., y Taolue, Z., [Evaluation of China's Intellectual Property Regime for Innovation: Informe de síntesis](#), Informe de síntesis para el Banco Mundial, 2017.
- cccxxvii Putnam, J., y Luu, H., y Ngo, N., [Innovative Output in China](#), 2020.
- cccxxviii A., [What Do China's High Patent Numbers Really Mean? \(¿Qué significan realmente los elevados números de patentes de China?\)](#), Centro para la Innovación en la Gobernanza Internacional, 2021.
- cccxxix BEI, Informe sobre las inversiones del BEI 2023/2024: [Transformación para la competitividad](#), 2024.
- cccxl Atómico, [State of European Tech 2023 \(Estado de la tecnología europea 2023\)](#), 2023.
- cccxli Weik, S., Achleitner, A.-K., Braun, R., «Venture capital and the international relocation of startups», Research Policy, volumen 53, número 7, 2024: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2024.105031>.
- cccxlii Comisión Europea, [2023 EU Industrial R&D Investment Scoreboard](#), 2023.
- cccxliii Comisión Europea, [Science, Research and Innovation Performance Report \(Informe sobre el rendimiento de la ciencia, la investigación y la innovación\)](#), 2024.
- cccxliv Comisión Europea, [The global position of the EU in complex technologies \[«La posición mundial de la UE en tecnologías complejas»](#), documento en inglés], 2023.
- cccxlv Fuest, C., Gros, D., Mengel, P.-L., Presidente, G., y Tirole, J., [EU Innovation Policy: How to Escape the Middle Technology Trap](#) [«Cómo escapar de la trampa de la tecnología intermedia», documento en inglés], Informe del Grupo Europeo de Análisis de Políticas, Instituto para la Formulación de Políticas Europeas de la Universidad de Bocconi, 2024.
- cccxlvi Comisión Europea, [2023 EU Industrial R&D Investment Scoreboard](#), 2023.
- cccxlvii Fuest, C., Gros, D., Mengel, P.-L., Presidente, G., Tirole, J., Ibíd.
- cccxlviii Fuest, C., Gros, D., Mengel, P.-L., Presidente, G., Tirole, J., Ibíd.
- cccxlx Lepori, B., Geuna, A., y Mira, A., [Scientific output scales with resources – A comparison of US and European universities \[«Escalas de producción científica con recursos: comparación de universidades estadounidenses y europeas»](#), documento en inglés], 2019.
- cccl Comisión Europea, [The State of University-Business Cooperation in Europe \(El estado de la cooperación entre las universidades y las empresas en Europa\)](#), 2018.
- cccli Conti, A., Gaule, P., «Is the US outperforming Europe in university technology licensing? A new perspective on the European Paradox», Research Policy, volumen 40, número 1, 2011, pp. 123-135.
- ccclii Comisión Europea, [The management and commercialisation of intellectual property in European universities \[«Gestión y comercialización de la propiedad intelectual en las universidades europeas»](#), documento en inglés], 2022.
- cccliii Para más información sobre la financiación de la innovación, véase: Aghion, P., C. Antonin, S. Bunel, [El poder de la destrucción creativa: Economic Upheaval and the Wealth of Nations](#) [«La agitación económica y la riqueza de las naciones», documento en inglés], Harvard University Press, 2023.
- cccliv Lerner, J., Schoar, A., Sokolinski, S., y Wilson, K., «The globalisation of angel investments: Evidence across countries», Journal of Financial Economics 127, 2018, pp. 1-20.
- ccclv Lerner, J., Schoar, A., Sokolinski, S., y Wilson, K., «The globalisation of angel investments: Evidence across countries», Journal of Financial Economics 127, 2018, pp. 1-20.
- ccclvi Fuest, C., Gros, D., Mengel, P.-L., Presidente, G., Tirole, J., Ibíd.
- ccclvii Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, Consejo [Europeo de Investigación: Una piedra angular del Espacio Europeo de Investigación – Informe de un grupo de expertos](#), Copenhague, 2023.
- ccclviii Bergeaud, A., Guillouze, A., Henry, E., y Malgouyres, C., «From public labs to private firms: magnitude and channels of R&D spillovers», Centre for Economic performance Discussion Paper, n.o 1882, 2022.
- ccclix Para más detalles, véase: Comisión Europea, «Empresas innovadoras en Europa: Seguimiento de las pymes y las empresas de mediana capitalización», 2024.
- ccclx Estas consideraciones se desarrollan aún más en: Acemoglu, D. (Ed.), Redesigning AI, MIT Press, 2021; Acemoglu, D., «Distorted innovation: do the market get the direction of technology right?», AEA Papers and Proceedings, vol. 113, 2023, pp. 1-2; y Gruber, J., y Johnson, S., Jump-starting America: Cómo la ciencia innovadora puede revivir el crecimiento económico y el sueño americano, 2019.

- ccclxiScur, D., Sadun, R., Van Reenen, J., Lemos, R., Bloom, N., «The World Management Survey at 18: lessons and the way forward», Oxford Review of Economic Policy, volumen 37, número 2, verano de 2021, pp. 231-258.
- ccclxiiOCDE, OECD Skills Outlook 2013: Primeros resultados de la Encuesta de Habilidades de Adultos, 2013.
- ccclxiiiCEDEFOP, El desajuste de competencias en Europa, 2010.
- ccclxivSadun, R., Van Reenen, R., Bloom, N., «The Organisation of Firms across Countries' Quarterly Journal of Economics» (2012), 1663-1705.
- ccclxvSchivardi, F., & Schmitz, T. (2020). La revolución informática y las dos décadas perdidas del sur de Europa. Diario de la Asociación Económica Europea, 18(5), 2441-2486.
- ccclxviBloom, N., Sadun, R. y Van Reenen, J., «[Americans Do IT Better: US Multinationals and the Productivity Miracle](#)», American Economic Review, n.o 102 (1), 2012, pp. 167-201.
- ccclxviiSauvagnat, J., y Schivardi, F., «[Are Executives in Short Supply? Evidence from Death Events](#)», The Review of Economic Studies, volumen 91, número 1, enero de 2024, pp. 519-559.
- ccclxviiiCEPR, [Lost Einsteins: Cómo la exposición a la innovación influye en quién se convierte en inventor](#), 2017.
- ccclxixAkcigit, U., Pearce, J., y Prato, M., Aprovechando el talento: Acoplamiento de las políticas de educación e innovación para el crecimiento económico, Review of Economic Studies, 2024.
- ccclxxBecker, G., «Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis», Journal of Political Economy, vol. 70, n.o 5, parte 2: Investment in Human Beings, 1962, págs. 9 a 49.
- ccclxxiBeyer, R., y Smets, F., «Labour market adjustments in Europe and the US: How different?», Serie de documentos de trabajo del BCE, n.o 1767, marzo de 2015.
- ccclxxiiKoumenta, M., y Pagliero, M., «Occupational Regulation in the European Union: Coverage and Wage Effects», British Journal of Industrial Relations, volumen 57, número 4, 2019. OCDE, «Occupational entry regulations (OER) and their effects on productivity in services» (Regulaciones de entrada ocupacional y sus efectos en la productividad de los servicios), 2020.
- ccclxxiiiMigueluez, E., & Fink, C. (2013). Medición de la movilidad internacional de los inventores: Una nueva base de datos (Vol. 8). OMPI.
- ccclxxivMigueluez, E., & Moreno, R. (2014). ¿Qué atrae a los trabajadores del conocimiento? El papel del espacio y las redes sociales. Journal of Regional Science, 54(1), 33-60 (en inglés).
- ccclxxvComisión Europea, [Employment and social developments in Europe 2023](#) [[«Evolución social y del empleo en Europa 2023», documento en inglés](#)], 2023.
- ccclxxviidem.
- ccclxxviiDi Pietro, G., [Indicadores para el seguimiento de la escasez de profesores en la Unión Europea: posibilidades y limitaciones](#), 2023.
- ccclxxviiiVan den Borre, L., Spruyt, B., Van Droogenbroeck, F., «[Early career teacher retention intention: Características individuales, escolares y nacionales](#)», Enseñanza y formación del profesorado, volumen 105, 2021.
- ccclxxixComisión Europea, [Pacto por las Capacidades: Resultados de la encuesta anual](#), 2024
- ccclxxxJäger, S., Noy, S., y Schoefer, B., «Codeterminación y poder en el lugar de trabajo», Journal of Law and Political Economy, 3, apartado 1, 2022.
- ccclxxxiCarlana, M.: «Implicit Stereotypes: Evidence from Teachers' Gender Bias», The Quarterly Journal of Economics, volumen 134, número 3, pp. 1163-122, 2019.
- ccclxxxiiCarlana, M., La Ferrara, E., y Pinotti, P., «Goals and gaps: Educational careers of immigrant children», Econometrica 90.1, 2022, pp. 1-29.
- ccclxxxiiiBreda, T., et al., «How effective are female role models in Steering girls towards STEM?» (¿Qué tan eficaces son los modelos femeninos para orientar a las niñas hacia las CTIM? Evidence from French high schools», The Economic Journal 133.653, 2023, pp. 1773-1809.
- ccclxxxivBloom, Nicholas, Aprajit Mahajan, David McKenzie y John Roberts. 2020. «¿Las intervenciones de gestión duran? Evidence from India» (Evidencias de la India). American Economic Journal: Economía Aplicada, 12 (2): 198-219.
- ccclxxxvBruhn, M., Karlan, D., & Schoar, A. (2018). El impacto de los servicios de consultoría en las pequeñas y medianas empresas: Evidencia de un ensayo aleatorio en México. Journal of Political Economy, 126(2), 635-687 (en inglés).
- ccclxxxviPls substituir con: Black, B. S., & Gilson, R. J., Venture capital and the structure of capital markets (El capital riesgo y la estructura de los mercados de capitales): banks versus stock markets, Journal of financial economics, vol. 47, n.o 3, 1998, pp. 243-277, [https:// www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304405X97000457](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304405X97000457).
- ccclxxxviiComisión Europea, Study on the costs of compliance for the financial sector – Final report, 2020, <https://op.europa.eu/es/publication-detail/-/publication/4b62e682-4e0f-11eb-b59f-01aa75ed71a1>.
- ccclxxxviiiAngeloni, I., El siguiente objetivo: integración bancaria de la zona del euro, 2024, <https://www.bruegel.org/blog-post/next-goal-euro-area-banking-integration>.

- cccxxxixBCE, A Kantian shift for the capital markets union – Discurso de Christine Lagarde, presidenta del BCE, en el Congreso Bancario Europeo, 2023, <https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2023/html/ecb.sp231117~7d3f2a51f0.en.html>.
- cccxcBurgert, M., Roeger, W., Varga, J., en «t Veld, J., & Vogel, L., A Global Economy Version of QUEST: Simulation Properties, European Economy Discussion Papers 126, Comisión Europea, 2020, https://economy-finance.ec.europa.eu/publications/global-economy-version-quest-simulation-properties_es.
- cccxciiAndrle, M., Blagrove, P., Espaillet, P., Honjo, K., Hunt, B., Kortelainen, M., Lalonde, R., Laxton, D., Mavroeidi, E., Muir, D. V., Mursula, S., & Snudden, S., The Flexible System of Global Models—FSGM, IMF Working Paper 15/64, Fondo Monetario Internacional, 2015, <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2016/12/31/The-Flexible-System-of-Global-Models-FSGM-42828>.
- cccxciiiFoucault, T., Pagano, M., & Röell, A., Liquidez del mercado: Theory, Evidence, and Policy, Oxford University Press, 2023, <https://global.oup.com/academic/product/market-liquidity-9780190861759> (en inglés).
- cccxciiiiComisión Europea, [Protecting Competition in a Changing World – Evidence on the evolution of competition in the EU during the last 25 years](#) [«Proteger la competencia en un mundo cambiante: datos sobre la evolución de la competencia en la UE durante los últimos veinticinco años», documento en inglés], 2024.
- cccxcvBajgar, M., Berlingieri, G., Calligaris, S., Criscuolo, C., y Timmis, J. (2023). Concentración industrial en Europa y Norteamérica. Cambio Industrial y Corporativo.
- cccxcviReuters, [Nueve países europeos advierten de la carrera de subsidios de la ayuda estatal más fácil](#), 2024.
- cccxcviiParlamento Europeo, [Informe intermedio de actividades – Evolución y tendencias del procedimiento legislativo ordinario 1 de julio de 2019 - 31 de diciembre de 2021 \(9.a legislatura\)](#), 2021.
- cccxcviiiCalleja, D., et al., EU EMERGENCY - CALL 122? Sobre las posibilidades y los límites de utilizar el artículo 122 del TFUE para responder a situaciones de crisis (próximamente).
- cccxcixDavies, A., [Regulación y productividad](#), 2014. Ferris, A., Garbaccio, R., Marten, A., y Wolverton, A., [The Impacts of Environmental Regulation on the U.S. Economy](#), 2017. Yang, G., Ding, Z., y Wang, H., «[Can environmental regulation improve firm total factor productivity? The mediating effects of credit resource allocation](#)», Medio ambiente, desarrollo y sostenibilidad, volumen 25, 2023, pp. 6799–6827.
- cccclBradford, A., Digital Empires (Imperios digitales): [The Global Battle to Regulate Technology](#)[«La batalla mundial para regular la tecnología», documento en inglés], 2023.
- cd Wyman, O., [The EU Banking Regulatory Framework and its Impact on Banks and the Economy \(El marco regulatorio bancario de la UE y su impacto en los bancos y la economía\)](#): Estudio de referencia, 2023.
- cdi Parlamento Europeo, «[Grupo Stoiber sobre las cargas administrativas en el Derecho de la Unión](#)», de un vistazo: Better-Law Marking in Action, 2014.
- cdii Govtrack.us, [Statistics and Historical Comparison](#), datos recuperados el 17 de junio de 2024.
- cdiiiComisión Europea, [Study on the cumulative health and environmental benefits of chemical legislation: Informe final](#), 2017.
- cdivComisión Europea, [Cost of the Cumulative Effects of Compliance with EU Law for SMEs: Informe final](#), 2015.
- cdv Statista, [Gasto en cumplimiento del RGPD en pequeñas empresas 2019](#), 2024.
- cdviComisión Europea, Documento de trabajo de los servicios de la Comisión: Directrices para la mejora de la legislación, 2021.
- cdviiK. Mickute, [How to identify and avoid gold-plating EU regulations](#) [«Cómo identificar y evitar la sobrerregulación de la UE», documento en inglés], 2020.
- cdviiiComisión Europea, [Identificar y abordar los obstáculos al mercado único](#), COM(2020) 93 final.
- cdixParlamento Europeo, [Challenges in the implementation of EU Law at national level \(Desafíos en la aplicación del Derecho de la UE a nivel nacional\)](#), 2018.
- cdxComisión Europea, [The 2024 Annual Single Market and Competitiveness Report](#) [«Informe anual sobre el mercado único y la competitividad de 2024», documento en inglés], 2024.
- cdxiBusiness Europe, [Licencia para transformar: SWOT Analysis of industrial permitting in Europe](#)[«Análisis DAFO de la concesión de permisos industriales en Europa», documento en inglés], 2024.
- cdxiiComisión Europea, [Informe sobre la encuesta sobre las empresas emergentes de la UE y la pandemia de COVID-19](#), 2023.
- cdxiiiResultados del ejercicio de «filtro para pymes» llevado a cabo por el Grupo del representante para las pymes.
- cdxivBusiness Europe, Eurochambres and SME united, [SME Test Benchmark 2022 Report](#) [«Europa empresarial, Eurochambres y pymes unidas», documento en inglés], 2022.
- cdxvBEI y CPE, [Hidden Champions, Missed Opportunities – Mid-caps' crucial roles in Europe's economic transition](#) [«Campeones ocultos, oportunidades perdidas: papeles cruciales de las empresas de mediana capitalización en la transición económica de Europa», documento en inglés], 2024.