**Titular:** La guerra de los chips: ¿Estados Unidos puede, realmente, beneficiarse del dolor de China?

**Resumen:** Aunque actualmente Estados Unidos lleva una gran ventaja en la guerra de los chips contra China, los expertos pronostican que perderá en el futuro: el país asiático tiene un mercado más grande y una mayor capacidad para crear nuevos conocimientos.

Por Prabir Purkayastha

**Biografía del autor:** Este artículo ha sido producido en colaboración con [Newsclick](https://www.newsclick.in/) y [Globetrotter](https://globetrotter.media/). Prabir Purkayastha es el editor fundador de Newsclick.in, una plataforma de medios digitales. Es un activista de la ciencia y del movimiento del software libre.

**Fuente:** Globetrotter

**Etiquetas:** Ciencia, Economía, Comercio, Política, Guerra, Opinión, Norteamérica/Estados Unidos, Asia/China, Asia/Taiwán, Asia/India, Asia/Corea del Sur, Asia/Japón, Asia, Europa/Países Bajos, Europa, Coyuntural

**[Cuerpo del artículo:]**

Con la imposición de sanciones tecnológicas por parte de Estados Unidos a China, la industria electrónica mundial se enfrenta a tiempos turbulentos. Tras las sanciones, Huawei descendió desde el [puesto número uno](https://www.canalys.com/newsroom/Canalys-huawei-samsung-worldwide-smartphone-market-q2-2020) como proveedor de teléfonos celulares – que mantuvo durante el segundo trimestre de 2020 – hasta alcanzar, actualmente, el [número siete](https://www.techradar.com/news/huawei-plots-return-to-smartphone-throne). Al comentar esta caída, el presidente rotativo de Huawei, Guo Ping, [declaró](https://edition.cnn.com/2020/09/23/tech/huawei-china-survival-us-hnk-intl/index.html) que la compañía libra hoy una batalla para sobrevivir. [Según Reuters](https://www.reuters.com/business/huawei-will-return-smartphone-throne-despite-crippling-sanctions-chairman-says-2021-08-18/), Guo, en una nota distribuida internamente, sostuvo que Huawei “no se rendirá y planea volver eventualmente al ‘trono’ de la industria”. En este sentido, Huawei no sólo sobrevive, sino que lo hace bastante bien. Sigue siendo el [líder mundial](https://www.telecomreview.com/index.php/articles/telecom-vendors/4678-huawei-leads-the-global-telecom-equipment-market-in-2020) en el mercado de equipos de telecomunicaciones, con una considerable cuota de ingresos del 31%, que duplica la de sus competidores más cercanos, Nokia y Ericsson, y unas [ganancias](https://www.nytimes.com/2021/08/06/technology/huaweis-sales-tumble-as-phone-buyers-flee-the-chinese-giant.html) de casi 50.000 millones de dólares en los primeros seis meses de 2021. Pero, ¿podrá Huawei mantener su posición en el mercado sin que China se ponga al día con los últimos avances en tecnologías de fabricación y diseño de chips?

No sólo las empresas chinas se enfrentan a tiempos difíciles. Con la creciente guerra de chips entre Estados Unidos y China, la [cadena de suministro mundial de chips electrónicos](https://www.foreignaffairs.com/articles/2021-07-06/missing-chips) se ha visto afectada, lo que ha provocado una escasez de chips en varios sectores. Los chips semiconductores se utilizan en casi todos los productos, desde los equipos domésticos – hornos microondas y tostadoras – hasta las industrias del automóvil y la defensa. El mayor [cuello de botella de la industria automovilística es la escasez de chips](https://www.cnbc.com/2021/05/14/chip-shortage-expected-to-cost-auto-industry-110-billion-in-2021.html), que ha afectado gravemente a su producción. Si la guerra de los chips continúa, la crisis de la escasez de chips puede afectar también a otras industrias.

Esta crisis, por su parte, ha planteado varias preguntas: ¿Es la crisis de la industria de los semiconductores la precursora de la fragmentación de las cadenas de suministro mundiales? ¿Llevará a una guerra de bloques, con Estados Unidos en un polo y China en el otro? Con esta fragilidad de la cadena de suministro, ¿estamos viendo el fin de la globalización como paradigma?

La industria electrónica es una de las industrias con los [requerimientos más altos tanto de inversión de capital, como de investigación y desarrollo](https://www.bcg.com/en-in/publications/2021/strengthening-the-global-semiconductor-supply-chain). Ninguna otra industria tiene esta característica. Las centrales eléctricas o las siderúrgicas requieren altas inversiones de capital; las farmacéuticas altos niveles de investigación y desarrollo. Pero ninguna otra industria tiene ambas características. ASML, una empresa holandesa poco conocida que fabrica máquinas litográficas para la fabricación de chips, [vale más que Volkswagen](https://www.economist.com/business/2020/02/29/how-asml-became-chipmakings-biggest-monopoly), el mayor fabricante de automóviles del mundo. Esto se debe a los elevados costes de I+D de las máquinas litográficas de ASML: es la única empresa que puede suministrar las máquinas que requieren los chips más avanzados. Para que una nueva instalación de empresas fabrique la nueva generación de chips, se necesitarán [20.000 millones de dólares: más que el coste de un portaaviones](https://www.semiconductors.org/wp-content/uploads/2021/05/BCG-x-SIA-Strengthening-the-Global-Semiconductor-Value-Chain-April-2021_1.pdf) o una central nuclear. Sólo [dos fabricantes](https://www.kedglobal.com/newsView/ked202108040017), Taiwan Semiconductor Manufacturing Company (TSMC) y Samsung, tienen capacidad para producir los chips más avanzados que utiliza la industria.

Estados Unidos y China compiten en áreas como la inteligencia artificial, los ordenadores, las redes móviles y los teléfonos. El componente básico de todas estas tecnologías son los chips semiconductores. Cuantos más circuitos podamos meter en un chip, más potencia de cálculo tendrá. El grueso del mercado está formado por [los fabricantes más antiguos, que utilizan tecnologías de 180 nm a 28 nm](https://spectrum.ieee.org/chip-shortage), con [sólo el 2%](https://www.semiconductors.org/wp-content/uploads/2021/05/BCG-x-SIA-Strengthening-the-Global-Semiconductor-Value-Chain-April-2021_1.pdf) de los chips por debajo del nivel de 10 nm. Los únicos fabricantes que pueden fabricar estos chips son TSMC y Samsung, los mayores fabricantes de chips del mundo. Semiconductor Manufacturing International Corporation (SMIC) de China, el tercer mayor fabricante de chips del mundo, ha [pasado recientemente del nivel de 28 nm al de 14 nm](https://www.anandtech.com/show/15649/smic-details-its-n1-process-technology-7nm-performance-in-china). Con el apoyo del Gobierno chino, SMIC está invirtiendo en líneas de producción que pueden ir por debajo de los 14 nm. Intel, que fue líder mundial en la fabricación de chips, sigue estancada en el nivel de 14 nm. Sin embargo, también tiene [planes para desarrollar la próxima generación de chips](https://www.reuters.com/world/asia-pacific/intel-doubles-down-chip-manufacturing-plans-20-billion-new-arizona-sites-2021-03-23/).

Estados Unidos ha elegido la industria electrónica/semiconductores como campo de batalla para su competencia geoestratégica con China. Cree que tiene una ventaja tecnológica significativa y que controla una importante cuota de mercado en esta industria. China entró a jugar tarde en este sector. Aunque tiene una cuota de mercado comparable a la de Estados Unidos, sigue dependiendo de ciertas tecnologías básicas. Estados Unidos y sus aliados – la Unión Europea, Japón y Corea del Sur – controlan estas tecnologías básicas. Por eso, Estados Unidos ha elegido a Huawei y [SMIC](https://www.chinatechblog.org/blog/china-s-semiconductor-industry-from-design-to-reality-china-s-chip), dos grandes empresas chinas de la tecnología y la industria de los semiconductores, respectivamente, como objetivo de sus sanciones. Estados Unidos ha incluido a más de [250 empresas chinas en la lista de entidades](https://www.ft.com/content/2f5fc6c9-ca2b-496c-9783-b47bf060769d) que requieren una licencia especial para importar equipos o componentes. Sin embargo, no se trata de una prohibición general.

Estados Unidos está siguiendo sus sanciones contra Huawei y SMIC con un plan para prohibir a China lo que [llama “tecnologías fundacionales”](https://semiliterate.substack.com/p/foundational-technology-export-controls) bajo su Ley de Reforma de Control de Exportaciones de 2018. El argumento que Estados Unidos está construyendo es sencillo: están por delante de China en ciertas tecnologías críticas necesarias para la fabricación de chips avanzados; todo lo que tienen que hacer para mantener este liderazgo es negar a China el acceso a estas tecnologías; esto asegurará el liderazgo de Estados Unidos para el futuro y su dominio sobre la industria electrónica.

[John Verwey, analista de inversiones](https://semiliterate.substack.com/p/foundational-technology-export-controls) que escribe sobre tecnología de semiconductores en su sitio web Semi-Literate, analiza lo que puede considerarse una tecnología fundacional en la industria electrónica. A primera vista, la fabricación de chips podría parecer una tecnología fundacional y el objetivo de las sanciones estadounidenses. Esto es lo que hizo Estados Unidos cuando [prohibió](https://www.cnbc.com/2020/08/12/huawei-options-as-us-sanctions-cut-its-supply-of-smartphone-chips.html) a Huawei comprar los últimos chips a escala de 7 nm de TSMC.

SMIC intentó entonces [instalar](https://www.prnewswire.com/il/news-releases/china-moves-closer-to-self-reliance-in-7nm-chip-production-822983467.html) su línea de fabricación de chips de 7 nm, para lo que requería importar máquinas litográficas de ultravioleta extremo (EUV) de ASML, cada una de las cuales [cuesta](https://www.wired.com/story/asml-extreme-ultraviolet-lithography-chips-moores-law/) entre 120 y 150 millones de dólares. Estas máquinas litográficas son la parte crítica de las líneas de producción de fabricación de chips. Aunque las máquinas EUV son de los Países Bajos, utilizan programas informáticos desarrollados en la filial estadounidense de ASML, por lo que entran en el régimen de sanciones de Estados Unidos.

Las sanciones estadounidenses significan que ASML [no puede vender las máquinas litográficas EUV a China](https://www.wsj.com/articles/china-wants-a-chip-machine-from-the-dutch-the-u-s-said-no-11626514513), aunque sí puede [vender otras máquinas litográficas para la producción de chips de gama baja](https://www.scmp.com/tech/tech-war/article/3124060/us-china-tech-war-smic-secures-supply-chip-making-equipment-asml), lo que mantiene a China fuera de la tecnología de gama alta de menos de 10 nm y, por tanto, una o dos generaciones por detrás de los líderes del mercado.

Esto nos lleva a la cuestión de [cómo definir la tecnología fundacional](https://semiliterate.substack.com/p/foundational-technology-export-controls). Aunque los chips son el motor principal de la electrónica, no son tan fundamentales como las máquinas que los producen. Un país a la vanguardia de la tecnología necesita dominar la tecnología de producción de chips y las máquinas que hacen funcionar esas líneas de producción. Por eso las máquinas de litografía de ASML son el cuello de botella de China.

¿Qué impulsa entonces los avances en las tecnologías clave de las máquinas y la producción de chips? Como saben los marxistas, el conocimiento impulsa las fuerzas productivas; en este caso, los avances en el diseño de chips. Este conocimiento se plasma en las herramientas de diseño de software y en las máquinas de litografía. Ambos son altamente intensivos en conocimiento y requieren personas con habilidades muy especializadas.

Estados Unidos y sus universidades siguen siendo la principal fuente de desarrollo de conocimientos, la clave de los avances en este sector. Pero aquí está el problema a largo plazo al que se enfrenta la nación: los programas de investigación de las universidades estadounidenses están formados en su mayoría [por estudiantes internacionales](https://www.linkedin.com/pulse/us-faces-significant-technology-crisis-foreign-students-marco-scanu), la mayoría de ellos procedentes de China, India y otros países en desarrollo. Muchos de ellos se quedan en Estados Unidos y aportan la fuerza humana necesaria para los avances en el conocimiento que tiene hoy Estados Unidos.

Si los estudiantes e investigadores chinos no son bienvenidos en Estados Unidos, esta fuente de desarrollo del conocimiento se debilitará. Desgraciadamente, países como la India no disponen de instituciones educativas y laboratorios de investigación de alta calidad que puedan sustituir al flujo de estudiantes chinos que entran en las universidades estadounidenses. China ha invertido mucho en sus universidades e instituciones de investigación y [produce más doctores en ciencia y tecnología que Estados Unidos](https://www.forbes.com/sites/michaeltnietzel/2021/08/07/us-universities-fall-behind-china-in-production-of-stem-phds/). También está construyendo una cadena de innovaciones desde las universidades/instituciones de investigación hasta la industria tecnológica.

[China es el mayor cliente para las industrias estadounidenses](https://www.semiconductors.org/wp-content/uploads/2021/05/BCG-x-SIA-Strengthening-the-Global-Semiconductor-Value-Chain-April-2021_1.pdf) de diseños de chips y software de semiconductores. Las empresas estadounidenses también diseñan chips de alta gama, que luego se fabrican en Taiwán y China. A corto plazo, las sanciones estadounidenses perjudicarán la producción de chips avanzados de China y la fabricación de dispositivos electrónicos basados en dichos chips. Pero también significará que las empresas estadounidenses perderán una parte importante de los ingresos que ahora reciben del mercado chino por la venta de sus herramientas de diseño. También supondrá una pérdida de ingresos para los chips avanzados que las empresas estadounidenses como Qualcomm y Nvidia diseñan y luego fabrican en la TSMC de Taiwán.

Para las empresas estadounidenses de alta tecnología, la pérdida de estos ingresos significa menos dinero para su I+D y la lenta erosión de la posición del país como centro mundial del conocimiento. Supongamos que las empresas estadounidenses pierden el mercado chino y, por tanto, una parte importante de sus ingresos. En ese caso, afectará seriamente a su capacidad para competir en el futuro. A corto plazo, puede que ganen, como está ocurriendo con la pérdida del puesto número uno de Huawei en teléfonos inteligentes. Pero aun así, la pérdida de ingresos significará menos capacidad para producir el conocimiento que da a Estados Unidos su ventaja en tecnología. Menos dinero en investigación significa una eventual pérdida de liderazgo porque, a diferencia de otros países, Estados Unidos no produce cada vez más los chips o las máquinas, sino el conocimiento que entra en ambos.

Esto es lo que [ha argumentado la industria estadounidense de semiconductores](https://www.semiconductors.org/wp-content/uploads/2020/11/SIA-Foundational-Comments-11-9-20.pdf) en su presentación al Departamento de Comercio de Estados Unidos. Si las empresas estadounidenses se desvinculan del mercado chino, supondrá una importante pérdida de ingresos para ellas. A largo plazo, supondrá una pérdida de liderazgo de Estados Unidos en el sector de la electrónica. Las sanciones de Estados Unidos ya han llevado a las empresas chinas a [eliminar de sus líneas de productos los componentes diseñados en Estados Unidos.](https://www.gizchina.com/2019/12/05/huaweis-phones-5g-no-longer-use-u-s-components/) Las sanciones son de doble filo: golpean a Huawei y otras empresas chinas y a sus proveedores estadounidenses.

¿Cuánto tiempo tardará China en borrar el liderazgo en tecnologías de semiconductores que tienen Estados Unidos y sus aliados? La consultora Analysys Mason afirma [en su informe de mayo de 2021](https://www.analysysmason.com/contentassets/976327e4251346bdbaec8ae659241d9f/analysys_mason_china_semiconductors_chips_may2021_rdns0.pdf) que China podrá alcanzar la autosuficiencia en semiconductores en tres o cuatro años. El Boston Consulting Group y la Asociación de la Industria de Semiconductores [han elaborado un modelo del impacto que tendría la ruptura de la cadena de suministro global](https://www.semiconductors.org/wp-content/uploads/2020/11/SIA-Foundational-Comments-11-9-20.pdf) de China y Estados Unidos al desvincular su cadena de suministro y sus mercados. El modelo predice que con esa política, Estados Unidos seguiría perdiendo su liderazgo frente a China. Según la Asociación de la Industria de Semiconductores, la única forma en que Estados Unidos puede conservar su liderazgo es exportando a China, excepto en el sector militar estratégico. Así, Estados Unidos puede utilizar los beneficios de estas exportaciones para desarrollar una nueva generación de tecnologías. Por supuesto, la pérdida por no exportar en el sector estratégico debe compensarse con fuertes subvenciones del Gobierno estadounidense.

Mientras tanto, India perdió quedó fuera de competencia por la fabricación de semiconductores cuando decidió no reconstruir Semiconductor Complex Limited, su principal instalación de fabricación de chips en la ciudad de Mohali, después de que fuera [destruida](https://www.livemint.com/Home-Page/P8hJk0uMYmajN0tFph692K/Why-a-madeinIndia-chip-remains-chimeric.html) en un misterioso incendio en 1989. Sus responsables políticos decidieron que India debía aprovechar su fortaleza en software y sistemas y no preocuparse por la fabricación de chips. Vinnie Mehta, antiguo director ejecutivo de la Asociación de Fabricantes de Tecnologías de la Información (MAIT), había declarado a Mint: “[Una nación sin silicio (tecnología) es como una persona sin [un] corazón](https://www.livemint.com/Home-Page/P8hJk0uMYmajN0tFph692K/Why-a-madeinIndia-chip-remains-chimeric.html)”. Ese corazón sigue faltando en el ecosistema tecnológico indio.

Si Estados Unidos quiere mantener su posición de líder mundial en la industria electrónica, tiene que igualar a China invirtiendo en la generación de conocimientos para las tecnologías del futuro. ¿Por qué, entonces, Estados Unidos toma la vía de las sanciones? Las sanciones son más sencillas de aplicar; construir una sociedad que valore el conocimiento es más difícil. Esta es la patología del capitalismo tardío.