

**Isabel Valverde**

## **Los semiconductores, el talón de Aquiles del desarrollo tecnológico chino**

*EOM*, 24 de marzo de 2021.

*Los semiconductores se han convertido en una de las mercancías de mayor importancia geopolítica y en un sector crítico en la guerra tecnológica entre China y Estados Unidos. Más conocidos como chips, estos componentes son esenciales en tecnologías como el 5G, la inteligencia artificial o la fabricación de smartphones. Las dos potencias están intentando asegurar sus capacidades y evitar que el otro desarrolle las suyas, Washington para reforzar su posición dominante y Pekín para alcanzar a los líderes del sector.*

El boom tecnológico ha puesto a los semiconductores en el centro de la carrera geopolítica del siglo XXI. Salvando las distancias, si el carbón fue el combustible de la primera Revolución Industrial, los semiconductores son los propulsores de la revolución tecnológica actual. Los avances en este sector aumentan la productividad en el resto de la economía. Lo mismo ocurre con las aplicaciones militares: todo ejército moderno necesita chips para seguir desarrollándose. Y el valor estratégico de estos componentes aumenta a medida que sus usos crecen en variedad y sofisticación.

China se encuentra en una posición vulnerable en esta carrera: es el mayor consumidor mundial de chips, gasta más en ellos que en petróleo, pero no produce todos los que necesita. Los semiconductores son el cuello de botella de los planes chinos para convertirse en una potencia tecnológica. Sin ellos, el Gigante Asiático no podría fabricar muchos productos electrónicos, especialmente los más sofisticados. Consciente de esta debilidad, Estados Unidos está presionando para ralentizar el desarrollo de las capacidades tecnológicas chinas tanto en sus aplicaciones comerciales como militares.

La industria de los semiconductores es una de las más complejas y con mayor concentración empresarial. Para florecer necesita un ecosistema de innovación y cooperación científica que cree sinergias entre diferentes sectores, algo que lleva décadas desarrollar. Sin embargo, lo que hace la producción de semiconductores especialmente prohibitiva es la gran inversión que requiere. Las fábricas de chips, conocidas como *fabs*, son las más caras de construir. Además, cada nueva generación de chips demanda tanta inversión que muchas empresas, incapaces de hacer frente a los costes, han renunciado a los métodos de fabricación más punteros. Tecnologías como la inteligencia artificial, la computación cuántica o el 5G necesitan este tipo de chips.

### Adiós, guerra comercial. Hola, guerra tecnológica

Actualmente solo dos compañías en el mundo son capaces de producir los chips más sofisticados: la taiwanesa TSMC y la coreana Samsung. TSMC lidera la industria con el 55% de la cuota de mercado y es el proveedor de confianza de Amazon, Nvidia, Alibaba o Tesla. El único fabricante con una tecnología equiparable es Samsung, pero como esta también diseña chips, además de fabricarlos, muchas empresas evitan colaborar con ella para no intercambiar propiedad intelectual. Es por esto que TSMC se

ha convertido en un protagonista inesperado en la guerra tecnológica. A pesar de los importantes lazos económicos que mantiene con China, en este pulso Taiwán se ha alineado con Estados Unidos, de la que depende para su seguridad nacional.

### **El objetivo estadounidense: mantener la delantera**

El principal propósito de Estados Unidos, como líder en diseño e investigación de semiconductores, es el de preservar su posición. Conseguirlo pasa por asegurar sus capacidades nacionales, así como proteger su propiedad intelectual y colaborar con países aliados a lo largo de las cadenas de valor, que comprenden todo el ciclo productivo: investigación y diseño, fabricación, ensamblaje, testeo y distribución.

En mayo del 2019, la Administración Trump impuso restricciones a la exportación de software y componentes hardware con propiedad intelectual estadounidense a ciertas empresas con el potencial de amenazar la seguridad nacional. Estas constituyen la llamada *Entity List*, una lista de empresas restringidas que recoge ya a más de 140 compañías chinas, incluidas la fabricante de chips SMIC o Huawei y 38 de sus filiales. Un año más tarde, Estados Unidos cambió su normativa para extender las restricciones no solo a estas empresas, sino también a cualquier multinacional que utilice propiedad intelectual estadounidense. Una de las empresas afectadas fue TSMC, que dejó de aceptar pedidos de Huawei.

El objetivo es evitar que China adquiera chips de alta gama fabricados en el extranjero o incluso la maquinaria necesaria para producirlos internamente. Este último es un punto en el que Estados Unidos puede fácilmente estrangular las ambiciones chinas de crecer y mejorar su producción de chips. A día de hoy, solo la empresa neerlandesa ASML produce la única máquina capaz de fabricar los chips más sofisticados, con un precio que ronda los 120 millones de dólares. A raíz de la presión estadounidense, en enero de 2020 Países Bajos no renovó la licencia de ASML para exportar esta maquinaria al *fab* SMIC. Aunque existen otros métodos para fabricar chips de alta gama, son más complicados y costosos que los de TSMC y Samsung, que sí cuentan con este equipamiento.

### La Red Limpia, el proyecto de Estados Unidos para “limpiar” internet de tecnología china

Estados Unidos también tiene que hacer frente a sus propios problemas de soberanía productiva. Y es que, a pesar de liderar el diseño de semiconductores a nivel mundial, solo fabrica el 12%. Joe Biden ha declarado su intención de alcanzar la autonomía en la producción de semiconductores, y ha ordenado una revisión de las cadenas de suministro críticas. Según la Comisión de Seguridad Nacional para la Inteligencia Artificial estadounidense, EE. UU. corre el peligro de perder su ventaja en semiconductores por culpa de su dependencia de los fabricantes taiwaneses. Los principales productores de chips del país han hecho llegar una carta a Biden pidiendo más ayudas dentro de los fondos de recuperación.

El primer paso será dotar de recursos a varias iniciativas legislativas que prevén incentivos fiscales y subsidios para la creación de plantas de fabricación y embalaje en territorio estadounidense. Estas se han englobado dentro de la Ley de Autorización de Defensa Nacional de 2021, que especifica el presupuesto de defensa para ese año. La ley fue presentada por la Administración Trump y contó con apoyo demócrata. Aunque

los fondos están aún por asignar, esta norma autoriza la inversión en la industria de los chips por su carácter estratégico. Atraída por estas iniciativas, TSMC ha accedido a construir una [planta de producción de semiconductores de alta gama en Arizona](#), que estará lista en 2024 y costará 12.000 millones de dólares. Samsung también está considerando crear [su propia planta en Texas](#) con una inversión de 17.000 millones de dólares gracias a suculentos beneficios fiscales.

**Para ampliar:** [“The Geopolitics of Semiconductors”](#), *Eurasia Group*, 2020

### **El gran salto adelante de China con los semiconductores**

La autonomía tecnológica, especialmente en relación a los semiconductores, se ha convertido en uno de los principales ejes de las estrategias de desarrollo chinas de los últimos años. El Fondo de Inversión Nacional en Circuitos Integrados, creado por el Gobierno chino en 2014 y refinanciado en 2019, cuenta con [unos 51.000 millones de dólares](#) destinados a desarrollar la industria de chips con inversiones en empresas nacionales. Pero, aunque este fondo es uno de los mayores esfuerzos económicos en el sector de los chips a nivel mundial, solo el dinero no es suficiente. Los suculentos fondos han atraído a [muchas empresas sin experiencia en el sector](#) que, gracias a la ingenuidad y mala planificación de las administraciones locales, han llevado a cabo proyectos inconexos y de dudoso éxito. Otro obstáculo es la falta de talento autóctono. Aunque fabricantes chinos ya han conseguido contratar a miles de ingenieros taiwaneses a cambio de salarios estratosféricos, se estima que China necesitará atraer a [unos 300.000 ingenieros](#) para alcanzar sus ambiciosos objetivos. De todas formas, tal movilización de recursos no ha sido en vano: en la última década, China ha hecho [grandes avances](#) en diseño y ensamblaje, así como en la fabricación de chips de gama media.

Las mayores limitaciones están ahora en la fabricación de semiconductores de última generación, necesarios para las tecnologías más punteras, incluidas la inteligencia artificial o el 5G. Aquí los fabricantes chinos, con SMIC a la cabeza, están unas [tres o cuatro generaciones](#) por detrás de los líderes del sector, por lo que Pekín se ve obligada a importar o subcontratar a empresas extranjeras. En 2019, China absorbió [más del 60% de la producción mundial de chips](#) de ese año para fabricar bienes destinados a su mercado interno y la exportación. Sin acceso a chips, el Gigante Asiático se caería de muchas cadenas de valor regionales del sector tecnológico de las que ahora mismo es un elemento clave. Por ejemplo, aunque Huawei puede diseñar chips de última generación a través de su filial HiSilicon, desde que las restricciones de estadounidenses prohíben a TSMC producirlos, no tiene quien se los fabrique.

El crecimiento de las industrias del 5G o la inteligencia artificial hacen que cada vez más aparatos electrónicos necesiten chips de alta gama. Sin acceso a ellos, China lo tendrá difícil para alcanzar la autonomía en su producción. Fuente: [Statista](#)  
Es precisamente desde que Trump expandiera las restricciones a las empresas de la *Entity List* que el desarrollo de semiconductores dentro de China se ha convertido en el desafío más acuciante para Pekín. Prueba de ello es el anuncio en mayo de 2020 de un plan de [inversión de 1,4 billones de dólares](#) para el desarrollo tecnológico nacional. Esta iniciativa se canalizará a través del último plan quinquenal, presentado el pasado octubre. La nueva hoja de ruta pone el acento en [la innovación y la autosuficiencia](#) e incluye una mención especial al desarrollo de chips de última generación durante el

periodo 2021-2025. En esta línea, SMIC ha anunciado recientemente la construcción de dos nuevas fábricas, una en Shanghái y otra en Shenzhen, gracias a la inversión de los Gobiernos locales.

Pero China no solo está dopando a sus empresas en esta carrera contrarreloj por asegurarse la autonomía en semiconductores, sino que también está tomando algunos atajos. Además de las denuncias de plagio y copia de patentes, a Pekín también se le ha acusado de varios ciberataques a fabricantes de chips taiwaneses para robar secretos empresariales. El más grave, en agosto de 2020, tuvo como objetivo a TSMC, y obligó a cerrar tres de sus plantas durante tres días, ocasionando pérdidas millonarias.

**Para ampliar:** “El pulso mundial por el dominio de los semiconductores”, Andrés Ortega en *Real Instituto Elcano*, 2020

### **La paradoja de la interdependencia: desarrollo a cambio de vulnerabilidad**

La de los semiconductores es una de esas industrias que exponen perfectamente los riesgos y oportunidades de la interdependencia económica. Por un lado, sin las economías de escala y la división del trabajo no hubiese sido posible alcanzar la capacidad de procesamiento actual, que tanto ha contribuido al desarrollo de aplicaciones tecnológicas punteras. La falta de cooperación y el desacoplamiento de la producción retrasa la innovación en el sector y es perjudicial para todas las partes. Es por esto que Estados Unidos y China han anunciado que crearán un grupo de trabajo para mitigar disrupciones en las cadenas de suministro, como la que actualmente está causando una grave escasez de chips a nivel mundial.

Pero, al mismo tiempo, el cuello de botella de los semiconductores hace que países como China puedan ver su desarrollo económico y tecnológico gravemente comprometido. Y no solo Pekín está preocupado por su posición de desventaja. Europa, que por ahora brilla por su ausencia en este sector, está negociando con TSMC y Samsung para abrir la primera planta de fabricación de chips de última generación en el Viejo Continente. El motivo es el mismo: asegurar la soberanía tecnológica en un mundo cada vez más incierto.

Tecnonacionalismo, la estrategia de China para ser una potencia tecnológica