

¿Debe la Unión Europea dar la batalla por el dominio de los microchips?

Autora:

Judith Arnal Martínez, Investigadora Principal en el Real Instituto Elcano y el Centre for European Policy Studies (CEPS)

Resumen:

En la actualidad, no hay digitalización posible sin microchips. Debido a la Ley de Moore, la industria de los microchips es muy difícil de abordar para los entrantes. La cadena de valor de los microchips es compleja y está fuertemente globalizada. Dadas las presentes tensiones geopolíticas, las interdependencias derivadas de la globalización están dando lugar a la adopción de medidas proteccionistas, especialmente por Estados Unidos, así como a una carrera global de subsidios públicos, que se ha extendido también a los Estados miembros de la UE, con efectos potencialmente dañinos para el mercado interior. Las competencias de la UE en materia de política industrial son de apoyo, lo que hace imprescindible la cooperación de los Estados miembros y su actuación coordinada y solidaria ante otras potencias geopolíticas. Asimismo, la UE debería fijar objetivos que permitan reducir las dependencias y que se adapten a las demandas de nuestro tejido industrial. Por último, la Comisión Europea debe emplear un enfoque proporcionado en materia de ayudas de Estado.

Palabras clave:

Semiconductores, exportaciones, inversiones, industria, geopolítica.

Códigos JEL:

F15, F52, K21, L52.

1. Los microchips: en continua evolución, difícil para los entrantes y con una amplia taxonomía

Chips, microchips, semiconductores o circuitos integrados. Distintas maneras de referirse a uno de los elementos más revolucionarios de las últimas décadas, sin el cual no puede entenderse la digitalización. Un chip o microchip es una diminuta placa de material semiconductor, como el silicio¹ o el germanio, que integra un circuito electrónico. Contiene millones de componentes electrónicos microscópicos conocidos como transistores que transmiten señales de datos (Amazon Web Services, n.d.). Se trata de una tecnología de propósito general, presente en una muy amplia gama de productos. De hecho, en la actualidad, nuestro día a día no puede entenderse sin los microchips: desde la alarma con la que nos despertamos, el cepillo con el que nos lavamos los dientes, el medio de transporte con el que nos dirigimos al trabajo, el ordenador con el que preparamos nuestros informes, el microondas en el que calentamos nuestra comida, el móvil con el que hablamos con nuestra familia o amigos, la televisión en la que vemos el telediario a la hora de cenar o el libro electrónico en el que leemos una novela antes de dormir. Pero los microchips van mucho más allá de su uso civil y están también presentes en la industria armamentística de última generación.

Desde su invención hace unas pocas décadas, la innovación en la industria de los microchips ha sido muy notable. En efecto, con el paso del tiempo y la innovación, el tamaño de los microchips ha ido reduciéndose y su rendimiento aumentando, cumpliéndose o incluso superando así la Ley de Moore (Tardi, 2023). En 1965, el cofundador de Intel, Gordon Moore, predijo que el número de transistores en un chip se duplicaría aproximadamente cada dos años, con un aumento mínimo en el coste, dando así lugar a la conocida como Ley de Moore. Y precisamente, es el cumplimiento de la Ley de Moore lo que hace que la industria de los microchips sea terriblemente competitiva y difícil de abordar para los entrantes. El progreso tan rápido en producir chips cada vez más pequeños y eficientes refleja la acumulación de un *know how* muy vasto, específico y complejo por parte de unas pocas compañías. Para cuando una compañía entrante acumulara la tecnología y los conocimientos necesarios para replicar los procesos de las incumbentes, estas últimas ya habrían evolucionado a la siguiente fase, dejando a la empresa entrante permanentemente una generación por detrás. Un caso paradigmático es el de la ciudad rusa Zelenograd (Miller, 2022), un intento fallido por parte de la URSS de replicar el éxito estadounidense de Silicon Valley.

Pero bajo una misma palabra, microchip, se esconde una compleja taxonomía en función del propósito concreto que esté destinado a cumplir. Con arreglo a este criterio, pueden distinguirse seis tipos de microchips (Arnal, García y Jorge, 2023):

1. **Chips de memoria**, que incluyen memoria a corto plazo (DRAM), utilizada, por ejemplo, en computadoras personales, y memoria a largo plazo (NAND), que se encuentra en dispositivos de almacenamiento como unidades flash USB o cámaras digitales, así como en electrónica industrial. El mayor fabricante de chips de memoria con diferencia es Samsung Electronics.

¹ De ahí la referencia a *Silicon Valley*, el Valle del Silicio, en Estados Unidos, como ecosistema en el que nacieron los chips.

2. **Chips de microprocesador**, que abarcan unidades centrales de procesamiento (CPUs), unidades de procesamiento gráfico (GPUs), procesadores de señales digitales (DSPs) y microcontroladores (MCUs). Comercialmente, Intel es la compañía líder mundial en CPUs, aunque otras empresas como AMD, IBM y Qualcomm también tienen posiciones destacadas. En el caso de las GPUs, Intel, Nvidia y AMD son las principales compañías, mientras que Microchip, TI, AI y ARM son representativas en DSPs, y Renesas Electronics, NXP y ST son relevantes para MCUs.
3. **Chips de potencia**, que suministran energía, por ejemplo, a las CPUs y DSPs, entre otros. Las principales empresas fabricantes en este campo son Broadcom, Toshiba, Mitsubishi Electric, Renesas, Qualcomm, NXP e Infineon.
4. **Chips sensores**, que incluyen sensores de imagen CMOS (CIS), con cuotas significativas de empresas como Sony y Samsung, o chips táctiles.
5. **Chips de comunicación**, como los conocidos chips Bluetooth o chips inalámbricos (Wi-Fi).
6. **Chips de interfaz**, como los chips de interfaz multimedia de alta definición (HDMI), que son una interfaz de transmisión de video y sonido digital que puede conectarse mediante cable a laptops, televisores y otros dispositivos.

Otra forma de clasificar los microchips es en función de su tamaño. Al mencionar antes la Ley de Moore, se estaba haciendo referencia a la densidad de transistores en el microchip, que está estrechamente relacionada con el tamaño del nodo tecnológico, medido en nanómetros. Un nanómetro equivale a una millonésima parte de un milímetro, es decir, 0,000000001 metros. Este tamaño en nanómetros (nm) representa la distancia entre los transistores, y a medida que disminuye, permite incluir más transistores en la misma superficie, mejorando la potencia de procesamiento y facilitando así el cumplimiento de la Ley de Moore. Por ejemplo, los microchips fabricados con tecnologías de 5 nm o 3 nm son mucho más avanzados que los de generaciones anteriores, como los de 14 nm, ya que ofrecen mayor rendimiento y eficiencia. Esta miniaturización ha sido clave para el desarrollo de dispositivos electrónicos más potentes, compactos y energéticamente eficientes, como smartphones, computadoras y servidores. Sin embargo, también plantea retos significativos en términos de diseño, fabricación y costes de producción.

La empresa taiwanesa TSMC y la surcoreana Samsung son los principales fabricantes de chips de vanguardia, siendo esta última la que ha presentado una hoja de ruta para producir en masa chips de 2 nm para dispositivos móviles en 2025, en un intento por alcanzar a TSMC. Sin embargo, parece que TSMC no solo lleva un año de ventaja en la calidad de los productos de 2 nm, sino que la compañía taiwanesa también ha planeado comenzar la producción en masa de chips de 1,4 nm en 2027.

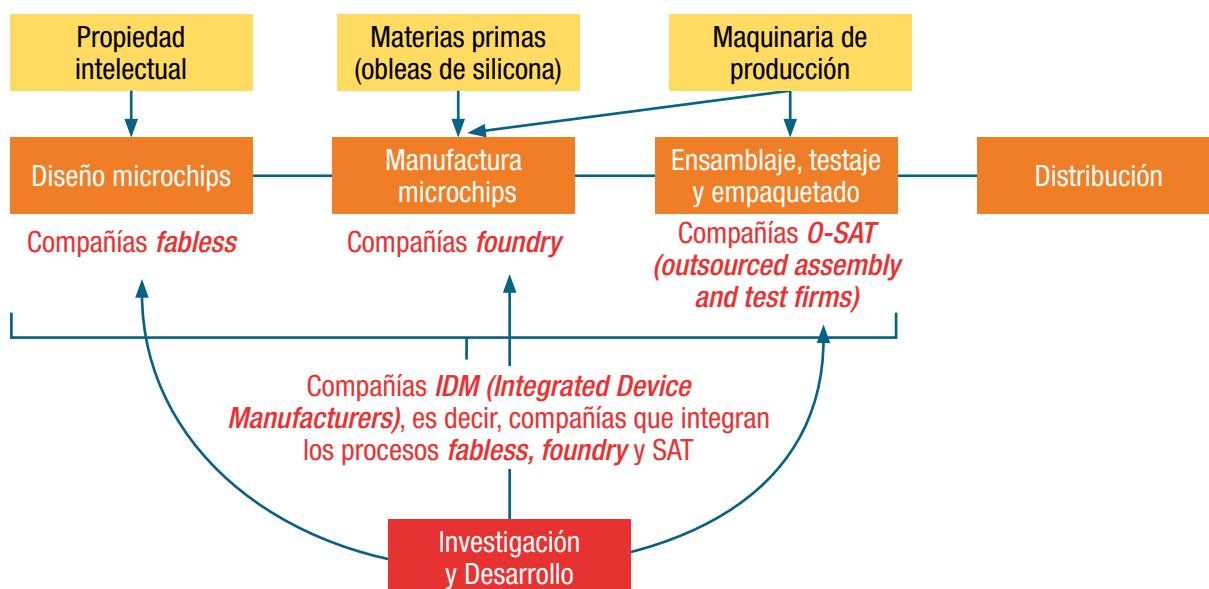
Entonces, ¿son las empresas asiáticas las que dominan el mercado mundial de semiconductores? ¿Se ha quedado la UE atrás y ya no merece la pena dar la batalla? En la sección segunda de este artículo, se hace un repaso de la cadena de valor de los microchips, mostrando las fuertes interdependencias que existen y su elevada fragmentación, que crecientemente está sujeta a vaivenes geopolíticos. En la sección tres, se explican las medidas, tanto

proteccionistas como de apoyo público a la industria nacional, que se están implementando en las jurisdicciones con mayor peso geoeconómico. La sección cuatro se centra en explicar los principales actores del ecosistema europeo de microchips, la respuesta reactiva de la UE con adopción del paquete del EU Chips Act y la competencia fiscal que está teniendo lugar entre los principales Estados miembros. El apartado cinco formula una serie de recomendaciones de políticas públicas a la UE y a sus Estados miembros, a la luz del análisis realizado. La sexta y última sección concluye, dando respuesta a la pregunta que este artículo lleva por título.

2. La cadena de valor de los microchips: fruto de la globalización, repleta de interdependencias y sujeta a vaivenes geopolíticos

En el imaginario colectivo, la producción de microchips se identifica más directamente con la fase de las manufacturas. Sin embargo, la cadena de valor de los microchips es mucho más compleja e interdependiente (Zaman, 2022), como se muestra en la **Figura 1**.

Figura 1. Cadena de valor de los microchips



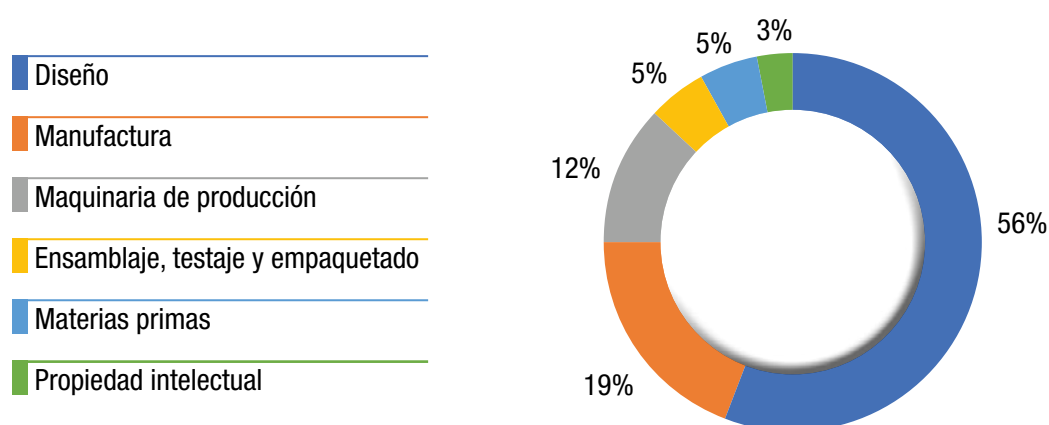
Fuente: Elaboración propia sobre la base de Comisión Europea, SWD (2021)352

Inicialmente, la práctica integridad de la cadena de valor de microchips se concentraba en Estados Unidos. Sin embargo, en las últimas décadas del siglo XX, Estados Unidos lideró un movimiento estratégico para externalizar partes de la cadena de valor de los microchips, trasladando actividades como la manufactura y el ensamblaje a países de Asia (Miller, 2022). Este proceso, inicialmente motivado por razones económicas como la reducción de costes y la optimización de la producción, tuvo también un importante impacto geopolítico. Al fortalecer economías aliadas como Taiwán y Corea del Sur, la externalización contribuyó a crear empleos

mejor remunerados y a consolidar a estos países como socios clave en el bloque occidental, reduciendo su dependencia de potencias no alineadas como China. Así, en la actualidad, la empresa taiwanesa TSMC es la empresa manufacturera de microchips más avanzada del mundo y una de las diez de mayor capitalización bursátil a nivel global. La empresa coreana Samsung es otra de las grandes avanzadas en la manufactura de microchips, compitiendo directamente con TSMC.

Y es que no todas las partes de la cadena de valor de los microchips generan el mismo valor añadido. En efecto, la parte que mayor valor añadido genera, tal y como se recoge en la **Figura 2**, es precisamente el diseño, con un 56%. La manufactura, sin embargo, mucho más intensiva en Capex, no representa ni el 20% del valor añadido total.

Figura 2. Valor añadido de las distintas partes de la cadena de valor de los microchips en 2019



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de la Semiconductor Industry Association (2021)

Las elevadas inversiones necesarias para la manufactura de microchips motivaron un cambio en los modelos de negocio. Algunas compañías que integraban las fases de diseño, manufactura y ensamblaje de microchips, conocidas como Integrated Device Manufacturers (IDM, por sus siglas en inglés), pasaron a separar la fase de diseño (fabless) de la de manufactura (foundry). Esto no quiere decir que las IDM hayan desaparecido por completo, con Intel o Samsung como casos de modelo híbrido. Pero lo cierto es que la separación entre fabless y foundry ha proliferado en los últimos años. Ejemplos claros son la escisión de GlobalFoundries con respecto de AMD en 2009 o la venta de la división de fabricación de IBM a GlobalFoundries en 2014.

Nvidia puede considerarse el ejemplo paradigmático de fabless y TSMC de foundry. Sus datos de Capex refuerzan la idea de que la manufactura de microchips es fuertemente intensiva en capital y genera menor valor añadido: el Capex de TSMC equivale aproximadamente al 50% de sus ingresos, frente únicamente al 8% en el caso de Nvidia.

La **Tabla 1** muestra el peso relativo de las distintas jurisdicciones en cada una de las etapas de la cadena de valor de los semiconductores. Estados Unidos es la jurisdicción que

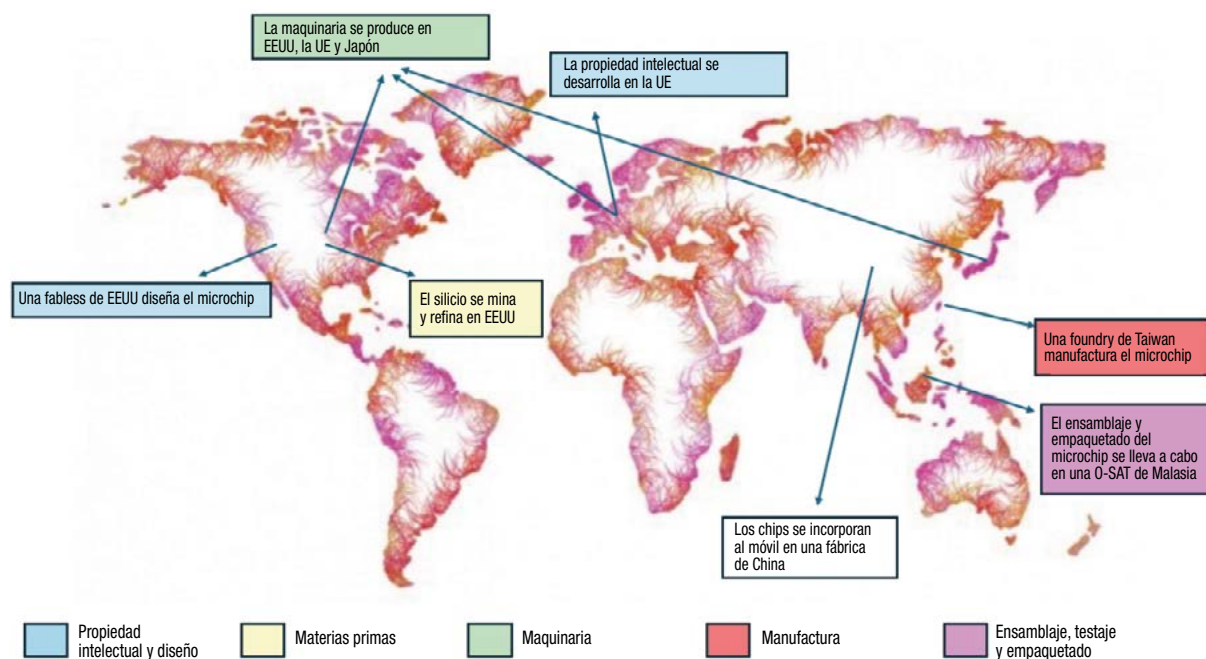
más recursos privados destina a la I+D y que, además, cuenta con especialización en el diseño de microchips, es decir en fabless. Por su parte, en Asia, sobre todo en Taiwán y Corea del Sur, se concentran las empresas manufactureras de microchips más avanzadas, las foundries. Fue la mayor abundancia de capital la que motivó la migración por parte de las empresas estadounidenses de las foundries a Asia (Gros, 2024), así como unos menores costes laborales y una importante batería de medidas de apoyo gubernamental. Por otro lado, equipos como las máquinas de litografía ultravioleta extrema (EUV, por sus siglas en inglés) son producidos por empresas de la Unión Europea, destacando especialmente la compañía neerlandesa ASML, aunque empresas japonesas y estadounidenses también son relevantes en otros procesos de manufactura. En cuanto a materiales y gases, las obleas de silicio provienen principalmente de Japón, mientras que otros elementos son suministrados por diversas empresas de los Estados Unidos, Alemania y Francia, entre otros. Finalmente, los servicios de pruebas y empaquetado de chips se subcontratan a jurisdicciones como Malasia y Taiwán.

Tabla 1. Cuotas globales de semiconductores en 2020

Categoría	EEUU (%)	China (%)	Europa (%)	Taiwán (%)	Coreal del Sur (%)	Japón (%)	Resto del mundo (%)
Gasto privado en I+D	60	4	6	11	13	8	0
Manufacturación <10 nm	0	0	0	92	8	0	0
Manufacturación 10-22 nm	43	3	12	28	5	9	0
Manufacturación 28-45 nm	6	19	4	47	6	5	13
Manufacturación >45 nm	9	23	6	31	10	13	7
Equipamiento	41	2	18	0	4	32	3
Obleas	4	4	14	16	10	56	0

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de la European Strategy and Policy Analysis System, 2020

De los datos anteriores, resulta evidente que la cadena global de microchips está altamente fragmentada. Un ejemplo ilustrativo es la cadena de valor de producción de un microchip para un teléfono inteligente. Como se observa en la **Figura 3**, la propiedad intelectual se desarrolla en la UE, mientras que el diseño del microchip corre a cargo de una fabless en Estados Unidos. El silicio necesario para la producción de obleas se mina y refina también en Estados Unidos. La maquinaria necesaria para la elaboración del microchip puede tener su origen en Estados Unidos, la UE o Japón, pero la manufactura corre a cargo de una foundry situada en Taiwán. El ensamblaje y empaquetado del microchip se lleva a cabo en una fábrica de Malasia. Finalmente, tras este proceso en el que el microchip ha dado la vuelta al mundo, es una fábrica situada en China la encargada de incorporar el microchip en el teléfono inteligente.

Figura 3. Cadena de valor de un microchip para un teléfono inteligente

Fuente: Elaboración propia sobre la base de ejemplo del Consejo de la UE

En tiempos geopolíticamente tranquilos, la fragmentación de la cadena de valor de microchips no ofrece ningún problema. De hecho, resulta eficiente desde el punto de vista económico, que es la razón principal por la que la cadena de valor, que inicialmente estaba concentrada sobre todo en los Estados Unidos, se fragmentó y repartió a lo largo del mundo. Sin embargo, en un mundo como el actual, con crecientes tensiones especialmente entre Estados Unidos y China y con el papel clave que juega Taiwán, bajo continua amenaza china, en la producción de los microchips más avanzados, esta fragmentación de la cadena de valor de microchips está dando lugar a continuas tensiones, tal y como se explica en el siguiente apartado.

3. La carrera global por el dominio de la industria de los microchips

La importancia de los microchips en la actividad cotidiana, así como para el avance tecnológico tanto en áreas militares como civiles, está provocando una sucesión de actuaciones, tanto proteccionistas como de apoyo a la industria nacional, por parte de los principales actores geopolíticos. Los microchips han pasado de ser una cuestión comercial, regida por principios económicos y de eficiencia que fomentaron la aparición de una cadena de valor global, a ser un tema de seguridad nacional, que por tanto atiende a consideraciones más políticas.

Una sucesión incremental de medidas de control de exportaciones e inversiones salientes por Estados Unidos, con presiones a países aliados

Son especialmente destacables las medidas de control de exportaciones introducidas por Estados Unidos. Este país ha implementado una serie de medidas restrictivas dirigidas a li-

mitar el acceso de China a tecnologías avanzadas relacionadas con los semiconductores y la inteligencia artificial. Estas restricciones han evolucionado en alcance, especificidad y rigor, pudiendo estructurarse en cuatro oleadas principales.

En octubre de 2022, el *Bureau of Industry and Security* de Estados Unidos (BIS, por sus siglas en inglés) adoptó un conjunto de medidas restrictivas destinadas a limitar el acceso de China a tecnologías avanzadas en los sectores de la inteligencia artificial y la supercomputación (BIS, 2022). Estas medidas prohibieron la exportación de semiconductores avanzados utilizados en estos campos, así como de maquinaria clave para la fabricación de chips avanzados, incluyendo equipos de litografía ultravioleta extrema (EUV) y otras herramientas esenciales. Las licencias de exportación para estas tecnologías comenzaron a denegarse de manera generalizada, salvo en casos excepcionales sujetos a criterios estrictos de seguridad nacional. Las restricciones, diseñadas para frenar el avance tecnológico de China, tuvieron un impacto significativo en el sector tecnológico chino en su conjunto, aunque también incluyeron la identificación de empresas específicas en listas de control. Si bien las medidas eran amplias, el documento no abordó explícitamente las estrategias de elusión, como el uso de intermediarios, que podrían emplearse para sortear estos controles.

En octubre de 2023, el BIS adoptó una segunda tanda de medidas para cerrar las brechas identificadas en los controles previos, particularmente en relación con el uso de intermediarios en terceros países para eludir las restricciones (BIS, 2023). Estas nuevas medidas ampliaron el alcance de los controles, incluyendo empresas y jurisdicciones estratégicas como Macao, así como países que podrían actuar como puntos de reexportación hacia China. Además, se endurecieron las restricciones a la exportación de maquinaria avanzada, estableciendo la necesidad de licencias estrictas incluso para aliados si existía un riesgo de desvío hacia China. Aunque el BIS no especificó un número concreto de empresas afectadas, los controles abarcaron un espectro más amplio de actores y actividades en la cadena de suministro tecnológica global, reforzando la supervisión de posibles flujos indirectos hacia el sector tecnológico chino.

Con el paso del tiempo, Estados Unidos comenzó a dirigir sus restricciones hacia actores específicos de alto impacto. La tercera oleada de medidas, adoptada en diciembre de 2024, representó el esfuerzo más contundente hasta la fecha, al incluir a 140 empresas chinas en la *Entity List* del Departamento de Comercio (BIS, 2024). Estas restricciones bloquearon el acceso de dichas empresas, entre las que destacan Piotech, SiCarrier Technology y Naura Technology Group, a semiconductores avanzados y maquinaria esencial para su fabricación. Las medidas también prohibieron exportaciones relacionadas con tecnologías críticas, especialmente aquellas vinculadas a inteligencia artificial y aplicaciones militares, reforzando así los esfuerzos para proteger la seguridad nacional de Estados Unidos y limitar el avance tecnológico chino en sectores estratégicos.

En enero de 2025, aún bajo Administración Biden, se introdujo un sistema escalonado de restricciones a nivel global, diseñado específicamente para controlar el acceso a chips avanzados de inteligencia artificial, conocido como *AI Diffusion Rule* (BIS, 2025). Se implementó así un sistema de tres niveles: nivel 1, otorgando acceso sin restricciones para países aliados como el G7, Australia, Corea del Sur y Taiwán; nivel 2, compuesto por más de 100 países que enfrentan límites en la cantidad de chips que pueden importar y requieren licencias especí-

ficas para volúmenes mayores; y nivel 3, con prohibición total para los países considerados adversarios estratégicos, como China, Rusia, Irán y Corea del Norte. Resultaba llamativo que no todos los países de la UE han sido clasificados bajo el nivel 1. España forma parte del nivel 1, pero otros, como Portugal, forman parte del nivel 2. Esto dio lugar a un comunicado de protesta oficial por parte de la Vicepresidenta Ejecutiva de la Comisión Europea Henna Virkkunen y el Comisario Maroš Šefčovič (Comisión Europea, 2025a). México, Israel y Suiza también fueron incorporados al nivel 2 de la lista. Esta última ronda de medidas también fue mal acogida por las propias empresas afectadas, destacando el caso de Nvidia, que incluso emitió un comunicado de protesta (Nvidia, 2025)² y cuyas acciones cayeron un 3% el día en que se anunciaron las medidas.

La llegada de Donald Trump a la presidencia en enero de 2025 marcó un cambio significativo en las políticas de exportación de chips de inteligencia artificial de Estados Unidos. Así, en mayo de 2025, la administración Trump rescindió la *AI Diffusion Rule* de Biden, que el Departamento de Comercio calificó como “excesivamente compleja y burocrática”, argumentando que obstaculizaba la innovación estadounidense (Carnegie Endowment for International Peace, 2025). En su lugar, la administración Trump ha considerado priorizar acuerdos bilaterales gobierno-a-gobierno, aunque los detalles específicos de esta nueva política aún están en desarrollo. A pesar de este cambio de enfoque, Estados Unidos mantiene su postura restrictiva hacia China, continuando con controles sobre el acceso a tecnologías semiconductoras avanzadas.

A pesar de la sucesión y alcance de las medidas adoptadas por Estados Unidos, el influjo de la administración estadounidense ha ido más allá, presionando directamente a gobiernos o empresas de países aliados, como Países Bajos y Japón, para que introdujeran controles similares.

Especialmente destacable es el caso de la empresa neerlandesa ASML. La empresa suministraba a China maquinaria de litografía ultravioleta profunda (DUV) y buscaba expandir sus exportaciones de litografía ultravioleta extrema (EUV), la tecnología más avanzada del sector. Pero ya en 2019, el gobierno neerlandés bloqueó la exportación de equipos EUV de ASML a China. En junio de 2023, el gobierno de los Países Bajos dio un paso más bajo presión de los Estados Unidos, que incluso vinculó la adopción de medidas por el gobierno neerlandés a su apoyo a Ucrania, introduciendo restricciones que incluyeron ciertos modelos avanzados de equipos DUV que hasta entonces no requerirían de una licencia para su exportación (Van der Lugt, 2024). Al igual que Nvidia, ASML expresó su preocupación por el impacto de estas medidas en su mercado y su capacidad para operar libremente, señalando que las restricciones podrían afectar la innovación y la competitividad de la industria europea frente a otros actores globales. Pero el verdadero problema se dio cuando en octubre de 2023, el BIS aplicó medidas de restricción de las exportaciones a las máquinas DUV menos avanzadas, que son la verdadera fuente de ingresos de ASML y la que permite a la empresa seguir invirtiendo en I+D y ser

² Destacan especialmente, por su carga política, las siguientes palabras del comunicado de Nvidia: “Como demostró la primera administración de Trump, Estados Unidos triunfa a través de la innovación, la competencia y compartiendo nuestras tecnologías con el mundo, no al retroceder detrás de un muro de excesiva intervención gubernamental. Esperamos un regreso a políticas que fortalezcan el liderazgo estadounidense, impulsen nuestra economía y preserven nuestra ventaja competitiva en inteligencia artificial y más allá”.

la empresa más puntera a nivel global en el sector, y pretendió que Países Bajos aplicara las mismas medidas. Países Bajos resistió la presión, pero en septiembre de 2024, adoptó nuevas medidas para ampliar la maquinaria sujeta a los controles de exportaciones nacionales (Gobierno de Países Bajos, 2024). En este caso, ASML realizó un comunicado público tranquilizando al mercado e indicando que las medidas adoptadas por el Gobierno de los Países Bajos estaban orientadas a la armonización de licencias de exportación y que, por tanto, eran de naturaleza estrictamente técnica y no tendrían impacto sobre su negocio (ASML, 2024). Aun así, las acciones de ASML cayeron un 1,5% ese día.

El efecto de la presión de Estados Unidos ha llegado incluso a afectar a la propia Comisión Europea. En efecto, el 15 de enero de 2024, la Comisión Europea adoptó una Recomendación ofreciendo orientaciones a los Estados miembros sobre cómo identificar y evaluar los posibles riesgos que plantean las inversiones exteriores en las áreas de semiconductores, inteligencia artificial y tecnologías cuánticas. A través de la Recomendación, se solicita a los Estados miembros que revisen las inversiones salientes en estas tres tecnologías clave en terceros países durante 15 meses. El resultado se reflejará en un informe exhaustivo sobre la aplicación de la Recomendación y de los riesgos detectados a más tardar el 31 de marzo de 2026 (Comisión Europea, 2025b). Esta medida sigue la filosofía de otras adoptadas previamente por la Administración estadounidense. En particular, el 9 de agosto de 2023, el presidente de los Estados Unidos, Joe Biden, emitió una orden ejecutiva para regular ciertas inversiones salientes estadounidenses en sectores como los semiconductores y microelectrónica, tecnologías de la información cuántica e inteligencia artificial, en países donde esas inversiones puedan presentar una amenaza para la seguridad nacional de los Estados Unidos. La orden ejecutiva implica que dichas inversiones podrán quedar sujetas a autorización. En julio de 2024, el Departamento del Tesoro de EE. UU. anunció nuevas disposiciones que fortalecerán el control sobre estas inversiones, con vigencia a partir de enero de 2025, y que estarán gestionadas por la Oficina de Transacciones Globales. Estas medidas también incluyen la supervisión de adquisiciones cercanas a infraestructuras críticas, como bases militares.

A pesar de las fuertes medidas adoptadas por la Administración estadounidense, las respuestas de China han sido moderadas, si bien se esperaba que China pudiera adoptar represalias por su papel dominante en materias primas fundamentales (Feás y Arnal, 2024), así como el gran tamaño de su mercado. La Autoridad China del Ciberespacio actuó abriendo una inspección de seguridad sobre la empresa fabricante de chips de memoria Micron. La investigación concluyó en mayo de 2023 con un veto al uso de los productos de la compañía en los proyectos de infraestructuras críticas. El impacto de esta medida ha sido muy limitado, ya que Micron es una de las compañías de microchips menos expuestas al mercado chino de todo el sector estadounidense, un 16% de sus ingresos frente a un 64% de Qualcomm o un 35% de Broadcom. Sin embargo, parece que China está adoptando represalias de naturaleza más subrepticia hacia otro tipo de tecnologías de la información, por ejemplo, instruyendo a los empleados públicos no emplear teléfonos de Apple y a los operadores de telecomunicaciones adquirir servidores de origen chino (García, 2024).

A pesar de que las medidas de represalia de China frente a Estados Unidos han sido moderadas, donde sí han destacado las autoridades chinas ha sido en el apoyo decidido a su industria nacional de microchips.

La carrera por el apoyo a la industria nacional de microchips

Estados Unidos adoptó su Chips Act en agosto de 2022. Tenía un componente claramente defensivo, que quedó de manifiesto en el propio comunicado de prensa de la Ley, que indicaba que “la Chips Act reducirá costos, creará empleos, fortalecerá las cadenas de suministro y contrarrestará a China.” Esta Ley autorizó 39.000 millones de dólares en subvenciones, préstamos y garantías para la fabricación de chips en territorio estadounidense, así como un crédito fiscal del 25 %, valorado en 46.000 millones de dólares, para inversiones en instalaciones de fabricación de semiconductores. También asignó 13.000 millones de dólares para programas de investigación y desarrollo, incluyendo la creación de un Centro Nacional de Tecnología de Semiconductores (NSTC) y otros programas relacionados con tecnologías avanzadas de empaquetado y metrología en semiconductores. Además, reservó 2.000 millones de dólares para la producción de chips “heredados”, empleados en sectores como el automotriz.

A lo largo de 2023 y 2024, se han otorgado subsidios multimillonarios para expandir la capacidad de fabricación de chips en Estados Unidos. Entre los beneficiarios destacan BAE Systems, Microchip Technology, GlobalFoundries, Intel, Micron Technology, TSMC y Samsung, quienes han recibido incentivos para construir o ampliar instalaciones de fabricación avanzada. Estas inversiones incluyen tecnologías de nodos por debajo de 2 nanómetros y empaquetado avanzado, áreas clave para la competitividad tecnológica de Estados Unidos (Miller y Stewart, 2024).

China ha reaccionado a las restricciones impuestas por Estados Unidos intensificando su estrategia para consolidarse en el sector de la microelectrónica. Desde 2015, la autosuficiencia en la producción de semiconductores, incluidos los de última generación, ha sido una prioridad política clave, enmarcada dentro de la ambiciosa iniciativa *Made in China 2025*. Este enfoque busca no solo garantizar la producción nacional, sino también fortalecer su posición en el mercado global, creando sinergias con su amplio mercado interno. Para 2030, China se ha propuesto alcanzar un valor de producción de 305.000 millones de dólares en la industria de semiconductores y cubrir el 80 % de su demanda interna. Los recursos públicos dedicados por China a apoyar su industria de semiconductores son ingentes, muy superiores a cualquier otra jurisdicción: entre 2014 y 2024, se han destinado 188.500 millones de dólares (García, 2024).

Los esfuerzos de China por lograr autosuficiencia tecnológica han mostrado avances significativos en 2025. SMIC logró producir chips de 5nm utilizando técnicas de litografía ultravioleta profunda (DUV) en lugar de los equipos EUV más avanzados, aunque con rendimientos del 30% comparado con el 90% de TSMC (SemiWiki, 2025). Paralelamente, China está desarrollando máquinas EUV domésticas utilizando tecnología de plasma de descarga inducida por láser (LDP), con producción piloto prevista para el tercer trimestre de 2025 (Wccftech, 2025). Estos desarrollos, aunque aún por detrás de la frontera tecnológica global, demuestran la capacidad de innovación de China bajo restricciones y su determinación de reducir la dependencia de tecnologías occidentales.

El caso de DeepSeek: volatilidad en el ecosistema de semiconductores

En enero de 2025, el ecosistema de semiconductores experimentó una sacudida inesperada con el lanzamiento del modelo de IA R1 de la startup china DeepSeek. Este modelo, que según la empresa fue desarrollado por aproximadamente 5,6 millones de dólares, demostró capaci-

dades comparables a los modelos más avanzados de OpenAI, pero con un coste significativamente menor. El anuncio provocó el 27 de enero la mayor pérdida de valor en un solo día en la historia del mercado de valores, con Nvidia perdiendo más del 17% de su valor y 600.000 millones de dólares en capitalización bursátil (CNBC, 2025). También se vieron afectadas otras empresas del sector, como TSMC (-13%), ASML (-6%) y Broadcom (-17%) (Investopedia, 2025). Este episodio ilustra la volatilidad del sector y cómo los avances tecnológicos inesperados pueden reconfigurar rápidamente las expectativas del mercado sobre la demanda de semiconductores avanzados, cuestionando las proyecciones de inversión masiva en infraestructura de IA que habían impulsado el auge de las acciones de semiconductores.

4. La situación en la UE: cuota de producción global decreciente, medidas reactivas y de competencia fiscal entre los Estados miembros

Una cuota de producción global decreciente, pero con algunos actores clave

La cuota de la UE en la fabricación de microchips ha disminuido de manera constante en las últimas décadas, pasando del 25 % en el año 2000 al 8 % en 2022 (Kearny, 2022). Por ello, como se explica en el siguiente apartado, la UE se ha fijado como objetivo estratégico más que duplicar su participación en la fabricación de semiconductores, alcanzando el 20 % para 2030.

A pesar de esta evolución, la UE cuenta con varios actores relevantes, incluso desde el punto de vista geopolítico como se ha explicado en el apartado anterior, a lo largo de la cadena de valor de los semiconductores. Las principales empresas son las siguientes (European Strategy and Policy Analysis System, 2022):

1. **Investigación y desarrollo.** Los institutos más importantes en el campo de la investigación en semiconductores son Imec en Lovaina (Bélgica), CEA-Leti en Grenoble (Francia) y Fraunhofer en Múnich (Alemania).
2. **Productos químicos.** Dos empresas alemanas lideran el suministro de productos químicos para la fabricación de semiconductores: BASF en Ludwigshafen y Merck en Darmstadt.
3. **Obleas.** Dos empresas alemanas desempeñan un papel clave en la producción de obleas: Siltronic en Múnich y GloFo.
4. **Equipos.** La empresa más importante de la UE en este ámbito, que también desempeña un papel clave a nivel global, es la empresa neerlandesa ASML, con sede en Eindhoven, que produce máquinas de litografía de luz ultravioleta extrema (EUV). La empresa alemana Zeiss SMT, con sede en Oberkochen, también produce equipos.
5. **Foundries.** La UE también cuenta con varias fundiciones. Las más importantes están ubicadas en Alemania: Bosch Semiconductors for Automotive en Gerlingen, Infineon en Neubiberg, AMS en Premstätten, X-Fab en Erfurt e Intel en Magdeburgo. También hay fundiciones en los Países Bajos, como NXP en Eindhoven y Nexperia, de propiedad china, en Maastricht. Las hay también en Francia, con Melexis en Ypres, e Irlanda, de la mano de Intel en Leixlip. Además, ST Microelectronics tiene su sede en Ginebra, con filiales en Francia (Tours, Grenoble y Rousset) e Italia (Milán y Catania).

De este modo, los Estados miembros con mayor participación en la cadena de valor de microchips son Alemania, Países Bajos, Francia, Italia e Irlanda. A pesar de que España ha dedicado un Proyecto Estratégico para la Recuperación y Transformación de la Economía (PERTE) específico para los microchips, por un importe superior a 12.000 millones de euros, su impacto aún está siendo limitado y la presencia de España en la cadena de valor de microchips es más humilde. Pero esto no implica que en España no existan prometedores y pujantes proyectos en materia de microelectrónica, destacando, por ejemplo, el ámbito de la fotónica integrada, de la mano de instituciones como la Universidad Politécnica de Valencia, la Universidad Carlos III de Madrid, la Universidad de Vigo, la Universidad de Málaga, el Instituto de Ciencias Fotónicas (ICFO) o el Instituto de Microelectrónica de Barcelona (Capmany y Muñoz, 2024). De hecho, en noviembre de 2024, el ICFO fue seleccionado por la Comisión Europea para coordinar a nivel europeo la línea piloto europea de chips fotónicos (ICFO, 2024).

Medidas reactivas a nivel europeo

En marzo de 2020, apenas hace cinco años, la Estrategia Industrial de la Comisión Europea no hacía referencia alguna a los semiconductores o chips. El término “microelectrónica” solo se mencionaba de manera superficial, como una de las varias “tecnologías facilitadoras clave”.

La primera vez que se introdujo el objetivo de que la UE aumentara para 2030 su cuota de producción global de microchips hasta el 20% fue en la Brújula Digital, en marzo de 2021 (Arnal, García y Jorge, 2024). Además, la Brújula Digital fijaba el objetivo de conseguir capacidad manufacturera en la UE por debajo de los 5 nm. En mayo de 2021, la Comisión Europea presentó una nueva estrategia industrial. En la documentación técnica de apoyo para la estrategia, en relación con los microchips, se establecía que “debido a los altos costos de entrada, el aumento de las tensiones comerciales y los subsidios a nivel global, la dependencia de Asia para la fabricación avanzada de chips y de Estados Unidos para las herramientas de diseño de chips deja cada vez más vulnerable la cadena de suministro de la UE. Europa necesita fortalecer su posición industrial para minimizar los riesgos de interrupciones comerciales y fomentar la innovación y la competitividad en los sectores de aplicación.”

Y entonces, tuvieron lugar dos acontecimientos clave. Por un lado, en mayo de 2021, se presentó en Estados Unidos la propuesta para un *Chips Act*. Y por otro, conforme se iban levantando las restricciones derivadas de la pandemia, se registró una fuerte escasez de microchips, que sobre todo afectó a la industria de la automoción. En efecto, al inicio de la pandemia de COVID-19, las ventas de microchips para la industria de la automoción cayeron a nivel global. No obstante, esta caída fue más que compensada por una fuerte demanda de equipos informáticos y electrónicos debido al cambio hacia el teletrabajo y el aprendizaje a distancia. Con la reapertura de la economía, la producción de microchips no fue suficiente para satisfacer el aumento de la demanda de la industria de la automoción. A esto se sumaron varios eventos adversos, como incendios y sequías que afectaron grandes plantas de fabricación (Attinasi et al, 2021).

De este modo, en septiembre de 2021, con ocasión de su discurso sobre el estado de la Unión, la Presidenta de la Comisión Europea, Ursula von der Leyen, anunció la presentación

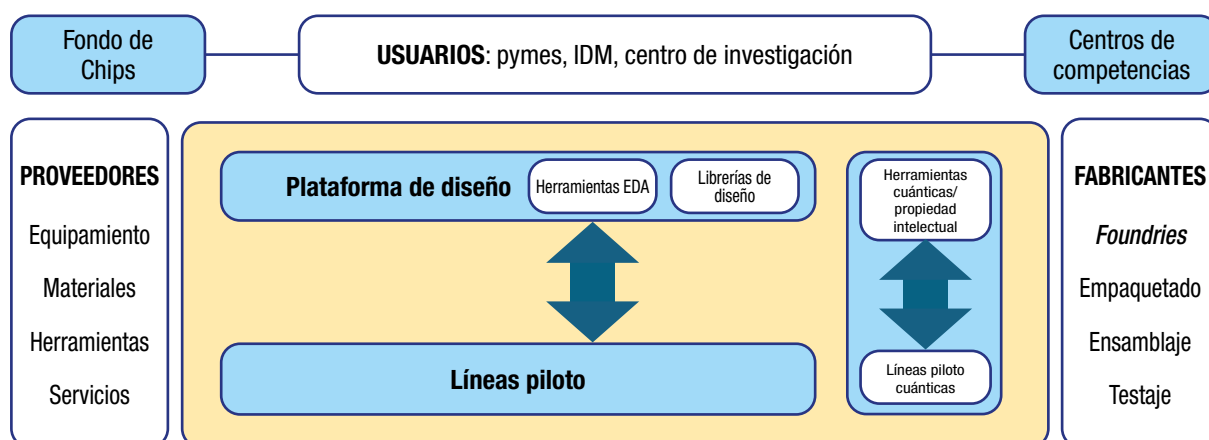
de una propuesta para un EU Chips Act. La Comisión Europea decidía así actuar de manera reactiva al movimiento iniciado en los Estados Unidos y a la escasez en el acceso a los microchips sufrida por la industria europea de la automoción. La Comisión Europea presentó en febrero de 2022 un paquete compuesto por (1) una Comunicación, (2) una propuesta de Reglamento, estableciendo un marco de medidas para reforzar el ecosistema de semiconductores de Europa (esto es lo que se corresponde con el denominado EU Chips Act), (3) una propuesta de Reglamento para establecer el *Chips Joint Undertaking* (CJU, por sus siglas en inglés) y (4) una Recomendación para establecer una caja de herramientas común para afrontar la escasez de microchips y un mecanismo europeo para controlar el ecosistema de semiconductores. La Recomendación establecía una serie de mecanismos de gobernanza de emergencia, que quedarían subsumidos bajo el EU Chips Act, una vez este hubiera sido aprobado.

Finalmente, el EU Chips Act entró en vigor en septiembre de 2023. A diferencia de lo que sucede en Estados Unidos, el EU Chips Act no aporta “dinero nuevo”, sino que redirige fondos de otros programas ya financiados por la UE. De este modo, todo el dinero nuevo es aportado por los Estados miembros, como se explica en el siguiente subapartado. De los 4.200 millones de euros de recursos destinados al EU Chips Act, 2.700 millones de euros se están redirigiendo desde Horizon Europe, el programa marco de investigación e innovación de la Unión Europea, y 1.400 millones de euros del Programa Digital Europe, que busca fomentar el uso de tecnologías digitales por parte de empresas e instituciones públicas europeas.

Es relevante también tener en cuenta que la UE tiene únicamente un papel de apoyo, coordinación o complemento en materia de política industrial, a la luz de los artículos 6 y 173 del Tratado de Funcionamiento de la UE (TFUE).

El EU Chips Act es una iniciativa basada en tres pilares: (1) construcción de capacidades de innovación, a través de la *Chips for Europe Initiative* (2) seguridad del suministro y (3) coordinación y preparación en la cadena de suministro.

Los componentes del primer pilar aparecen recogidos en la **Figura 4**. En primer lugar, la plataforma de diseño, una herramienta virtual en la nube y de acceso abierto, integra bibliotecas de propiedad intelectual y herramientas de Automatización de Diseño Electrónico (EDA). Su objetivo es conectar a los usuarios (como pymes, IDM y centros de investigación) con proveedores de equipamiento, materiales, herramientas y servicios, promoviendo la cooperación en el diseño de chips. En segundo lugar, las líneas piloto facilitan la experimentación, el desarrollo de procesos y la producción a pequeña escala. El tercer componente es el enfoque en los chips cuánticos, que incluye nuevas líneas piloto, herramientas específicas, propiedad intelectual y espacios de fabricación y testaje avanzados, fundamentales para apoyar la creación y validación de estos chips. En cuarto lugar, los centros de competencias proporcionan soporte técnico y capacitación en semiconductores. Estos centros están diseñados para ayudar a fabricantes como *foundries* y empresas involucradas en el empaquetado, ensamblaje y testaje, especialmente pymes. Por último, el Fondo de Chips facilita el acceso a financiación para startups, empresas en expansión y pymes a través de instrumentos como el Fondo InvestEU, asegurando una cadena de valor sostenible en semiconductores.

Figura 4. Componentes del primer pilar del Reglamento de Chips de la UE

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la Comisión Europea

El segundo pilar se centra en atraer inversiones y aumentar la capacidad de producción de semiconductores en la UE, con el objetivo de reducir la dependencia de proveedores extranjeros. Se establece un marco para la creación de “Instalaciones de Producción Integradas” y “Fundiciones Abiertas de la UE” que contribuyan a la seguridad del suministro y a un ecosistema resistente.

El tercer pilar se centra en la creación de mecanismos para monitorear el sector de semiconductores de la UE, prevenir crisis y responder a la escasez. Se establece un Consejo de Semiconductores para supervisar la cadena de valor y un mecanismo de respuesta a crisis que permite a la Comisión Europea tomar medidas en caso de interrupciones en el suministro.

Como se ve, el EU Chips Act promueve fundamentalmente la coordinación entre Estados miembros, no pudiendo la UE ir más allá, al tratarse únicamente de una competencia de apoyo de la Unión. Esto resalta el papel fundamental de los Estados miembros, generando potenciales problemas de descoordinación, relacionados también con la competencia que se da entre los propios Estados miembros por la captación de inversiones, tal y como se explica en el siguiente subapartado.

En respuesta a estos desafíos y a las cambiantes dinámicas geopolíticas, la industria europea está presionando por un “Chips Act 2.0” que complemente la legislación existente con medidas adicionales de apoyo a toda la cadena de suministro (The Register, 2025). En marzo de 2025, nueve Estados miembros de la UE (Austria, Bélgica, Finlandia, Francia, Alemania, Italia, Polonia, España y Países Bajos) lanzaron la “Semiconductor Coalition” para reforzar su cooperación en el sector (European Chips Act, 2025), señalando un compromiso renovado con el fortalecimiento del ecosistema europeo de semiconductores ante la creciente competencia global y las incertidumbres geopolíticas.

Competencia fiscal entre Estados miembros

El artículo 107 del TFUE establece que las ayudas de Estado que distorsionen la competencia y afecten al comercio entre Estados miembros son, en principio, incompatibles con el

mercado interior. No obstante, los apartados 2 y 3 del mismo artículo contemplan excepciones que permiten estas ayudas bajo ciertas condiciones, como aquellas destinadas al desarrollo regional, la consecución de objetivos ambientales y climáticos, la promoción de la investigación e innovación, o la realización de Proyectos Importantes de Interés Común Europeo (IPCEI).

En el contexto del *EU Chips Act*, para que los fondos públicos sean compatibles con el marco de ayudas de Estado de la UE, deben destinarse a instalaciones de fabricación “sin precedentes” (*first of a kind*) que cumplan con los requisitos establecidos en alguna de las excepciones del artículo 107(3) del TFUE, especialmente aquellas relacionadas con IPCEI o con objetivos estratégicos de la Unión.

Tal y como se muestra en la **Tabla 2**, los principales países de la UE han puesto en marcha importantes medidas de apoyo público en el ámbito de los semiconductores, destacando claramente el caso de Alemania, país que cuenta con el mayor espacio fiscal.

Tabla 2. Principales inversiones en UE en semiconductores

País	Inversión Total (€ millones)	Empresa Inversora	Financiación Pública (€ millones)	Proporción Pública (%)	Descripción de la Inversión
Alemania	10.000	Intel	9.900	99%	Construcción de dos fábricas de chips de vanguardia en Magdeburgo.
Alemania	11.000	TSMC	5.000	45%	Construcción de una fábrica de chips en Dresde para la industria automotriz.
Francia	7.500	STMicroelectronics	2.900	39%	Construcción de una fábrica de chips en Crolles.
Italia	3.200	Silicon Box	1.300	41%	Construcción de una fábrica para IA y computación de alto rendimiento.
Polonia	4.600	Intel	1.720	37%	Planta de ensamblaje y prueba de chips.
Alemania	5.000	Infineon Technologies	1.000	20%	Nueva fábrica de chips de potencia en Dresde para transporte eléctrico y energías renovables.

Fuente: elaboración propia.

A pesar de estas elevadas inversiones con fondos públicos, en los últimos meses, algunas de las inversiones han enfrentado retrasos o cancelaciones que afectan significativamente la estrategia de la UE para fortalecer su autonomía tecnológica. En particular, Intel ha decidido interrumpir sus inversiones previstas en la UE, particularmente en Alemania y Polonia, para centrarse en su planta en Irlanda. El CEO de Intel, Pat Gelsinger, comunicó que los proyectos en Magdeburgo (Alemania) y en Miekina (Polonia) se detendrán durante aproximadamente dos años, dependiendo de la demanda del mercado. Además de los retrasos, también se han producido cancelaciones de proyectos. Wolfspeed, un fabricante estadounidense de chips de carburo de silicio, ha pospuesto indefinidamente la construcción de una planta de 3.000 millones de dólares en Saarland (Alemania). Esta decisión se debe a la débil demanda en el mercado de vehículos eléctricos, donde se utilizan principalmente estos chips, y a la necesidad de la empresa de centrarse en su producción en Nueva York.

Esta competencia fiscal entre Estados miembros corre el riesgo de crear un campo de juego desigual entre los Estados miembros, ya que, obviamente, aquellos con mayor espacio fiscal podrán ofrecer más fondos públicos y, por lo tanto, atraer más inversión privada. Pero esta situación no solo pone en desventaja a los Estados miembros de la UE con elevados niveles de deuda pública, sino que además resulta principalmente ineficiente y peligrosa para todo el bloque y para cada uno de sus países de forma individual.

Esta competencia fiscal entre Estados miembros no implica que no se estén registrando algunos proyectos conjuntos, como los dos Proyectos Importantes de Interés Común Europeo (IPCEI) sobre microelectrónica. El primer IPCEI sobre microelectrónica, aprobado en 2018, involucró a 29 empresas de varios Estados miembros, incluidas Alemania, Francia, Italia y el Reino Unido (antes del Brexit), y permitió financiar proyectos estratégicos en áreas clave como semiconductores de eficiencia energética, sensores inteligentes y materiales avanzados. Este proyecto movilizó una inversión pública de más de 1.750 millones de euros, complementada con alrededor de 6.000 millones de euros de inversión privada. Entre sus logros destaca el impulso a la capacidad de fabricación europea de semiconductores y su contribución al desarrollo de tecnologías críticas utilizadas en sectores como la automoción, las telecomunicaciones y la industria médica.

El segundo IPCEI, aprobado en 2021, dio continuidad a estas iniciativas con una ambición ampliada. Este proyecto involucra a 14 Estados miembros y prevé inversiones públicas y privadas que superan los 10.000 millones de euros en total. Sus objetivos se centran en mejorar la capacidad de Europa para diseñar y fabricar chips avanzados, reforzando las cadenas de suministro locales y promoviendo la innovación en áreas como la inteligencia artificial, la conectividad 5G y las soluciones de computación de alto rendimiento.

A pesar de estos esfuerzos, los IPCEI también enfrentan desafíos significativos. Entre ellos destacan los largos plazos de implementación y la dificultad para alinear las prioridades nacionales con los objetivos estratégicos de la UE. Además, las estrictas reglas sobre ayudas estatales y el riesgo de duplicación de esfuerzos en las inversiones privadas podrían limitar su impacto en comparación con iniciativas más centralizadas o coordinadas como las de Estados Unidos y China.

5. Recomendaciones para la UE y sus Estados miembros

Fijar unos objetivos adecuados y realistas

Es imprescindible comenzar reconociendo la realidad: ni la UE ni ninguna otra jurisdicción tiene en la actualidad la capacidad de dominar toda la cadena de valor de los microchips. Es una cadena tan compleja y globalizada que resulta imposible e ineficiente controlarla íntegramente. Por tanto, esforzarse por dar la batalla por controlar los distintos elementos de la cadena de valor no es realista y muy probablemente dé lugar a una mala utilización de recursos públicos.

Tratar de reducir al máximo las dependencias y la posibilidad de que esas dependencias se utilicen en contra de la UE o de sus Estados miembros tiene todo el sentido. No obstante, el objetivo de aumentar el valor de producción de microchips en la UE hasta el 20% de la cuota global para 2030 difícilmente servirá para lograr este objetivo. Aun cuando la UE alcanzara o incluso superara este objetivo para 2030, seguiría mostrando fuertes vulnerabilidades que podrían ser empleadas por otras jurisdicciones.

Afortunadamente, la UE cuenta con elementos fuertes en su cadena de valor. A modo de ejemplo, la empresa neerlandesa ASML es un actor clave para la fabricación de los microchips más avanzados, gracias a sus máquinas EUV. Una forma alternativa de fijar objetivos que protejan la seguridad económica de la UE es precisamente garantizar que no se pierde la posición ventajosa en esta parte de la cadena de valor. Contando con un elemento tan valioso, las amenazas que otros actores puedan realizar se vuelven menos creíbles, ya que la UE dispone de un elemento de peso con el que negociar.

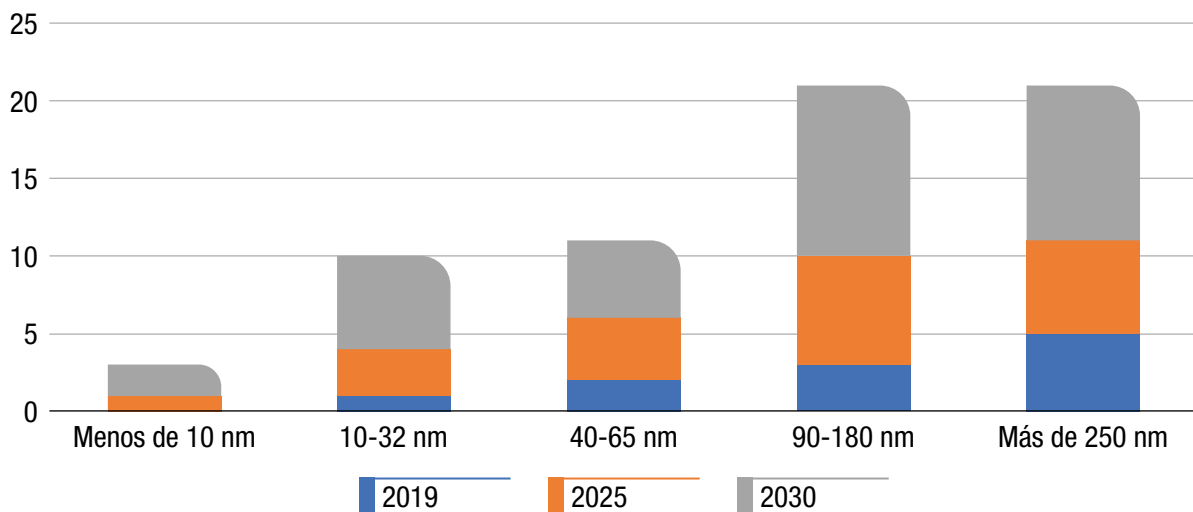
De este modo, a pesar de que el cumplimiento de un objetivo como el de aumentar la cuota de producción global al 20% es fácilmente verificable, la UE haría bien en identificar otros objetivos que le permitan mantener o incluso afianzar su posición en la cadena global de valor de los microchips. A modo de ejemplo, habría que seguir muy de cerca la demanda de maquinaria EUV fabricada en la UE y la posible emergencia de otros competidores en otras jurisdicciones.

Priorizar la cobertura de las principales demandas industriales de la UE

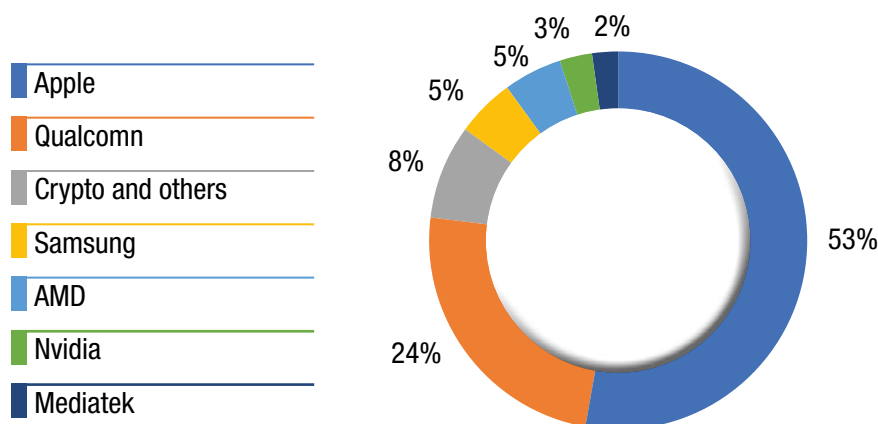
Como se ha explicado, la UE no tiene *foundries* de vanguardia, y solo la planta de Intel en Leixlip (Irlanda) y STMicroelectronics en Crolles (Francia) fabrican microchips de 14 nm. En este contexto, el objetivo de llegar a albergar *foundries* capaces de producir microchips de 5 nm y menos es muy ambicioso. Pero no solo es ambicioso, sino que es probablemente innecesario dadas las demandas industriales de la UE (Arnal, 2023).

Los dispositivos electrónicos personales necesitan chips más avanzados, mientras que los vehículos se basan principalmente en los llamados chips heredados (*legacy chips*). Una de las industrias más dinámicas y que más chips consume en la UE es la industria de la automoción. Como se muestra en la [Figura 5](#), la mayor parte de la demanda de obleas para el sector automotriz seguirá implicando en el futuro semiconductores de más de 90 nm.

Además, la [Figura 6](#) muestra que, en 2021, Apple, Qualcomm, Samsung, AMD y Nvidia demandaron el 90% de los chips de 5 nm. Ninguna de ellas es una empresa de la UE.

Figura 5. Demanda anual de microchips por la industria de la automoción en nanómetros

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos de Mckinsey (2020)

Figura 6. Desglose de los envíos de obleas de 5 nanómetros por cliente, 2021

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos de Counterpoint Research (2021)

Por lo tanto, incluso si la Brújula Digital presentada por la Comisión Europea en 2021 indica que la UE debería esforzarse por albergar capacidad de fabricación por debajo del nodo de 5 nm, a la luz de la estructura y las necesidades de la industria de la UE, así como la gran cantidad de dependencias que la Unión necesita abordar en varios ámbitos, sería más aconsejable que la UE priorizara y pusiera más esfuerzo en los chips heredados, al menos inicialmente.

Estrechar la colaboración de los Estados miembros con la Comisión Europea

Las competencias en materia industrial son competencias de acompañamiento para la UE, a la luz de los artículos 6 y 173 del TFUE. En un contexto geopolíticamente complejo como el actual, resulta atractivo considerar que la UE debería tener más peso en materia de política

industrial. Sin embargo, la modificación del TFUE resulta políticamente compleja, por lo que es necesario pensar en soluciones de implementación más rápida.

Sin lugar a dudas, una de estas soluciones pasa por estrechar la colaboración de los Estados miembros con la UE. La UE, y en particular la Comisión Europea, requiere de mayor colaboración por parte de los Estados miembros para llevar a cabo un mapeo adecuado de sus distintas capacidades. Sobre la base de este análisis detallado, deberían adoptarse decisiones de manera coordinada.

Operar con arreglo a los intereses geopolíticos de la UE y no de potencias extranjeras, apoyando a Estados miembros individuales

El control de exportaciones es competencia nacional. No obstante, es fundamental trazar una línea clara entre lo que constituye seguridad nacional, que efectivamente es competencia nacional, y lo que es política comercial, que es competencia exclusiva de la UE. Las presiones ejercidas por el gobierno de Estados Unidos al gobierno neerlandés para que restringieran sus exportaciones de máquinas EUV y máquinas DUV avanzadas entraban dentro del ámbito de la seguridad nacional. Sin embargo, cuando se trata de máquinas DUV menos avanzadas, el elemento de seguridad nacional desaparece, para pasar a ser una cuestión puramente comercial: la presión de una potencia extranjera para asfixiar financieramente a una empresa clave de la UE, hacerla perder su ventaja comparativa y así dejar de ser dependiente de la UE en esta parte de la cadena de valor. Ni la UE ni sus Estados miembros deben permitir situaciones así y deberían prestar todo su apoyo al país concernido, evitando conseguir otros favores de la potencia extranjera que ejerce la presión a cambio de ceder. A estos efectos, la UE se ha dotado en los últimos años de un importante arsenal de defensa comercial, destacando por ejemplo el Instrumento Anti-Coerción, que la UE no debería dudar en emplear si fuera necesario.

Un enfoque proporcionado en las Ayudas de Estado

En un momento en el que otras jurisdicciones, fundamentalmente China y Estados Unidos, están dopando a sus respectivas empresas de ayudas públicas, algunas voces en la UE abogan por la necesidad de responder con la adopción de medidas similares. Como se ha explicado, unas ayudas de Estado más flexibles no harían sino desequilibrar el terreno de juego entre los Estados miembros, afectando sobre todo a los que tienen menor espacio fiscal, y dañar el mercado interior, una de las principales fuentes de prosperidad de la Unión Europea. Por ello, la Presidenta de la Comisión Europea ha propuesto la creación del Fondo Europeo de Competitividad, con el fin de apoyar los IPCEI. Se trata de una idea potencialmente prometedora, pero los detalles son fundamentales. A cuestiones como el volumen de fondos de los que dispondría el Fondo o la gobernanza para la liberación de los recursos, se unen aspectos capitales como el calendario para la entrada en vigor del Fondo. Una posible relajación selectiva del marco de ayudas de Estado debería ser proporcional a los detalles específicos del Fondo de Competitividad e ir de la mano de su entrada en vigor. Este equilibrio temporal puede ser garantizado directamente por la Comisión Europea, que es la responsable de la revisión de la normativa de ayudas de Estado.

6. Conclusiones: la UE debe dar la batalla, pero de manera estratégica

La UE debe enfrentarse al desafío estratégico que representan los microchips con una visión clara y medidas bien orientadas. No se trata de competir por una autosuficiencia inalcanzable en una cadena de valor globalizada, sino de reforzar aquellos eslabones donde ya posee una posición de fortaleza, como la producción de maquinaria avanzada. Este enfoque no solo protegería su soberanía tecnológica, sino que también serviría como elemento de negociación en un entorno geopolítico cada vez más tenso. Priorizar las demandas industriales reales de la Unión, como los chips heredados para la industria de la automoción, y fomentar una coordinación eficaz entre Estados miembros y la Comisión Europea son pasos esenciales para evitar la fragmentación interna y maximizar el impacto de los recursos públicos. Al adoptar una estrategia basada en la cooperación, el pragmatismo y el aprovechamiento de sus ventajas comparativas, la UE puede posicionarse no solo como un actor resiliente en la cadena de valor de los semiconductores, sino también como un referente en la defensa de un sistema comercial global equilibrado y sostenible.

Los recientes desarrollos, como el impacto del modelo DeepSeek en los mercados financieros y los retrasos en las inversiones europeas de Intel, refuerzan la importancia de esta aproximación estratégica. La volatilidad demostrada en el sector ante innovaciones inesperadas subraya que la UE debe centrarse en consolidar sus fortalezas existentes en lugar de perseguir objetivos cuantitativos que pueden resultar tanto inalcanzables como inadecuados para sus necesidades industriales reales.

Bibliografía

- AMAZON WEB SERVICES. (n.d.). *What is a computer chip?*. Disponible en: <https://aws.amazon.com/es/what-is/computer-chip/>
- ARNAL, J. (2023). *Ten guiding principles to help cover the EU's investment needs*. Real Instituto Elcano. Disponible en: <https://www.realinstitutoelcano.org/en/analyses/ten-guiding-principles-to-help-cover-the-eus-investment-needs/>
- ARNAL, J., García, E., & Jorge, R. (2023). *Policies and tools for strengthening the European semiconductor ecosystem*. Real Instituto Elcano. Disponible en: <https://www.realinstitutoelcano.org/en/policy-paper/policies-and-tools-for-strengthening-the-european-semiconductor-ecosystem/>
- ARNAL, J., García, E., & Jorge Ricart, R. (2024). *¿Están España y la UE progresando adecuadamente hacia los objetivos europeos de la Década Digital 2030?* Real Instituto Elcano. Disponible en: <https://www.realinstitutoelcano.org/policy-paper/estan-espana-y-la-ue-progresando-adecuadamente-hacia-los-objetivos-europeos-de-la-decada-digital-2030/>
- ASML. (2024). *Dutch government's updated export license requirement*. Disponible en: <https://www.asml.com/en/news/press-releases/2024/dutch-governments-updated-export-license-requirement>
- ATTINASI, M. G., DE STEFANI, R., FROHM, E., GUNNELLA, V., KOESTER, G., MELEMENIDIS, A., & TÓTH, M. (2021). *The impact of global value chain disruptions on euro area inflation*. *Economic Bulletin*, 4. European Central Bank (ECB). Disponible en: https://www.ecb.europa.eu/press/economic-bulletin/focus/2021/html/ecb.ebbox202104_06~780de2a8fb.en.html
- BUREAU OF INDUSTRY AND SECURITY (BIS). (2022). *Advanced computing and semiconductor manufacturing controls final*. Departamento de Comercio de los Estados Unidos. Dispo-

- nible en: <https://www.bis.doc.gov/index.php/documents/about-bis/newsroom/press-releases/3158-2022-10-07-bis-press-release-advanced-computing-and-semiconductor-manufacturing-controls-final/file>
- BUREAU OF INDUSTRY AND SECURITY (BIS). (2023). *ACS and SME rules final*. Departamento de Comercio de los Estados Unidos. Disponible en: <https://www.bis.doc.gov/index.php/documents/about-bis/newsroom/press-releases/3355-2023-10-17-bis-press-release-acs-and-sme-rules-final-js/file>
- BUREAU OF INDUSTRY AND SECURITY (BIS). (2024). *Commerce strengthens export controls to restrict China's capability to produce advanced*. Departamento de Comercio de los Estados Unidos. Disponible en: <https://www.bis.gov/press-release/commerce-strengthens-export-controls-restrict-chinas-capability-produce-advanced>
- BUREAU OF INDUSTRY AND SECURITY (BIS). (2025). *Biden-Harris administration announces regulatory framework for responsible diffusion*. Departamento de Comercio de los Estados Unidos. Recuperado de <https://www.bis.gov/press-release/biden-harris-administration-announces-regulatory-framework-responsible-diffusion>
- Carnegie Endowment For International Peace. (2025). The Trump Administration May Be About to Repeal the AI Diffusion Rule. *Carnegie Endowment for International Peace*. <https://carnegieendowment.org/research/2025/05/ai-diffusion-rule-repeal-trump>
- CAPMANY FRANCOY, J., & MUÑOZ MUÑOZ, P. (s. f.). *España cuenta con capacidades destacadas y liderazgo internacional en fotónica integrada*. Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación (COIT). Disponible en: <https://bit.coit.es/espana-cuenta-con-capacidades-destacadas-y-liderazgo-internacional-en-fotonica-integrada/>
- CNBC. (2025). Nvidia drops nearly 17% as China's cheaper AI model DeepSeek sparks global tech sell-off. *CNBC*. <https://www.cnn.com/2025/01/27/nvidia-falls-10percent-in-premarket-trading-as-chinas-deepseek-triggers-global-tech-sell-off.html>
- COMISIÓN EUROPEA. (2021). *Impact assessment report accompanying the proposal for a regulation of the European Parliament and of the Council establishing a framework of measures for strengthening Europe's semiconductor ecosystem (Chips Act)* (SWD/2021/352 final). Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021SC0352>
- COMISIÓN EUROPEA. (2025a). *Joint Statement by Executive Vice-President Henna Virkkunen and Commissioner Maroš Šefčovič on US measures restricting AI chip exports to EU Member States*. Disponible en: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/statement_25_255
- COMISIÓN EUROPEA. (2025b). *Recomendación (UE) 2025/63 de la Comisión de 15 de enero de 2025 sobre la revisión de las inversiones salientes en ámbitos tecnológicos críticos para la seguridad económica de la Unión*. Diario Oficial de la Unión Europea, L 63. Disponible en: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202500063
- Consejo de la Unión Europea. (2022). *The semiconductor ecosystem: Global features and Europe's position*. Disponible en: <https://www.consilium.europa.eu/media/58112/220712-the-semiconductor-ecosystem-global-features-and-europe-s-position.pdf>
- European Chips Act. (2025). Nine EU Member States have launched the Semiconductor Coalition. *European Chips Act*. <https://www.european-chips-act.com/>
- European Strategy and Policy Analysis System (2022). *Global Semiconductor Trends and the Future of EU Chip Capabilities*. Disponible en: *Global-Semiconductor-Trends-and-the-Future-of-EU-Chip-Capabilities-2022.pdf*
- GOBIERNO DE PAÍSES BAJOS. (2024). *The Netherlands expands export control measure: Advanced semiconductor manufacturing equipment*. Disponible en: <https://www.government.nl/latest/>

- [news/2024/09/06/the-netherlands-expands-export-control-measure-advanced-semiconductor-manufacturing-equipment](#)
- ICFO. (2024). *La Comisión Europea confía en España para liderar la línea piloto europea de chips fotónicos*. Recuperado de <https://www.icfo.eu/es/noticias/2436/la-comision-europea-confia-en-espana-para-liderar-la-linea-piloto-europea-de-chips-fotonicos/>
- Investopedia. (2025). Nvidia, Broadcom Among Tech Stocks to Sink on DeepSeek Threat. *Investopedia*. <https://www.investopedia.com/tech-stocks-sinking-on-deepseek-threat-8780706>
- Feás, E., & ARNAL, J. (2024). *Materias primas fundamentales en la Unión Europea: 10 recomendaciones para mejorar la contribución de la industria española*. Real Instituto Elcano. Disponible en: <https://www.realinstitutoelcano.org/analisis/materias-primas-fundamentales-en-la-union-europea/>
- GARCÍA GARCÍA, E. (2024). *La respuesta de China ante las restricciones comerciales de Estados Unidos: avances estratégicos y siguientes pasos*. Real Instituto Elcano. Disponible en: <https://www.realinstitutoelcano.org/analisis/la-respuesta-de-china-ante-las-restricciones-comerciales-de-estados-unidos-avances-estrategicos-y-siguientes-pasos/>
- GROS, D. (2024). *The global supply chain: Chips and the European supply chain*. Joint Research Centre (JRC). Disponible en : <https://static.casadomo.com/media/2024/12/20241203-the-global-supply-chain-chips-europea-supply-chain.pdf>
- KEARNY (2022). Europe's urgent need to invest in a leading-edge semiconductor ecosystem. Europe's urgent need to invest in a leading-edge semiconductor ecosystem
- TARDI, C. (2023). What Is Moore's Law and Is It Still True? Investopedia. Disponible en: <https://www.investopedia.com/terms/m/mooreslaw.asp>
- MILLER, C. (2022). *Chip war: The fight for the world's most critical technology*. Scribner.
- MILLER, C., & Stewart, A. (2024). *The World of Chips Acts: The Future of U.S.-EU Semiconductor Collaboration*. Center for Strategic and International Studies (CSIS). Disponible en: <https://www.csis.org/analysis/world-chips-acts-future-us-eu-semiconductor-collaboration>
- NVIDIA. (2025). *NVIDIA statement on the Biden administration's misguided "AI diffusion" rule*. AI Policy Blog. Recuperado de <https://blogs.nvidia.com/blog/ai-policy/>
- SemiWiki. (2025). Huawei, the leader in Chinese semiconductor development... 'Life or death' for SMIC 5nm mass production next year. SemiWiki. <https://semiwiki.com/forum/threads/huawei-the-leader-in-chinese-semiconductor-development...-life-or-death-for-smic-5nm-mass-production-next-year.22690/>
- The Register. (2025). Euro semiconductor firms push for 'Chips Act 2.0'. *The Register*. https://www.theregister.com/2025/03/20/european_chips_act_2/
- VAN DER LUGT, S. (2024). *Why ASML is the EU's most important bargaining chip*. Bocconi Institute for European Policy (IEP). Disponible en: <https://iep.unibocconi.eu/why-asml-eus-most-important-bargaining-chip>
- WCCFTECH. (2025). China's In-House EUV Machines Reportedly Entering Trial Production In Q3 2025. *Wccftch*. Disponible en: <https://wccftch.com/china-in-house-euv-machines-entering-trial-production-in-q3-2025/>
- ZAMAN, R. (2022). Semiconductor Value Chain - globally distributed ecosystem - THE WAVES. Disponible en: <https://www.the-waves.org/2022/03/17/semiconductor-value-chain-globally-distributed-ecosystem/>

