

Estás leyendo esto gracias a los semiconductores | Boletín 17 (2023)



Koga Harue (Japón), *Umi* ('El mar'), 1929.

Queridos amigos y amigas,

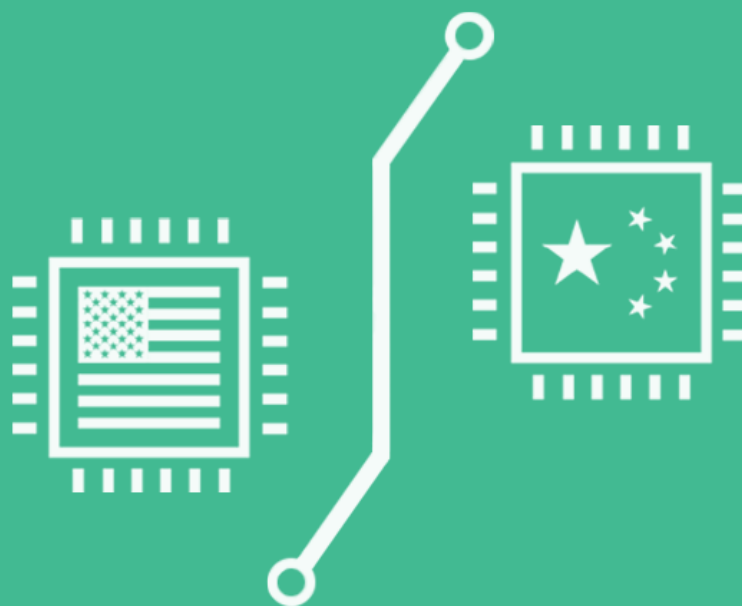
Saludos desde las oficinas del **Instituto Tricontinental de Investigación Social**.

El 7 de octubre de 2022, el gobierno de Estados Unidos **implementó** controles a la exportación para obstaculizar el desarrollo de la industria china de semiconductores. Un experto en la materia **declaró** al *Financial Times*: “El objetivo de esta política es acabar con los esfuerzos de China en IA [inteligencia artificial] y HPC [computación de alto rendimiento]”. Al día siguiente, el portavoz del Ministerio de Asuntos Exteriores chino, Mao Ning, **declaró**:

Para mantener su hegemonía en ciencia y tecnología, Estados Unidos ha abusado de las medidas de control de las exportaciones para bloquear y obstaculizar gratuitamente a las empresas chinas. Esta práctica es contraria al principio de competencia leal y a las normas del comercio internacional. No solo perjudica los derechos e intereses legítimos de las empresas chinas, sino también los de las estadounidenses. Dificultará el intercambio internacional de ciencia y tecnología y la cooperación comercial, y asestará un duro golpe a las cadenas industriales y de suministro globales y a la recuperación económica mundial. Al politizar las cuestiones tecnológicas y comerciales y utilizarlas como herramienta y arma, Estados Unidos no puede frenar el desarrollo de China, sino que solo conseguirá perjudicarse y aislarse cuando su actuación resulte contraproducente.

En el marco de la colaboración del Instituto Tricontinental de Investigación Social con **Basta de Guerra Fría**, estudiamos las consecuencias de estos controles a la exportación centrándonos en los semiconductores. El **Boletín nº 7** da cuenta de la vitalidad de los semiconductores y por qué su uso en la Nueva Guerra Fría no dará los frutos previstos por Washington.

La guerra tecnológica de EE.UU. contra China



El 8 de abril, se **pidió** al presidente de la Comisión de Asuntos Exteriores de la Cámara de Representantes de EE. UU., Michael McCaul, que explicara “por qué los estadounidenses (...) deberían estar dispuestos a derramar sangre y recursos estadounidenses para defender a Taiwán”. Su respuesta fue reveladora: “TSMC [Taiwan Semiconductor Manufacturing Company] fabrica el 90% del suministro mundial de chips semiconductores avanzados». El entrevistador señaló que el razonamiento de McCaul “suena como el argumento que se esgrimía en los años 60, 70 y 80 de por qué Estados Unidos gastaba tanto dinero y recursos militares en Medio Oriente [cuando] el petróleo era tan importante para la economía” y luego preguntó si los chips semiconductores son “la versión del siglo XXI” del petróleo, es decir, un motor clave de la política exterior estadounidense hacia China.

Los **chips semiconductores** son los componentes básicos de las tecnologías más avanzadas del mundo (como la inteligencia artificial, las telecomunicaciones 5G y la supercomputación), así como de toda la electrónica moderna. Sin ellos, los computadores, teléfonos, autos y dispositivos esenciales para nuestra vida cotidiana dejarían de funcionar. Normalmente se **fabrican** usando luz ultravioleta para grabar patrones de circuitos microscópicos en finas capas de silicio, que contienen miles de millones de interruptores eléctricos llamados transistores en una sola placa del tamaño de una uña. Esta tecnología evoluciona a través de un implacable proceso de miniaturización: cuanto menor es la distancia entre transistores, mayor es la densidad de transistores que pueden empaquetarse en un chip y mayor la potencia de cálculo que puede incrustarse en cada chip y en cada faceta de la vida moderna. Hoy en día, los chips más avanzados se fabrican con un proceso de tres nanómetros (nm) (como referencia, una hoja de papel tiene aproximadamente 100.000 nm de grosor).



Charles Sheeler (Estados Unidos), *Classic Landscape* [Paisaje típico], 1931.

La cadena de suministro de semiconductores

La industria comercial de semiconductores se desarrolló en Silicon Valley (California) a finales de los años 50, dominada por Estados Unidos en todos los aspectos, desde la investigación y el diseño hasta la fabricación y las ventas. Esta industria tuvo desde el principio una importancia geopolítica, ya que los primeros fabricantes

vendían más del 95% de sus chips al Pentágono o al sector aeroespacial. En las décadas siguientes, EE. UU. externalizó selectivamente la mayor parte de la fabricación de chips a sus aliados de Asia Oriental, primero a Japón y luego a Corea del Sur y Taiwán. Esto permitió a Estados Unidos reducir sus costos de capital y mano de obra y estimular el desarrollo industrial de sus aliados sin dejar de dominar la cadena de suministro.

En la actualidad, las empresas estadounidenses mantienen una presencia dominante en el diseño de chips (por ejemplo, Intel, AMD, Broadcom, Qualcomm y NVIDIA) y equipos de fabricación (por ejemplo, Applied Materials, Lam Research y KLA). La taiwanesa TSMC es el mayor fabricante o fundición de semiconductores del mundo, con una abrumadora **cuota** del 56% del mercado mundial y más del 90% de la fabricación de **chips avanzados** en 2022, seguida de la surcoreana Samsung, que posee una **cuota** del 15% del mercado mundial. Además, la empresa holandesa ASML es un actor fundamental, ya que ostenta el monopolio de las máquinas de litografía ultravioleta extrema (EUV) necesarias para producir los chips más avanzados por debajo de 7 nm.

La mayor parte de la cadena de suministro de semiconductores que escapa al control de EE.UU. y sus aliados se encuentra en China, que se ha convertido en el centro mundial de fabricación de productos electrónicos y en una gran potencia tecnológica en las últimas cuatro décadas. La cuota de China en la **capacidad** mundial de fabricación de chips ha pasado de cero en 1990 a aproximadamente el 15% en 2020. Sin embargo, a pesar de sus considerables avances en materia de desarrollo, la capacidad de producción de chips de China sigue estando rezagada y depende de las importaciones para obtener los chips más avanzados (en 2020, China **importó** semiconductores por valor de USD 378.000 millones, el 18% de sus **importaciones** totales). Mientras tanto, el mayor fabricante de semiconductores de China, SMIC, tiene una cuota de **solo** 5% del mercado mundial, palideciendo en comparación con TSMC.



Giorgio de Chirico (Italia), *Ettore e Andromaca*, 1955-56.

La campaña de EE.UU. contra China

En los últimos años, Estados Unidos ha emprendido una agresiva campaña para frenar el desarrollo tecnológico de China, que considera una seria amenaza para su dominio. En **palabras** de su asesor de Seguridad Nacional, Jake Sullivan, el objetivo de Washington es “mantener una ventaja lo más amplia posible”. Para ello, EE.UU. ha identificado las capacidades de producción de semiconductores de China como un punto débil importante e intenta bloquear el acceso del país a chips avanzados y tecnología de fabricación de chips. Bajo las administraciones Trump y Biden, Estados Unidos ha incluido a cientos de empresas chinas en **listas negras** de comercio e inversión, entre ellas el principal fabricante de semiconductores del país, **SMIC**, y el gigante tecnológico **Huawei**. Estas restricciones han prohibido a cualquier empresa del mundo que utilice productos estadounidenses —en la práctica, todos los diseñadores y fabricantes de chips— hacer negocios con empresas tecnológicas chinas.

Estados Unidos también ha presionado a gobiernos y empresas de todo el mundo para que impongan restricciones similares. Desde 2018, Australia, Canadá, Nueva Zelanda y el Reino Unido se han **unido** en la prohibición de Huawei en sus redes de telecomunicaciones 5G, mientras que varios países europeos han **aplicado** prohibiciones o restricciones parciales. Cabe destacar que en 2019, tras más de un año de intenso lobby estadounidense, el gobierno holandés **bloqueó** la exportación de equipos a China de la empresa clave ASML, que construye y suministra la maquinaria de fabricación de chips más avanzada a la industria de semiconductores.

Estas políticas no solo se dirigen a las empresas; también tienen un impacto directo a nivel individual. En octubre de 2022, el gobierno de Biden **restringió** el trabajo de “personas estadounidenses” —ciudadanos, residentes y titulares de tarjetas de residencia— en empresas chinas de fabricación de chips, lo que obligó a muchos a elegir entre su situación migratoria y su empleo. El Centro de Estudios Estratégicos e Internacionales, un destacado grupo de expertos de Washington DC, **calificó** la política estadounidense de “estrangulamiento activo de grandes segmentos de la industria tecnológica china, *estrangulamiento con intención de matar*” (el subrayado es nuestro).

Junto con sus medidas de contención contra China, Estados Unidos ha intensificado sus esfuerzos para impulsar su capacidad nacional de fabricación de chips. La ley CHIPS and Science Act, promulgada en agosto de 2022, **provee** una financiación de USD 280.000 millones para impulsar la industria estadounidense de semiconductores y **trasladar** la producción desde Asia Oriental. Washington considera que el papel de Taiwán como centro de fabricación de la industria de semiconductores es una vulnerabilidad estratégica, dada su proximidad a China continental, y está induciendo a TSMC a trasladar su producción a Phoenix (Arizona). Esta presión, a su vez, está generando sus propias fricciones en la relación entre Estados Unidos y Taiwán.

Sin embargo, los esfuerzos estadounidenses no son infalibles. Aunque China ha sufrido serios **reveses**, ha intensificado los esfuerzos para promover su capacidad nacional, y hay signos de progreso a pesar de los obstáculos impuestos por EE.UU. Por ejemplo, en 2022, la empresa china SMIC **logró** un importante avance tecnológico, al dar el salto de los chips semiconductores de 14 a 7 nm, lo que la sitúa a la par de los líderes mundiales Intel, TSMC y Samsung.



Lu Yang (China), *Delusional World - Bardo #1*, 2021.

Un asunto de importancia mundial

Es importante señalar que Estados Unidos no sólo apunta a China en este conflicto: Washington teme que el desarrollo tecnológico de China conduzca, a través del comercio y la inversión, a la propagación de tecnologías avanzadas de forma más amplia por todo el mundo, concretamente, hacia Estados del Sur Global que Estados Unidos considera una amenaza. Esto supondría un duro golpe para el poder de Estados Unidos sobre estos países. En 2020, el Comité de Relaciones Exteriores del Senado estadounidense **denunció** que China estaba facilitando el “autoritarismo digital” porque “ha estado dispuesta a entrar en mercados más pequeños e insuficientemente atendidos” y a “ofrecer equipos más rentables que las empresas occidentales”, señalando como ejemplos países bajo sanciones estadounidenses como Venezuela y Zimbabue. Para combatir los vínculos entre las empresas tecnológicas chinas y los países sancionados, Estados Unidos ha emprendido severas acciones legales, **multando** a la corporación china ZTE con USD 1.200 millones en 2017 por violar

las sanciones estadounidenses contra Irán y Corea del Norte. EE. UU. también **colaboró** con Canadá para detener en 2018 a Meng Wanzhou, ejecutiva de Huawei, acusada de eludir las sanciones estadounidenses contra Irán.

Como era de esperar, aunque Estados Unidos ha logrado consolidar el apoyo a su agenda entre varios de sus aliados occidentales, sus esfuerzos han **fracasado** en el Sur Global. A los países en desarrollo les interesa que estas tecnologías avanzadas se distribuyan lo más ampliamente posible, no que estén controladas por unos pocos Estados.



Skunder Boghossian (Etiopía), *The End of the Beginning* [El fin del comienzo], 1972-73.

Si estás leyendo este boletín en tu *smartphone*, debes saber que este pequeño dispositivo tiene miles de millones de minúsculos transistores invisibles para el ojo humano. La escala de los avances en tecnología digital es asombrosa. Los primeros conflictos se produjeron por la energía y los alimentos, pero ahora este enfrentamiento se ha agravado, entre **otras cosas**, por los recursos de nuestro mundo digital. Esta tecnología puede utilizarse para resolver muchos de nuestros dilemas y, sin embargo, aquí estamos, al borde del precipicio

de un conflicto mayor para beneficiar a unos pocos frente a las necesidades de la mayoría.

Cordialmente,

Vijay