**Los chips han pasado de ser componentes invisibles a convertirse en infraestructuras estratégicas. Su evolución autoacelerada, impulsada por inteligencia artificial y tensiones geopolíticas, transforma la soberanía tecnológica en una cuestión de poder y reconfigura la geografía invisible de la economía digital global.**

**[ ILUSTRACIÓN: NUTHAWUT SOMSUK/ ISTOCK ]**

Cuando salimos de la pandemia, el mundo parecía listo para volver a girar como antes. Pero bastaron unos meses para que concesionarios vacíos, listas de espera interminables y fábricas a medio gas revelaran una ausencia que había pasado inadvertida: la escasez de chips. Aquel momento no fue solo un episodio industrial: fue una revelación colectiva acerca de la fragilidad de la infraestructura tecnológica que sostiene nuestra vida cotidiana.

Durante décadas, los semiconductores habían permanecido fuera del radar público. Invisibles dentro de teléfonos móviles, servidores o electrodomésticos, parecían pertenecer a un mundo técnico reservado a ingenieros y especialistas. Sin embargo, cuando dejaron de llegar a tiempo, descubrimos que esos pequeños circuitos integrados no eran un componente más, sino el punto de apoyo de toda una economía digital hiperconectada. Parafraseando —y adaptando— a Oscar Wilde, podría decirse que «todo en el mundo tiene que ver con los chips... salvo los propios chips, que tienen que ver con el poder». Por supuesto, su frase era más picante y donde yo he usado chips él usaba otra palabra.

Un chip puede parecer un objeto diminuto y autónomo pero se trata la culminación de una cadena industrial extraordinariamente compleja y distribuida. El diseño puede desarrollarse en un continente, la maquinaria crítica fabricarse en otro y la producción avanzada concentrarse en unas pocas regiones capaces de operar fábricas que cuestan decenas de miles de millones de euros.

Durante años, esta fragmentación respondió a una lógica de eficiencia económica extrema: cada actor se especializaba en aquello que hacía mejor. Sin embargo, lo que optimizaba los costes también generaba una dependencia mutua difícil de percibir... hasta que algo fallaba.

Si los semiconductores han adquirido un peso político tan evidente no es únicamente por su presencia en millones de dispositivos, sino por la combinación poco habitual de tres factores: una complejidad tecnológica acumulada durante décadas, una inversión industrial gigantesca y una capacidad de miniaturización que redefine constantemente lo que entendemos por innovación. A diferencia de otras industrias, donde nuevas empresas pueden entrar con relativa rapidez, la fabricación avanzada de chips exige conocimientos, infraestructuras y ecosistemas que solo se construyen a lo largo de generaciones tecnológicas sucesivas.

**La fabricación avanzada de chips exige conocimientos, infraestructuras y ecosistemas que solo se construyen a lo largo de generaciones tecnológicas sucesivas**

Esta acumulación histórica explica por qué la industria del semiconductor no se organiza como un sistema global homogéneo, sino como una red fragmentada de especializaciones críticas. El diseño de circuitos se

apoya en herramientas de software extremadamente sofisticadas; la fabricación requiere maquinaria capaz de operar a escalas nanométricas; los materiales deben alcanzar niveles de pureza que apenas tienen equivalente en otros sectores industriales. El resultado es una cadena productiva en la que la eficiencia económica y la vulnerabilidad estratégica conviven de forma inseparable.

A medida que la industria ha ido creciendo en complejidad, también han aparecido puntos extremadamente especializados que funcionan como auténticos cuellos de botella tecnológicos. No se trata únicamente de fábricas capaces de producir chips avanzados, sino de herramientas, procesos y conocimientos que muy pocos actores dominan. El poder ya no reside tanto en poseer recursos naturales como en controlar las herramientas que permiten darles forma: no es la arena, metáfora del silicio abundante, lo que define el equilibrio tecnológico, sino quién sabe convertirla en circuitos.

Durante años, la industria del semiconductor se organizó siguiendo una lógica casi impecable de eficiencia económica. Pero cuando coincidieron la pandemia, las tensiones comerciales y una demanda creciente impulsada por la digitalización, esa eficiencia empezó a verse también como una fuente de vulnerabilidad. La respuesta política no tardó en llegar, y conceptos como soberanía tecnológica entraron en el debate público. En el terreno económico suele hablarse de soberanía tecnológica, entendida como la capacidad de mantener una base industrial propia. Sin embargo, cuando el foco se desplaza hacia la defensa y la seguridad, ese mismo concepto adopta un matiz distinto y se acerca más a la idea de supremacía: no se trata solo de resistir interrupciones, sino de mantener ventajas tecnológicas difíciles de igualar.

Aquí aparece una disyuntiva incómoda: construir un tejido industrial más resiliente implica aceptar costes adicionales y renunciar, al menos en parte, a la eficiencia extrema que ofrece la globalización. Es una lógica parecida a la de los botes salvavidas de un crucero. Representan un sobrecoste, nunca hay suficientes para todos, pero ningún barco zarpa sin ellos porque su mera existencia permite capear situaciones extremas. Como todas las comparaciones, esta tiene límites: ningún sistema puede eliminar completamente el riesgo ni justificar cualquier coste, y el debate sobre cuánto “salvavidas” necesita una economía resiliente sigue abierto.

A esta transformación estructural se suma ahora otro factor decisivo: la inteligencia artificial. Si los teléfonos móviles y los centros de datos impulsaron la demanda durante años, los sistemas de IA han añadido una nueva capa de urgencia estratégica. La potencia de cálculo ya no es solo una cuestión técnica: es también una variable económica y política. La pandemia hizo visible nuestra dependencia de los chips. Ahora, la inteligencia artificial está multiplicando esa dependencia.

**La inteligencia artificial está multiplicando nuestra dependencia de los chips**

Existe además un mecanismo menos visible que impulsa esta evolución continua: los propios sistemas creados gracias a los chips se convierten en herramientas para diseñar e impulsar la siguiente generación. Los ordenadores aceleran el desarrollo de nuevas arquitecturas, y la inteligencia artificial empieza a participar también en tareas de diseño y optimización que antes requerían años de trabajo humano. Cuando el producto mejora el proceso que lo crea, la innovación deja de avanzar de forma lineal y se instala en una dinámica de realimentación positiva que mantiene a la microelectrónica montada en la exponencial.

Vista en perspectiva histórica, la microelectrónica ocupa en la revolución digital un papel comparable al que desempeñaron la máquina de vapor de Watt y la producción en cadena de Ford en revoluciones industriales anteriores. La primera cambió un paradigma (energético); la segunda escaló la producción. La microelectrónica combina ambos efectos y lo ha hecho en un tiempo récord, porque a ambos ha añadido la capacidad de acelerar su propia evolución.

Todo ello refleja un cambio profundo en la forma de entender la tecnología. Durante décadas, los semiconductores fueron vistos como el motor silencioso de la innovación. Hoy se han convertido también en una herramienta de política industrial y en un elemento geoestratégico. No en vano cuando un conflicto deviene en sanciones, los chips avanzados, o el acceso a determinados elementos de su tecnología, ocupan los primeros puestos de la lista de embargos.

A lo largo de la historia, el equilibrio de poder entre regiones se ha medido en función de territorios visibles: rutas marítimas, recursos energéticos o fronteras físicas. En la era digital, parte de ese equilibrio se desplaza hacia un espacio mucho más discreto, construido capa a capa sobre obleas de silicio y sostenido por infraestructuras que rara vez aparecen en los mapas tradicionales. Quizá por eso los chips condensan mejor que ninguna otra tecnología la paradoja de nuestro tiempo: nacen de una cooperación global extrema y, al mismo tiempo, alimentan una competencia estratégica igualmente intensa.

**Los chips condensan mejor que ninguna otra tecnología la paradoja de nuestro tiempo: nacen de una cooperación global extrema y, al mismo tiempo, alimentan una competencia estratégica igualmente intensa**

La verdadera geografía del poder digital ya no se dibuja únicamente con líneas visibles, sino con rutas microscópicas en constante redefinición, impulsadas por una tecnología que realimenta su propia evolución.