

LA ODISEA DEL CHIP: UNA HISTORIA DE ÉXITO CON UN FINAL (POR AHORA) FELIZ



CESCOS

Montevideo, Uruguay
(<http://cescos.org>)

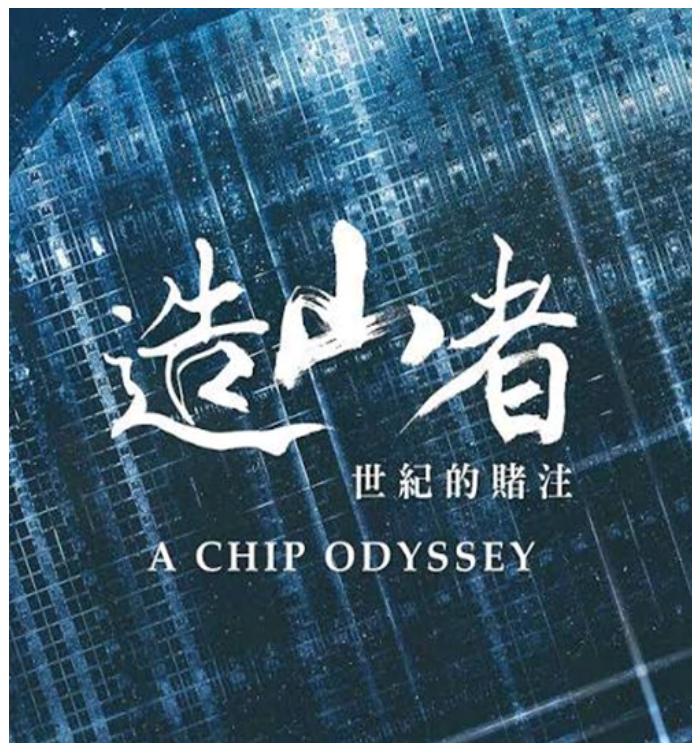
SEPTIEMBRE 2026

La película documental taiwanesa sobre la industria del chip fue presentada en varios lugares de América Latina.

Su narrativa revela una historia multifacética —tecnológica, humana, económica y geopolítica— sobre esa industria, la cual contribuyó a la transformación de Taiwán de un país pobre a uno desarrollado, obteniendo preeminencia mundial en el sector.

Hablar de esta película, además, brinda también la posibilidad de hacer un análisis del mercado global de creación (diseño) y de fabricación (fundición) de chips, con datos y gráficos.

Más todavía, este texto sobre el film nos sirve igualmente como disparador para esbozar un “mini análisis” de la actual geopolítica mundial.



Por **Roberto H. Iglesias**

Cuando a la prestigiosa cineasta taiwanesa **Hsiao Chu-chen** le propusieron filmar una película acerca del rol que la pequeña isla de **Taiwán** había asumido en la cadena de valor de la **industria mundial del chip** —el componente central de las computadoras, celulares y dispositivos informáticos—, su respuesta inicial fue **negativa**.

“Me parecía una cosa fría y técnica. Algo sobre máquinas e ingeniería, sin ningún tipo de calor humano”, sentenció.

Pero muy pronto cambió de opinión. El funeral del prócer fundacional del sector, el funcionario y científico **Hu Ding-hua** (1941-2019) había convocado en **Taipei**, la capital taiwanesa, los respetos de toda la sociedad local y a las más importantes figuras de las tecnológicas mundiales. Hsiao se dio cuenta que había una **historia que debía ser contada**: del principio al fin y en todas sus dimensiones.

La creación y auge de la industria taiwanesa de chips estaba en realidad compuesta por **líderes e historias de esfuerzos múltiples**, intrincados y entrelazados, en los que se combinaban **sueños, frustraciones, rivalidades, anhelos y logros** de personas de carne y hueso. No había nada de mayor **interés humano** que todo esto.

Era imposible no conmoverse con esas historias individuales y colectivas que fueron el impulso para convertir a la **minúscula y asediada Taiwán** en una inesperada **superpotencia “de nicho”** en ese segmento de la tecnología. Gracias a esa preeminencia, entre otros factores, la isla había logrado niveles asombrosos de **desarrollo tecnológico y económico** en unas pocas décadas.

Todo, además, en un marco creciente de **democracia y libertades**. Taiwán no solo es hoy uno de los **países con mejor nivel de vida del mundo**, sino uno de los más **libres y democráticos** en todo aspecto.

Es una gran diferencia con su gigantesca vecina China continental, que es una **dictadura de partido único y carente de libertades**, por más que pueda exhibir logros tecnológicos y económicos, pero a costa de todo lo demás.

La industria taiwanesa de los **semiconductores** —el otro nombre para los *chips*— ofrecía un aspecto verdaderamente épico: un éxito basado en **una visión**, en luchas y desvelos para alcanzar un objetivo que fue logrado con creces.

Por todas estas razones, la cineasta Hsiao se puso manos a la obra para realizar su documental *la Odisea del Chip* (*A Chip Odyssey*, 造山者: 世紀的賭注, Grand Vision Co. Ltd.), estrenada en Taiwán en 2025 y que pudo verse en Argentina, México, Colombia y Guatemala —por ahora solamente en funciones especiales— a mediados de este 2026.

El resultado es una realización audiovisual que a lo largo de sus 106 minutos —tanto para los que conocen como para quienes no conocen el tema— ofrece una visión **didáctica y cautivadora** a la vez, que se puede ver como **un buen largometraje de suspenso**, por más que más o menos se conozca su desenlace.

Solo que se trata de una sucesión de **hechos reales**, una accionar sostenido a lo largo de varias décadas de un grupo de visionarios orientados a **plasmar un sueño que transformó una industria e, indirectamente, a todo un país**.

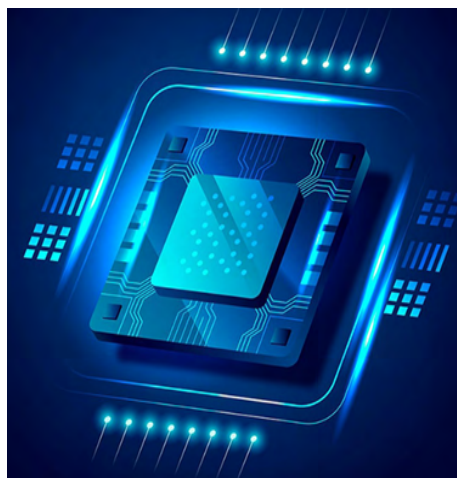
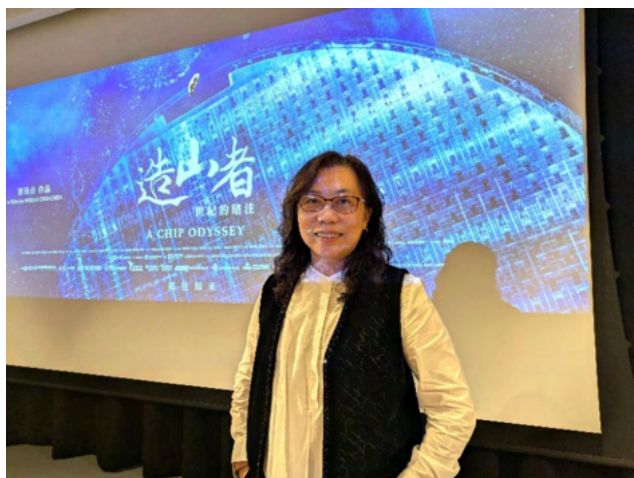
Su final es **por ahora feliz pero aun no cerrado**: la *odisea del chip*, por cierto, es el gran éxito de Taiwán. Pero también su seguro de supervivencia en un **mundo hostil**.

Y es mucho más hostil para esa sociedad, que en cualquier momento podría verse cancelada por la **invasión y anexión forzada de la poderosa y autocrática China** que ve a Taiwán como un **territorio secesionista** que debe ser reincorporado.

Esa posición de **Beijing, por supuesto, es engañosa**. China/Taiwán es por sobre todo un **país dividido** desde hace tres cuartos de siglo por dos modelos de sociedad, como en el pasado lo fue Alemania y hoy lo es Corea. Con la misma lógica, Taiwán podría sostener que **China es el territorio secesionista**.

Por eso y pese a las **amenazas de Beijing**, no cabe sino tratarlos por ahora como dos naciones distintas, aun dentro de márgenes de realismo geopolítico. Solo la **historia y la voluntad real de sus pueblos** —si alguna vez fueran expresadas sin presiones y en libertad— definirán el futuro.

Los países también **nacen y mueren** (desde Uruguay hasta Lituania o desde Yugoslavia hasta la URSS). Y lo hacen al compás de muchas razones: una de ellas, y a veces la más importante, es la voluntad de **construir y preservar una sociedad libre**. Precisamente, como lo que hoy es y quiere seguir siendo Taiwán.



La cineasta taiwanesa Hsiao Chu-chen decidió usar su cámara para incursionar en el intrincado mundo de los chips (Ministerio de Cultura, Taiwán y Pixabay)

De las válvulas a los semiconductores

Es necesario decir unas palabras acerca de lo que son y lo que representan los **chips**, para lo cual debe hacerse un repaso de más de un siglo de lo que todavía hoy puede llamarse, aunque el nombre parezca algo *demodé*, la **industria electrónica**.

Esa industria nació en el ámbito de las **telecomunicaciones**. La invención de aquellas grandes “**válvulas**” incandescentes y de vacío, presentes en el interior de las **primeras radios y televisores**, hizo posible el funcionamiento de estos aparatos, al permitir o no —bajo ciertas circunstancias— el paso de corrientes en sus circuitos.

Este comportamiento **semiconductor** de las válvulas lograba la reproducción por “analogía” de los matices de los sonidos o de las imágenes, entre otras funciones.

De las válvulas se pasó a los **transistores**, los pequeños componentes de **silicio** con tres patitas con los que comenzaron a armarse los circuitos internos de los equipos electrónicos. Cumplían la misma función que las válvulas, pero con un mayor rendimiento, estabilidad y rapidez. Dieron lugar a aparatos **más pequeños y eficaces** de “estado sólido” (en oposición a las frágiles y voluminosas válvulas).

En esta fase surgieron las famosas “**radios a transistores**”, pequeñas y portátiles, que hasta la aparición de los **teléfonos celulares** fueron el dispositivo **electrónico más exitoso y difundido** de la historia.

Después, la empresa **Intel** y otras desarrollaron técnicas de miniaturización para unir miles y luego **millones de transistores** en un mismo componente minúsculo, generalmente del tamaño de **una uña**. Estos componentes realizaban igualmente millones de tareas simultáneas: eran los “**circuitos integrados**”, que más tarde se bautizaron como *microchips* o *chips*.

La función **semiconductora** de estos chips se adaptaba perfectamente al lenguaje informático de **unos y ceros** (presencia/ausencia de corrientes), es decir, “**digital**”. Y por eso se convirtieron en la base de las **computadoras** y la informática en general.

La consiguiente reducción de tamaño de los equipos posibilitada por los chips, pero también su **capacidad de procesamiento**, trajeron al mundo a la computadora personal y a los *smartphones*.

Hoy, los chips no sólo son elementos esenciales para estos familiares y omnipresentes dispositivos, sino para la **inteligencia artificial**, la **computación cuántica** (de alto rendimiento), el almacenamiento de *big data* y los sistemas militares de vanguardia.

Problemas en la fabricación de chips afectarían el suministro y el precio de numerosos productos en todo el planeta. Si acaso hubiera **una carencia o interrupción total de su disponibilidad**, la economía y el funcionamiento general del mundo se verían completamente afectados: poco menos se retrocedería a una situación previa a la de **comienzos del siglo XX**.

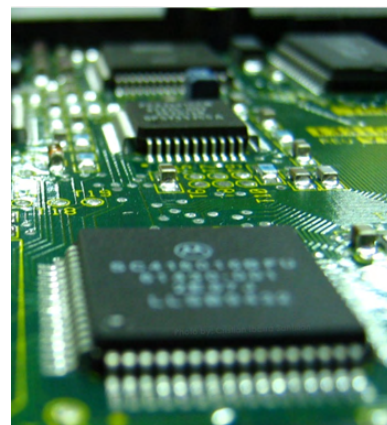
Y es que los chips no solo requieren una **complejísima investigación y desarrollo (I+D)**, que involucra ingentes sumas de dinero, tecnología de punta sumamente específica, mentes tan creativas como capacitadas para definir sus funciones y, en suma, esfuerzos ensamblados de miles de personas e instancias.

También su **fabricación es un proceso extremadamente complejo y especializado**: hay que ubicar o diseñar físicamente, en un reducido espacio, millones de componentes que ejecutan procesos determinados.

En la actualidad, un chip superavanzado integra en una superficie de hasta el tamaño de una **estampilla**, unos **300.000 millones de transistores**, aunque el número está en permanente fluctuación y los hay todavía con más.

Es el equivalente de una cantidad similar de las viejas “válvulas” electrónicas de radio y TV que agrupadas ocuparían el espacio equivalente a **media Ciudad Autónoma de Buenos Aires** o a **Montevideo** (que pese a sus diferencias poblacionales tienen, curiosamente, casi la misma superficie territorial urbana, cerca de 200 km²).

En la manufactura de un chip estamos hablando de **tecnologías de impresión litográfica 3D** que trabajan en **nanómetros**, es decir, la millonésima parte de un metro. Un cabello humano mide entre 60.000 y 80.000 nanómetros mientras un chip, increíblemente, puede tener hoy microcomponentes de hasta **2 nanómetros**.



La evolución: válvula, transistor y chip

No nos confundamos

Es por eso que **no hay que confundir** la *creación* con la *fabricación* de los chips. Las empresas que los crean (y patentan) siguen siendo **mayoritariamente de los Estados Unidos**, con sus respectivas especializaciones.

Las principales de esa liga son: **Nvidia**, la compañía más valiosa del mundo (inteligencia artificial y procesamiento gráfico), **Broadcom** (aceleradores para *data centers*, IA, conexiones para 5G, enrutadores WiFi y *big-data*), **AMD** (microprocesadores -CPU- y tarjetas gráficas), **Qualcomm** (CPU móviles y tecnologías de conectividad inalámbrica).

Asimismo, **Intel**, la pionera, desarrolla chips para PC y servidores. **Apple** diseña semiconductores propietarios para sus iPhones, iPads y computadoras Mac. **Google** crea también chips para el procesamiento de las cargas de IA de su buscador, mientras **Amazon (AWS)** lo hace para sus plataformas de “nube”, las más utilizadas en el mundo.

Apenas dos empresas no norteamericanas diseñadoras se destacan: la coreana **Samsung** (chips para memorias RAM y almacenamientos flash) y la taiwanesa **MediaTek** (teléfonos y equipos inteligentes y que no debe ser tampoco confundida con los grandes de la *fabricación* de ese país, que son el objeto de la película y de este artículo: TSMC y UMC).

De todas las mencionadas, solo **Intel** y **Samsung** tienen **fábricas propias para elaborar sus chips**, aunque la primera también terceriza parte de su manufactura.

La presunta **decadencia** de los **Estados Unidos**, pregonada insistentemente no solo por sus críticos sino también **por quienes se consideran sus “salvadores”**, ambos con formulaciones y prácticas dudosas, al menos en este campo no se registra.

Debe destacarse que aun con todos sus avances —reales o proclamados— China se ha quedado atrás en la carrera del chip, ya que por ahora solo puede fabricar esencialmente **chips no avanzados**, por más que lo haga abundantemente y a bajos costos. Excepcionalmente, han desarrollado algunos de muy alto rendimiento.

Su **clima político**, como si esto no fuera suficiente, impide que los mejores subproductos de estos chips, como **la inteligencia artificial china**, cumplan plenamente con sus funciones: a nadie se le ocurriría preguntarle a **DeepSeek** por la situación de los derechos humanos en China. (De hecho su respuesta puede ser “*Lo siento, eso escapa a mi alcance actual*” o incluso “*Mejor hablemos de otra cosa*”).

Taiwán tampoco confundió la creación con la fabricación de los chips. Advirtiendo que los procesos de I+D para su diseño solo estaban al alcance de muy pocas entidades o naciones se propuso una tarea específica que sin embargo también parecía una **misión imposible** en su momento.

Se trataba de desarrollar una industria **exclusivamente de fabricación** (bajo licencia de los creadores). No era una tarea sencilla, ya que generar procesos e infraestructuras que permitieran la delicada impresión 3D de chips nanométricos y que fuera al compás de la demanda mundial representaba **un desafío tan grande como idear los mismos chips**.



Todo no se puede

Pero todo no se puede. Mucho menos para una nación que —como bien dice la película— representa el 0,02% de territorio del planeta. Y en la fabricación, los taiwaneses **se convirtieron en los mejores del mundo.**

Para mediados de 2026, Taiwán fabrica cerca del **60% de todos los chips mundiales** y **casi el 90% de los chips más avanzados.**

Los **chips avanzados**, que son piezas de complejísimo diseño y fabricación, son los que se utilizan para inteligencia artificial, *data centers*, *smartphones* de alta gama, la robótica de vanguardia y la conducción de vehículos.

Esos chips provienen materialmente, en su abrumadora mayoría, de la empresa **Taiwan Semiconductor Manufacturing Company (TSMC)** (los avanzados) y, en menor medida, de la igualmente taiwanesa **United Microelectronics Corporation (UMC)** (los de baja o media complejidad o “maduros”).

La preeminencia de Taiwán en el sector se debe a un esfuerzo metódico y paciente combinado con una **mística emprendedora** que no estaba guiada (o al menos no exclusivamente) por lograr **beneficios económicos o la gloria.**

Era una visión **mucho más interesante:** hacer algo por la sociedad y la tierra en la cual vivían. Un patriotismo *sui generis*, que en ese caso significaba preservar la **autonomía y aun la subsistencia** de Taiwán para no sucumbir ante los embates de la poderosa y autoritaria China.

Esa decisión se tomó mientras Taiwán **quedaba sola en el mundo:** casi todos los países terminaron reconociendo a Beijing como el gobierno de China, algo difícil de rebatir geopolíticamente cuando se trata de una fuerza que ejerce un evidente y efectivo control territorial por varias décadas.

Pero a diferencia de las **ficciones simbólicas** de “gobiernos en el exilio” del siglo pasado, como la España Republicana antifranquista o la junta de los demócratas alemanes del 30, Taiwán todavía tenía la oportunidad de construir un **modelo de sociedad diferente** en un lugar reducido.

Era su **metro cuadrado**, no tan diminuto como los futuros chips, pero en el que se gestó por etapas un **milagro contra toda lógica:** económico, político y tecnológico.

Aunque la película no lo dice explícitamente, puede advertirse que el proceso gradual de creación de una fabulosa pero improbable industria de fabricación de chips surgida de la nada fue **en paralelo con la profunda transformación del país**.

De un régimen autoritario y hasta en muchos aspectos provinciano —que por momentos se parecía a las típicas dictaduras caudillistas y/o militares latinoamericanas—, se llegó a una **auténtica democracia multipartidista y economía desarrollada**, alineada e integrada con el mismo Occidente democrático que en muchos aspectos —aunque no en todos— **le daba paradójicamente la espalda**.

La película taiwanesa recuerda como era visto el país años atrás. Incluye un fragmento de un clásico de Hollywood, la inquietante *Fatal Atraction*, de 1987, cuando **Glenn Close** se encuentra a un **Michael Douglas** que trata de desplegar un paraguas de mala calidad que se termina retorciendo: “¿Es un paraguas de *Taiwán?*”, le pregunta la rubia jocosamente.

Y no era solo una visión norteamericana: la directora del film bien podría haber insertado la canción del argentino **Charly García** *José Mercado* (1980) (un personaje que “*compra todo importado*”) y que se pasa “*comprando porquerías*”, incluyendo artículos de “*Tai-wán*”, según reza el coro de la melodía.

Con seguridad que ni la actriz entonces de cabellos enrulados ni el prócer del *rock nacional* argentino podrían hacer verosímilmente **los mismos chistes burlones** al día de hoy.



“¿Es un paraguas de *Taiwán?*”: videograma de *Fatal Atraction* (1987), con subtítulos en chino.

Una reunión en *Little Hsin Hsin* y la historia con RCA

La película recuerda 1971, cuando Taiwán perdió su escaño en las **Naciones Unidas** y, en cambio, se reconoció al **gobierno de Beijing**. Eran tiempos turbulentos, ya que solo dos años después vendría la crisis mundial del petróleo.

Como otros países, el pequeño Taiwán se vio afectado: **desempleo, recesión e inflación**. Pero, a diferencia de otros, no tenía muchos recursos para capear el temporal.

Sus exportaciones, efectivamente, eran las de **artículos de consumo poco sofisticados**: textiles y los multicitados **paraguas**, cuya única ventaja comparativa eran sus bajos precios.

Fue en ese marco que se comenzó a pensar en la decisión estratégica de desarrollar una industria que pudiera ser **un activo importante para Taiwán**, acota el film.

Como toda épica, la odisea del chip de Taiwán ha dado lugar a sus **mitos fundadores**. En la documental se trata de encontrar el lugar en el cual se inició la gesta: el pequeño restaurante al paso **Little Hsin Hsin** de Taipei.

Pero el establecimiento ya no existe más y pocos en el vecindario lo recuerdan. No obstante, **hasta hoy perduran las consecuencias de lo que se decidió en la reunión** que tuvo lugar en 1973 en ese sitio de gastronomía barrial.

En un cónclave informal allí —el primero de muchos—, entre salsa de soja y sopas de fideos con carne, **un grupo de ministros**, el científico **Pan Wen-yuan** y **algunos empresarios** trazaron un plan para desarrollar una **industria nacional de chips**.

No solo parecía una locura en un país **carente de tradición y expertise** en ese rubro.

Era, también, una **decisión poco ortodoxa** desde un punto de vista de un capitalismo de libre mercado, como el que antes y ahora representa Taiwán. Pero que terminó demostrando que el sistema **puede convivir con dosis precisas, inteligentes y no prebendarias de acciones público-privadas** para estimular —antes que asfixiar— la competitividad, la productividad y un genuino desarrollo económico y tecnológico.

El gobierno fundó el **Instituto de Investigación de Tecnología Industrial (ITRI)**. Poco después nació su **brazo empresarial-incubador**, la Organización de Servicios e Investigación Electrónica (ERSO), el laboratorio que sirvió como cuna tecnológica del chip taiwanés.

El siguiente paso fue que el mismo gobierno, entre mediados y fines de los 70, becó a un conjunto de **jóvenes ingenieros taiwaneses** para aprender la tecnología en los **Estados Unidos**.

En ese momento, el **gigante de la electrónica RCA** era una de las empresas más importantes en la fabricación masiva de los incipientes chips, si bien la investigación estaba liderada por la ya mencionada **Intel** o por **Texas Instruments**, mucho más pequeñas pero de nicho avanzado en el rubro.

Era paradójico que eligieran a RCA, quien estuvo dispuesta a la transferencia de tecnología. RCA, hoy extinta y que entonces también operaba la cadena de TV NBC, había recorrido **un camino parecido al que estaba emprendiendo Taiwán**: fue constituida bajo los auspicios del gobierno norteamericano a finales de la I Guerra para evitar que los británicos **dominaran la tecnología** de la radio en los Estados Unidos.

En efecto, las **radiocomunicaciones** internas y externas en los Estados Unidos estaban completamente bajo el control de la compañía Marconi, constituida en Londres por el inventor de la radio, el **italo-británico Guglielmo Marconi**.

La Casa Blanca y la **US Navy** promovieron la **Radio Corporation of America (RCA)**, que de un plumazo compró la infraestructura y patentes de Marconi en los Estados Unidos y se terminó constituyendo en **una de las principales compañías mundiales del sector**.

Marconi era una figura de alta visibilidad global y muy reverenciada como **tecnólogo-emprendedor de punta** —una suerte de Elon Musk de la época—, pero no sólo representaba al Reino Unido, sino también a Italia. Al poco tiempo, Marconi se declaró **admirador de Mussolini** y hasta fue senador vitalicio del **Partido Fascista**.

Decía que la tecnología y el fascismo constituían una **“unión natural”** y que la **democracia era un sistema perimido** y decadente. Como Mussolini, Marconi proclamaba que había que **vivere pericolosamente** por altos ideales y realizaciones, para lo cual era fundamental deshacerse de las trabas de la ineficiente democracia.

Esto no le trajo inmediatamente problemas en **Gran Bretaña** sino que por el contrario, había allí un sector **tecnoempresarial** británico, no tan pequeño, **que simpatizaba con esa visión**.

Sin embargo, sus admiradores advirtieron que sus posturas políticas eran **incompatibles con lo que encarnaba el Reino Unido**. Finalmente, durante la Segunda Guerra y tras su muerte en 1937, Marconi **terminó perdiendo su compañía** también en **Londres** y ésta, a su vez, su relevancia planetaria.

Como se ve, **ni la geopolítica ni las utopías tecnopolíticas son nuevas**. Los parecidos de episodios de hace un siglo con temas actuales **son asombrosos** y es por eso que nunca está demás analizar la historia.



**Marconi en una sala de radio, un primitivo semiconductor de RCA
y una escena de ‘La Odissea del Chip’ con los recuerdos de dos veteranos pioneros taiwaneses**

Recuerdos, vivencias, decisiones y UMC

Es durante la estadía de los jóvenes ingenieros taiwaneses en los Estados Unidos y en la RCA cuando comienza a verse el **lado humano de la historia**. Lejos de su casa y de sus afectos, se habían embarcado en una **aventura de sacrificios de todo tipo** —a veces no les quedaba dinero ni para tomar el autobús— y que ni sabían si iba a **terminar exitosamente**.

Todo esto se reflejaba en las **fotos o videos caseros** que, décadas después, mostraban emocionados frente a sus entrevistadores de la película.

En un viejo video se veía un cartelito escrito en bolígrafo y pegado a una caja de chips de RCA donde decía **“Made in Taiwan”** cuando ese rótulo aplicado a un producto

tecnológico no podía sino significar **un chiste**: como ver hoy “*made in Somalia*” o algo así. Es por eso que los mismos autores de la chanza se ríen a carcajadas: era **1976**.

Pero la historia siguió avanzando. Nadie se preocupó demasiado de que Estados Unidos licenciara la **tecnología de los chips** a un pequeño estado como Taiwán. Después de todo, esa tecnología **CMOS** que vendieron ya no era la más avanzada en aquella nación (donde comenzaba a predominar la **NMOS**).

Además, RCA estaba perdiendo terreno frente a competidores como las antes mencionadas **Intel** o **Texas Instruments** y no despreciaba ningún ingreso adicional. (Más adelante, RCA salió por completo del negocio de los chips y terminó comprada por otras compañías y desmembrada.)

De regreso en Taiwán, gobierno y privados se pusieron manos a la obra. El tan remanido estereotipo de la ***paciencia oriental*** entra a jugar. Luego de sucesivos ensayos de **prueba y error**, a la alianza público-privada que llevaba adelante el proyecto le tomó un lustro establecer la primera **línea piloto** de fabricación.

La primera empresa taiwanesa de chips fue **United Microelectronics Corporation (UMC)**. Aunque nominalmente privada, actuaba inicialmente como un apéndice casi directo del instituto estatal ITRI. Su estructura era sumamente burocrática.

Además, operaba bajo el modelo clásico: **diseñaban sus propios chips** (para juguetes, calculadoras o relojes) y a la vez los **fabricaban**.

UMC funcionaba bien a nivel local, pero no tenía la capacidad financiera, el capital, ni la flexibilidad comercial para dar **el salto tecnológico a gran escala mundial**. El presupuesto, además, dependía demasiado de decisiones estatales. Sus chips eran buenos y baratos, pero de **baja complejidad**.

Para ubicarnos en el tiempo, faltaban unos pocos años para que Taiwán comenzara a dar los primeros pasos para convertirse en una **democracia multipartidaria** y se levantara la eterna **Ley Marcial**, que limitaba las libertades (excepto la económica).

La figura de UMC terminó siendo **Robert Tsao** (Tsao Hsing-cheng). Inicialmente vicepresidente de la compañía y muy vinculado al ITRI, fue escalando posiciones y haciendo su propio juego. Gracias a su gran olfato para los negocios y su carácter agresivo, se convirtió en el **presidente y CEO de UMC**. La empresa, por lo demás, pasaba por un gran momento económico.

Pero el gobierno taiwanés **no estaba demasiado convencido** del rumbo que tomaban las cosas. Fue cuando el entonces ministro de Economía de Taiwán, **K.T. Li** (Li Kwoh-ting), apoyado por el primer ministro **Sun Yun-suan**, tomó dos importantes decisiones.

Por un lado, se resolvió el cese de toda protección estatal a **UMC** y darle **alas para volar sola**. Por otro, en una medida en la cual volvía a **tallar el poder del Estado**, dispuso promover otro tipo de industria: una que fabricara **chips de alta tecnología**.

Ambas decisiones, pese a su aparente contradicción, **resultaron ser correctas**.

Era un paso considerado ineludible para evitar que los chips de la isla se convirtieran en un simple sucedáneo electrónico de los “**paragüitas de Taiwán**”.

Li tenía en mente una estructura que pudiera **competir a nivel global**, con socios internacionales, cotizar en las bolsas y fabricar los **chips más avanzados del mundo**.



La placa que recuerda el establecimiento de UMC en el museo del chip de Taipei (videograma de 'La Odisea del Chip') y el logo de la empresa UMC.

Suspense, intriga, complejidades

Si bien UMC no dejó de existir, un giro de timón en el rumbo incubó en 1987 a la empresa **Taiwan Semiconductor Manufacturing Company (TSMC)** con el fin de encarar este enorme desafío. Se trata de otra historia que la película muestra en clave de suspense e intriga a la vez.

Suspense, porque —aunque sepamos el final— no había certezas que se lograría. E **intriga** porque la creación de TSMC llevó a una **legendaria rivalidad competitiva** entre sus líderes: el ya mencionado **Tsao (UMC)** y la figura ahora emergente de **Morris Chang (Chang Chung-mou)**, el fundador y también presidente y CEO de **TSMC** durante la mayor parte de su existencia.

Chang no es taiwanés y no tenía mayor relación hasta entonces con el país. Nació en China continental, emigró tras la revolución de **Mao** y estudió en el MIT y Stanford.

Había pasado casi cuatro décadas en los Estados Unidos, donde tuvo una brillante carrera que incluyeron 25 años en Texas Instruments. Cuando la empresa no lo consideró para el puesto de CEO, **aceptó una oferta de Taiwán para dirigir el ITRI**.

Dos años después se lanzó a la actividad privada y, **apoyado por el mismo organismo** que poco antes había presidido, fundó **TSMC**. Esta circunstancia podría haber levantado algunas suspicacias, pero la empresa **se independizó muy pronto** de la tutela del gobierno.

A sus 55 años, cuando muchas personas piensan en su jubilación, **Chang** no era un **empresario prebendario** sino un sobresaliente ingeniero al que **poco le importaba la fama, ni ganar más dinero**.

En cambio, tenía una visión de dejarle algo al **último territorio (relativamente) libre** que quedaba de su otrora país unificado. El año de la fundación de TSMC coincidió con el momento en que se autorizó por primera vez la **actuación de partidos opositores**.

Chang vio que Taiwán no tenía la fuerza para competir diseñando chips contra gigantes como Intel. Ideó el modelo de **"fundición pura"**: una fábrica que construye los chips de

otros, pero jamás diseña los suyos propios. De hecho, cuando fundó TSMC prometió que siempre se dedicaría a fabricar chips, pero no a diseñarlos.

Los gigantes estadounidenses le creyeron. Y Chang y TSMC cumplieron su palabra, situación que continúa hasta hoy.

En la actualidad, el avance en la investigación y diseños por parte de Nvidia, AMD o Qualcomm está tan a la delantera que aun si una empresa quisiera desbancarlos (o un país, como China) le llevaría muchos años hacerlo y siempre y cuando se hagan esfuerzos sostenidos y certeros. Otro problema es que aunque China diseñe ciertos chips muy avanzados carece de máquinas para fabricarlos, situación cuya reversión también llevaría años.

Phillips, una empresa electrónica histórica de origen neerlandés, fue uno de los inversores iniciales de TSMC. De hecho, Phillips fue la cofundadora de ASML en Holanda en los años 80, la que todavía hoy es la única compañía en el mundo capaz de fabricar las máquinas de litografía ultravioleta extrema (EUV) necesarias para fabricar los chips y que utiliza TSMC.

(Phillips se convirtió, mucho más disminuida, en una empresa de nicho de equipos electrónicos médicos sin relación actual con ASML.)

Así como TSMC fabrica los chips a pedido de las diseñadoras norteamericanas, la neerlandesa ASML fabrica las máquinas que fabrican esos chips —valga el juego de palabras— según las muy precisas especificaciones que ordena TSMC.

En lo que respecta a semiconductores, hoy el mundo entero depende de que la conexión entre los Países Bajos (ASML), Taiwán (TSMC) y entre las diseñadoras norteamericanas nunca se quiebre.

Y como si este intrincado circuito —valga otra vez el término— no fuera suficientemente complejo, las diseñadoras norteamericanas encargan los softwares con los cuales elaboran la arquitectura de los chips (la automatización de diseño electrónico, EDA, ahora potenciada por la IA) básicamente a tres compañías.

Esas empresas son también occidentales y en general poco conocidas: las igualmente norteamericanas Synopsis y Cadence, y una europea, Siemens EDA (subsidiaria de la histórica y conocida germana, pero con fuerte base en los Estados Unidos).



El logo de TSMC y el controlado ambiente en el cual fabrica sus chips

Robert Tsao (UMC): audaz, disruptivo e impulsivo

Cuando en Taiwán la oposición ganó la presidencia por primera vez, en 2000, en el marco de lo que **ya era una democracia parlamentaria vigorosa**, estaban en pleno funcionamiento las dos “grandes” del chip de la isla: **UMC y TSMC**.

La **feroz competencia** entre ambas era mucho más que la disputa por el mercado al estilo de Coca-Cola vs. Pepsi, sino que reflejaba **muy diferentes** estrategias empresariales, estilos de conducción y aun las **personalidades tremendamente disímiles** de sus CEOs.

Robert Tsao, el líder de **UMC**, era un ingeniero-emprendedor **confrontativo, rápido y audaz**. Le encantaba romper las reglas tradicionales de los negocios y desafiar el status quo. Nunca buscaba consenso, ni se consideraba apegado a **normas o a procesos estructurados**: prefería los **movimientos sorpresivos** y los debates abiertos. Sin filtros, no tenía problemas en pelearse en público con los **políticos** y con **TSMC**.

Su impulsiva personalidad lo llevó en alguna época a abogar por la **unificación con China continental** bajo ciertas condiciones y hasta promovió un referéndum al efecto. Incluso invirtió clandestinamente en **una fábrica de chips en China**.

Aunque estas conductas se desarrollaban en el **increíble marco de libertades que ofrece Taiwán**, esto no lo libró de forjarse una imagen pro-Beijing que le generó varios rechazos. El presidente de Taiwán le dijo que sus actitudes “*eran el acta de rendición*” del país.

Pero **Tsao tuvo dos cambios importantes** que, en realidad, estaban en línea con su estilo **disruptivo**.

En 1995 reconoció que la estrategia de UMC de no sólo **fabricar los chips sino también de diseñarlos** y venderlos por sí mismo **había fracasado**; no podía competir contra los grandes diseñadores estadounidenses. Su rival, TSMC, mientras tanto, seguía creciendo con su modelo de fabricación exclusiva bajo licencia de esos grandes diseñadores, que a su vez habían **renunciado casi totalmente** a la fabricación.

Era un momento en que el diseño de los chips se complejizaba cada vez más. El rival de Tsao, **Chang**, aparece en la película diciendo que la famosa **Ley de Moore** ya no se estaba cumpliendo y que había sido superada por un **avance cada vez más vertiginoso**.

(La Ley de Moore, enunciada hace más de medio siglo por el futuro fundador de la compañía de semiconductores Intel, decía que el número de elementos —transistores— fundidos en un chip se lograría duplicar aproximadamente cada dos años, permitiendo dispositivos cada vez más rápidos, pequeños y baratos.)

Pese a todo, Tsao creó una pequeña subsidiaria, **MediaTek**, que se dedicaría exclusivamente al **diseño de chips muy específicos** y que ya se mencionó más arriba en este artículo. Sus chips serían fabricados por UMC. Pero **la compañía se independizó** y esos chips ahora se encargan a TSMC. Como excepción, es una de las empresas taiwanesas que **diseña** chips, aunque lo hace en un segmento **muy específico**.

UMC entabló en 2000 una alianza fallida con la famosa **Big Blue**, la centenaria y múltiples veces reinventada **IBM**, para la fabricación basada en un método

presuntamente innovador. “Con esto creí que desbancaría definitivamente a TSMC”, dice Tsao en el documental.

Pero tanto él como IBM **se equivocaron** y esa nueva tecnología de fabricación, que en teoría prometía grandes resultados, resultó un **fiasco**. UMC nunca se pudo recuperar del todo.

El otro cambio de Tsao fue en 2019. Tras la reincorporación de Hong Kong a China, Beijing se había comprometido a **respetar las instituciones y estilo de vida** del minúsculo territorio. Pero no lo hizo y, por el contrario, fue **restringiendo y avasallando cada vez más su autonomía y libertades** (civiles, de prensa, de conciencia), lo que culminó en **protestas que fueron violentamente reprimidas**. Hasta hoy, la situación **empeora** año tras año.

Horrorizado, Tsao **abjuró de sus posturas anteriores** y se volvió un **ferviente crítico de Beijing**. Donó sumas millonarias para la defensa taiwanesa y se transformó en estandarte de quienes buscan declarar **la independencia de Taiwán**.

Del otro lado del estrecho, el gobierno y el **Partido Comunista Chino** —que en un régimen como el continental son la misma cosa— pasaron a considerar a **Tsao** como un **enemigo público** (pese a lo cual siguieron encargando la fabricación de chips a UMC, como se verá más adelante, si bien Tsao ya no estaba al frente).

Aunque en la práctica la isla ha actuado desde siempre como una **nación independiente**, muchos **desaconsejan** tal declaración explícita de independencia. Consideran que sería la **excusa final** que necesita China para una **invasión**, frente a la cual nadie duda que **Taiwán correrá la misma suerte que Hong Kong**.

El fracaso del modelo mixto de **diseño y fabricación** de UMC y, luego, el fallido intento de **fabricación con la tecnología de IBM**, terminó colocándola en una posición subordinada y **bastante inferior a la de TSMC**.

Pero Tsao **encontró su lugar** y UMC sigue siendo una **empresa sana e insuperable** en la elaboración de los igualmente necesarios **chips “maduros”**. Los sucesores de Tsao, ya retirado, siguen esforzándose no solo para ampliar su producción, sino que no dejan de invertir en I+D para hacerlos **más eficientes y baratos**.



Robert Tsao, el presidente histórico de UMC (videograma de ‘La Odisea del Chip’).

Morris Chang (TSMC): caballero, metódico y exigente

Morris Chang, la figura máxima de **TSMC**, tenía un estilo diametralmente opuesto al de su competidor Tsao, lo que ineludiblemente se reflejaba en la **cultura y actividad de cada empresa**, aunque quizás de una forma menos lineal que lo que podría esperarse.

Chang era el arquetipo del **caballero** de la vieja escuela. Su conducta personal siempre estuvo definida por la **moderación y un profundo respeto por las formas**, sin que nada de esto le impidiera ser el **gran revolucionario** de la industria. A su manera, **también asumía riesgos**, pero menos impulsivamente que Tsao.

De personalidad reservada, se movió **institucionalmente** y con “profesionalismo corporativo”. Nunca se involucraba en **polémicas mediáticas** ajenas al negocio, **no atacaba a sus rivales** y tampoco discutía con los políticos.

Su autoridad emanaba de su **fabuloso conocimiento técnico y visión estratégica**, pero también de su temperamento metódico y disciplinado. **No se dejaba llevar por impulsos o arrebatos**. En las reuniones, escuchaba atentamente antes de emitir un juicio a veces tajante, pero siempre educado. Así se ganaba el respeto **casi reverencial de sus subordinados**, quienes lo veían más como un **mentor o estadista** que como un jefe.

En TSMC los méritos y los conocimientos eran siempre premiados, pero también exigía que los empleados **trabajaran duro** y se pusieran la “**camiseta de la empresa**”. A la vez, no era raro que el mismo Chang **trabajara a veces a la par de ellos**. Esto tampoco era contradictorio con las visitas sorpresa o aún nocturnas a los locales de la compañía para **ver cómo iban las cosas**, como se muestra en la película.

También fue un caballero con sus clientes, las diseñadoras norteamericanas. **Nvidia, Apple o Qualcomm**, entre otras, podían **dormir tranquilas** sabiendo que no les robarían sus diseños ni que en algún momento competirían con ellas. Mientras, se liberaban de un proceso tan delicado y complejo como la **fabricación**.

Esta división de tareas se basaba absolutamente en un **acuerdo de palabra**, mucho más importante que cualquier papel rubricado en tinta (o documento con **firma digital**). También era cierto, más allá de cualquier actitud de *gentleman*, que intentos en contrario hubieran hecho perder a TSMC los clientes que eran la razón de su existencia y a los que tanto había **costado convencer**.

Aún con su **tremenda exigencia** hacia su personal, Chang tuvo gestos muy peculiares: se negaba a **despedir empleados** en momentos de problemas.

Cuando un nuevo CEO de TSMC echó a 800 empleados en 2009 debido a la crisis económica mundial, **Chang regresó de su retiro** diciendo que se violaban los “valores de la empresa”: se volvió a instalar él mismo como CEO y **recontrató a todos los trabajadores**.

No fue la única razón: bajo la conducción del CEO anterior se **recortó el presupuesto de I+D** y la tasa de **chips defectuosos** había llegado a niveles inaceptables. De todas formas, Chang prometió que no habría más despidos masivos.

Los diseñadores americanos —especialmente Nvidia— **celebraron exultantes el retorno de Chang a TSMC**, que retomó su senda de crecimiento.

Sin apartarse de su estilo analítico, Chang explicaba que encontrar a una persona capacitada —o invertir en capacitarla— **era más caro que realizar cualquier despido** y que la I+D no era un "gasto" sino **una inversión**.

Además del modelo que sostuvo **sin dudar en todo momento**, hubo un hecho que catapultó a **TSMC** a la primacía frente a UMC y a su crecimiento incesante.

La famosa **IBM**, cuya actual visibilidad reducida no significa que haya perdido relevancia (se enfoca en software empresarial y consultoría), había desarrollado un **método revolucionario** para fabricar chips usando **líneas de cobre**. Esto parecía ser más barato y posibilitar un **salto cuántico** para poner más transistores en un mismo chip.

Al iniciarse este milenio, **IBM** **buscó socios en Taiwán** para licenciar y comercializar su tecnología y **tocó la puerta de TSMC primero**. Pero **Chang se negó** por varias razones. En primer lugar, consideró que la tecnología era excesivamente cara.

En segundo término, opinó que Taiwán **no podía perder su preeminencia**: una cosa era renunciar al diseño de los chips, pero otra era **encadenarse también a las patentes norteamericanas para la fabricación**, área en la cual los taiwaneses ya eran **expertos mundiales**. Y por último, tenía **grandes dudas** de que esa nueva tecnología funcionara.

Ni corto ni perezoso, su rival **Tsao** se apresuró a cerrar un acuerdo con IBM. El CEO de UMC se **frotaba las manos** y creyó que era la oportunidad de ganarle para siempre a TSMC. Hasta se dio el lujo de **burlarse de Chang**: *"Espero que mi rival pueda mantener el ritmo de su producción"*, manifestó.

Pero Chang estaba en lo cierto. Al comenzar la fabricación masiva con la tecnología de IBM, los chips **se rompían dentro de las máquinas**. UMC tuvo que paralizar su producción por algún tiempo y **cerrar varias fábricas**. Las diseñadoras norteamericanas **ya no querían saber nada** y dejaron de encargarle chips a UMC.

Mientras tanto, TSMC desarrolló su propia nueva tecnología basada exclusivamente en el cobre (antes empleaba cobre/aluminio), a la que bautizó **N130 (130 nanómetros)** y que **sí funcionó establemente**. No solo igualó lo que prometía el frustrado esquema de fabricación de chips de UMC e IBM, sino que **después lo superó**.

Fue el primero de muchos desarrollos posteriores de TSMC en las últimas dos décadas y media, que se ubicó así en la **vanguardia absoluta**.

UMC nunca más pudo alcanzar a TSMC. Aun así, gastó miles de millones de dólares en I+D durante varios años para ver si lo lograba. **Pero en 2018 se resignó** y dijo que ya no intentaría más fabricar chips avanzados, los considerados entonces por debajo de 14 nanómetros.

Hoy, **UMC** es una empresa de chips "maduros" (de complejidad media y baja), para aplicaciones como sensores, pantallas, manejo de energía y para autos. Sigue siendo rentable y goza de buena salud, pero **carece del liderazgo tecnológico**.

TSMC, en cambio, ya llegó a la **tecnología N2** (se había pasado de los tamaños microscópicos de **130 nanómetros** a funciones equivalentes a **2 nanómetros** en un cuarto de siglo). Y ya está experimentando con versiones de 1,8 -1,6 nanómetros. Son los chips usados en **inteligencia artificial**, computación cuántica, nubes y *data centers*.



Morris Chang, fundador y líder de TSMC durante la mayor parte de su existencia. Aunque retirado, se lo puede considerar la figura máxima mundial de la fabricación de chips (videograma de 'La Odisea del Chip')

UMC vs TSMC: ganó Taiwán

La **archirrivalidad** entre UMC y TSMC, o lo que es lo mismo, entre **Robert Tsao** y **Morris Chang** era un antagonismo legendario en la industria de los semiconductores.

Durante más de tres décadas, **no se saludaron ni se hablaron**. Fiel a su estilo, Tsao atacaba cada tanto a Chang con sus **mordaces ironías**, mientras Chang no contestaba o se limitaba a respuestas indirectas.

La enemistad tenía incluso un elemento de proximidad geográfica. Los edificios de ambas corporaciones competidoras se habían construido **prácticamente uno frente al otro** en el **Parque Científico de Hsinchu**, el icónico polo tecnológico donde se desarrollaron los eventos clave de la industria, equivalente taiwanés de Silicon Valley.

Tsao recordaba en la película que durante los años más intensos de la guerra de los chips se asomaba al ventanal de su propia oficina para vigilar directamente el **edificio de TSMC** y ver si las luces de las oficinas de **Chang** seguían encendidas por la noche.

La escena ilustra perfectamente la obsesión competitiva de una era en la cual **una parte del destino tecnológico del mundo** se estaba decidiendo en unos pocos metros cuadrados de una **misma calle taiwanesa**.

Pero, muchos se preguntarán si la rivalidad era una consecuencia natural de la competencia o sus personalidades o había algo más. **Tsao** dice que, efectivamente, **hubo algo más**. Durante años, acusó a Chang de haberle **“robado”** su idea del modelo de “solo fabricación” de los chips.

Tsao sostiene que en 1984, cuando ya era director en UMC —en ese momento todavía una entidad dependiente de la protección estatal—, le propuso al gobierno dejar de diseñar chips y **solo concentrarse en la fabricación** por encargo para los diseñadores.

Como el gobierno de Taiwán no estaba seguro de ese plan, envió a Tsao a consultar a un “experto” a los Estados Unidos. **Ese experto era nada menos que Morris Chang**, en ese momento ejecutivo de una tecnológica norteamericana.

Según cuenta Tsao en la película —como la ha hecho en otras oportunidades— Chang escuchó la idea, no le prestó el apoyo esperado y “cajoneó” el plan. Acto seguido, como ya sabemos, Chang fue nombrado director del ITRI en Taiwán, instituto oficial que supervisaba el sector. Al asumir el cargo, **Chang se convirtió automáticamente en jefe de Robert Tsao en UMC**.

Posteriormente, del ITRI surgiría TSMC como empresa privada, dirigida por el propio Chang y que inicio el modelo de “sólo fabricación”. Señala Tsao en la película, *“ahí se nota claramente cómo me robó la idea”*, no obstante que Tsao continuó aplicando el modelo diseño-fabricación en UMC hasta mediados de los 90.

Chang siempre ha negado que le haya “robado” esa idea. Dijo que Tsao solo quería fabricar para un “grupo cerrado” de empresas locales, mientras que él vislumbró las alianza con las diseñadoras mundiales de chips. Lo que importaba, de cualquier forma, era quien logró hacer realidad ese modelo por vez primera.

Años después llegaría lo **inesperado**. En el parque de Hsinchu se organizó en **2020** una celebración del 40 aniversario del establecimiento de ese crucial **polo tecnológico**. **Chang y Tsao** recibieron sendos premios por sus enormes contribuciones al país y al sector.

En un momento que sorprendió a todos, **Tsao caminó directamente hacia Chang y le extendió la mano**. Chang respondió dando un **apretón de manos** con una sonrisa e intercambiaron unas palabras. Un verdadero encuentro de titanes, que los medios de Taiwán llamaron **“la reconciliación del siglo”**.

¿Y qué se dijeron?, preguntaron todos después. El interrogante fue despejado por Tsao, con una alusión muy asiática: **“nos deseamos buena salud”**. Y agregó: *“a nuestra edad, ya no hay nada más que pelear; la salud es lo único que realmente importa”*.



Los edificios de los archirrivaes UMC y TSMC: uno enfrente del otro en el distrito tecnológico de Hsinchu, Taiwán (videograma de ‘La Odisea del Chip’)



La reconciliación del siglo en Taiwán: el histórico saludo que puso fin a la enemistad entre Morris Chang (TSMC) (izq) y Robert Tsao (UMC) (der) (TV taiwanesa)

Ya retirados de la gestión diaria de sus empresas, ambos son indudablemente los pilares y patriarcas que transformaron a Taiwán en uno de los más importantes nodos tecnológicos del planeta. Por supuesto, los dos son **multimillonarios**.

Luego de su retorno en 2009 a TSMC, Chang **volvió a su retiro en 2018**. Pero su creación, TSMC, sigue en la **vanguardia absoluta**. Para mediados de 2026 obtiene un **56% de los ingresos** de todo el mercado **global** de fabricación de los chips y fabrica 9 de cada 10 chips avanzados del planeta.

TSMC facturará a fines de este año cerca de **130.000 millones de dólares (USD)**; más que todo el PBI de **Uruguay**.

Pero su valor de mercado es todavía más impresionante: **2,2 billones de dólares** —en español, *trillions* en inglés—: número 6 en el mundo, al nivel de Nvidia, Apple, Google, Microsoft y Amazon. Un valor que, a su vez, es la **tercera parte de todo el PBI de América Latina**.

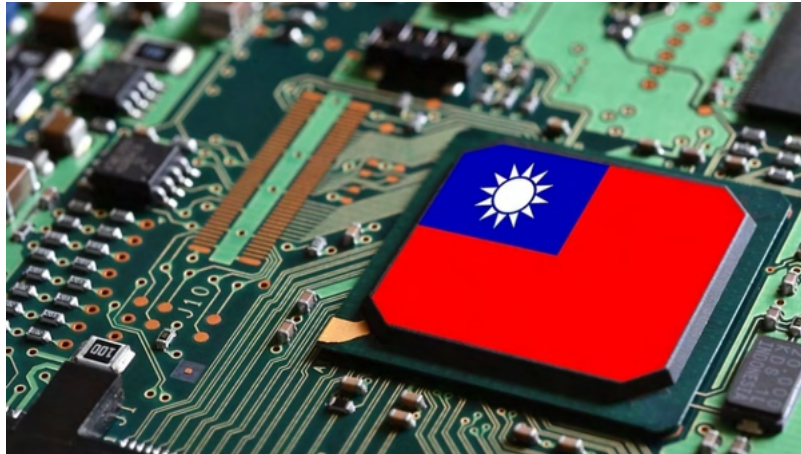
Por su parte, UMC facturará en 2026 aproximadamente **8000 millones de dólares** (con una valuación de mercado de cerca de **60 mil millones** de la misma moneda. Según TrendForce, UMC se queda apenas con un **3% del mercado mundial** y **15% del taiwanés** (si se toma en general a los chips, avanzados o no).

Aunque sean porcentajes exiguos, alcanzan para situar a UMC a mediados de este año en el **5to. puesto mundial** de fabricantes de chips de todo tipo por contrato (detrás de TSMC con 56%, Samsung con 20%, Intel con 17% y la china SMIC con 5,4%) (ver **CUADRO 2** al final de este artículo). Pese a las diferentes posiciones relativas en la puja UMC vs. TSMC nadie duda que **el ganador, finalmente, es Taiwán**.

La película recuerda que en 2023 cerca del **18% del PBI de Taiwán** está generado por el sector de los chips. Hoy, 2026, llega posiblemente al **23%**, potenciado por la intensa demanda de semiconductores para IA. El porcentaje sería aun mayor si se agregan los servicios logísticos, infraestructura y energía vinculados a las fábricas. Por ejemplo, solo TSMC consume casi el **10% de toda la electricidad** de Taiwán.

Pero la **autocomplacencia** no es buena en ninguna cultura y especialmente en la asiática. Aunque haya sido origen de su fortaleza y desarrollo económico actual, Taiwán puede volver a enfrentarse en algún momento al **mismo dilema de los años 70: reinventarse**, al menos parcialmente.

Puede no ser tan bueno a la larga que la isla sea **dependiente de un solo sector**, que además está **hiperconcentrado** en una empresa, todo lo cual no deja de estar afectado al mismo tiempo por vaivenes políticos, económicos o tecnológicos que incluso van más allá de las amenazas de Beijing. ¿Los chips de IA que fabrica Taiwán **podrán dar alguna respuesta**?



¿Un destino compartido?

La última parte de la película se llama ***Un destino compartido***. En este segmento se menciona la inversión de TSMC en los **Estados Unidos**, que actualmente está instalando una gigantesca **fábrica en suelo norteamericano**.

*(Además de las establecidas en su Taiwán de origen, TSMC abrió hace poco fábricas en **Japón y Alemania**, las cuales se suman a las que tenía desde 2003 y 2016 en **China**, estas últimas sujetas a varias restricciones.)*

Estados Unidos comenzó a preocuparse porque la capacidad casi total de fabricación de los chips que diseñan sus empresas **está en manos de TSMC en Taiwán**, fuera de su control y sujeta a cualquier imprevisto, particularmente una incursión china en la isla.

Pero **Taiwán** también teme que trasladar allí su producción más allá de cierto punto **debilite su propio “escudo de silicio”** : la garantía de que si China ataca, Estados Unidos **intervendrá para defenderla** y proteger las mismas fábricas de chips que mueven al mundo.

El Congreso de los Estados Unidos aprobó en 2022 la **Ley CHIPS** (subsidios, créditos y desgravaciones impositivas para quienes establezcan plantas de fabricación de semiconductores en **suelo norteamericano**). Aunque la norma fue iniciada por los demócratas y fue votada por muchos republicanos, la mayoría de estos últimos votó en contra, mencionando que eran **gastos excesivos en el presupuesto del gobierno**.

De todas formas, Washington **convenció a TSMC** con esa norma para establecer una infraestructura de fabricación de chips en Arizona por **65.000 millones de dólares** a cambio de aquellas **subvenciones directas** y exenciones tributarias.

Cuando ya parecía todo acordado, la llegada de **Donald Trump** a la Casa Blanca introdujo un **cambio brusco** de política. Al actual presidente le pareció **insuficiente la inversión y exigió más**.

Trump acusó a Taiwán de **“haberse robado”** el negocio de los chips de los Estados Unidos. Dijo que la Ley CHIPS era “horrible” y que a cambio de que TSMC se acogiera a ella se reservaba el derecho de **comprar parte de la empresa**, como así también de **imponer aranceles** sobre los chips de hasta un 100%. TSMC respondió que podría **cancelar su inversión** y devolver los subsidios que había recibido.

Asimismo, el presidente norteamericano estaba **particularmente molesto** con la legislación taiwanesa que limitaba la fabricación de chips de sus fábricas en el extranjero a “la generación anterior” (seguirían siendo avanzados, pero no **ultra avanzados**).

TSMC cedió y comprometió finalmente una inversión **muy superior**, la fabulosa cifra de **265.000 millones de dólares**. Más que los subsidios directos de la Ley CHIPS —que se han otorgado también a las norteamericanas Intel o a Micron— **ahora el principal beneficio para TSMC será evitar los aranceles** que se le hubieran impuesto a su producción taiwanesa.

Sin embargo, **aranceles de hasta el 25% sobre ciertas líneas de chips continúan** y TSMC ya ha habilitado parcialmente su infraestructura en Estados Unidos. El asunto no ha tenido una resolución total: la ley taiwanesa sobre fabricación **sigue vigente** y los chips fabricados en suelo norteamericano resultan **más caros** de producir debido a costos laborales y a otros factores.

Para algunos, la jugada de Trump obtuvo un **gran beneficio para los Estados Unidos** al lograr una inversión que **cuadruplicó** la inicial. Además, aleja el fantasma de la **interrupción** de la cadena de suministro de los chips ante una movida china en Taiwán.

Para otros, introduce la perspectiva de que **los chips suban todavía más de precio en estas condiciones** (20-50% más caros que los fabricados en Taiwán, según la consultora Morningstar) y, con ellos, se elevará también el precio de la infinidad de productos y aplicaciones en los cuales se utilizan.

Los negativos efectos sobre la fabricación de chips que tendría una eventual invasión de Beijing tampoco desaparecen —sigue ese razonamiento— ya que **el grueso de la producción sigue siempre en Taiwán**.

La película es medida en este tramo, que se enfoca en los anuncios en la Casa Blanca y en la sede del gobierno de Taipei. No opina ni se expide, **solo muestra**. Destaca algo que nadie ignora: *“durante la realización de este documental los cambios geopolíticos han sido vertiginosos”*.

Pero se pregunta, en un estilo muy taiwanés: *“Cuándo la distribución de talentos y recursos choca con la seguridad nacional, ¿cómo debemos elegir?”*.

Acompañada con música e imágenes que evocan calma y seguridad, pero también **incertidumbre**, llega el remate: *“Hay que aceptar los desafíos. Seguir adelante. Quizás no es solo TSMC quien enfrente esta prueba. Es otra apuesta sobre el destino de Taiwán. Debemos triunfar. El fracaso no es opción”*.



El imponente complejo que TSMC está construyendo en el desierto de Arizona (luego de la película ya se habilitaron varias secciones) (videograma de 'La Odisea del Chip'). En las fantasías de la ciencia-ficción, Arizona ha sido escenario numerosas veces de complejos e instalaciones de alta tecnología, desde series como 'El Túnel del Tiempo' hasta largometrajes como 'Resident Evil'. La realidad vuelve a imitar al arte.

Varias reflexiones...

La directora de *La Odisea del Chip*, **Hsiao Chu-Chen**, pasó cinco años investigando y entrevistando a más de **80 figuras clave** de la industria tecnológica para producir su película.

Robert Tsao (79 años) aceptó una entrevista directa, pero **Morris Chang** (95) declinó participar diciendo que estaba **completamente “recluido y concentrado”** escribiendo su autobiografía: podría ser otra manifestación de su tradicional bajo perfil o quizás pensaba que el tiempo no es infinito. No obstante, le facilitó a Hsiao todos sus archivos y muchos ejecutivos de TSMC ofrecieron entrevistas a la producción.

Escrupulosamente, la cineasta no permitió que ninguno de los entrevistados viera el **film por anticipado** ni accedió a adelantarles su tónica. Se negó también a recibir **apoyos o fondos de los poderosos** empresarios tecnológicos.

Estas actitudes la pusieron al nivel de una **verdadera investigadora periodística independiente**, para no estar sujeta a ninguna influencia ni conflicto de intereses.

Hasta **Chang**, para respetar esa independencia de la realizadora, llegó al extremo de **comprar su propio boleto de cine** para ir a la premiére. Dijo después que el documental, pese a no haber participado en él, le “gustó mucho”.

La Odisea del Chip es una realización que cumple con sus objetivos: es **informativa, movilizadora y atrapante** a la vez. Como en toda narración hay muchas cosas que la película no dice o ni siquiera pretende decir, pero que sí pueden **llevar a reflexiones**.

La primera es que un **esfuerzo orientado a una finalidad** puede conocer de marchas y contramarchas, pero mientras se tenga claro el objetivo y la capacidad de introducir ajustes, **es muy probable que el éxito llegará en su momento**. Esto vale tanto para las personas como para los países.

Otra reflexión es que la **economía de mercado y la democracia** y, la vez, la **cooperación e integración con el mundo**, son partes de un mismo *combo*.

Si bien el sector de los semiconductores taiwaneses fue iniciado por tecnócratas en lo que por entonces era un régimen autoritario y con protección inicial estatal, **su máximo desarrollo e integración** en la cadena de valor mundial se dio cuando Taiwán paso a ser **una democracia multipartidista** y se pasó a **competir** (interna y externamente) sin esas protecciones.

Al mismo tiempo, muestra también la superación de **dogmatismos inconducentes**, tan de moda en algunas formulaciones políticas y económicas actuales, que llevaron a una exitosa **cooperación entre el sector público y privado** y que no derivó en políticos depredadores ni en empresarios prebendarios.

Es cierto que quizás haya un factor idiosincrático en esto, ya que estos fenómenos son **una rareza en América Latina**, donde la gran mayoría de las cosas que los gobiernos buscan promover o que tocan **termina siempre mal**.

Pero hay **excepciones inesperadas** en la región, tanto en organismos oficiales como en empresas que se crearon inicialmente protegidas. El caso del instituto de extensión rural INTA o los desarrollos nucleares del ente de alta tecnología de INVAP (**Argentina**), la fabricación de aviones de Embraer (**Brasil**) o la **red de fibra de Antel (Uruguay)** son historias exitosas y que de alguna manera pueden compararse —en muy distinta escala— al **sector de los chips en Taiwán**.

En estos casos se conjugaron **eficiencia, tecnología, productividad y competitividad** en distintos grados, en el marco de políticas de Estado sostenidas —esa aparente quimera latinoamericana siempre proclamada pero casi nunca cumplida— y con **buenos resultados finales**.

Pese a su carácter estatal o inicialmente protegidos, todos estos emprendimientos terminaron siendo **elementos dinamizadores y de apoyo de la economía de mercado** de sus países y en ciertos casos también sirvieron para apuntalar importantes **exportaciones**. Todo, a la vez, con profesionales competentes y honestos, bastante al margen de vaivenes y miserias de la **política**.

Una reflexión más apunta al carácter de Taiwán como una **democracia permanentemente amenazada**.

La anexión forzosa de Taiwán a China continental para extender a la isla el sistema autoritario del continente es una **posibilidad hoy más vigente que nunca**. Taipei sabe que para **resistir las amenazas** hay un factor mucho más importante que su modesto poderío militar, que nunca alcanzará al continental.

Ese factor es su **fortaleza económica y tecnológica** que la transforme en un **bastión** integrado al mundo, por más que paradójicamente su **reconocimiento diplomático** sea muy limitado debido a las **presiones de Beijing**.



Taipei a la noche (Pixabay)

El chip como metáfora geopolítica

La **cadena de valor del chip** descrita en la película muestra un clarísimo predominio de las democracias donde se da una colaboración entre **Estados Unidos, Europa y Taiwán** (ver también los **CUADROS** al final de este artículo).

Aunque nadie debe menospreciar los desarrollos chinos ni su proyección futura, lo cierto es que **Beijing está lejos aun en este tema**, más que nada porque no ha podido desarrollar tecnologías eficaces de fabricación y también por sus **propias limitaciones políticas**.

China actualmente diseña (por valores de ventas) el **13% de todos los chips mundiales** y fabrica el **9,6%**. Si hablamos solo de los **chips avanzados**, diseña apenas el **1,6%** y fabrica el **1,5%** (estimaciones, ya que existen muchos problemas metodológicos para determinar estas variables).

Pese a embargos y restricciones, China no tiene otra alternativa que encargarle la fabricación de chips a **TSMC** y a **UMC**, es decir, a **Taiwán**, para los desarrollos de muchos de sus productos: los mismos que se propagandizan en todo el mundo como parte de la narrativa “*China potencia tecnológica*”.

Todos esos **sorprendentes** datos, que contradicen algunas percepciones extendidas, pueden encontrarse en cualquier estudio mundial independiente del sector (BCG, Semiconductor International Association, TrendForce, CSIS o ITIF).

Por lo demás, una **IA china** nunca dejará de tener la actitud **censora y represiva** que las mismas autoridades que la promueven o que condicionan a sus realizadores. (O quién sabe si no se rebelará alguna vez contra sus creadores, riesgo que acecha a todos los sistemas, **aun los democráticos**.)

Lo cierto es que hay una **cadena de valor del chip** que se extiende por **democracias mundiales en tres continentes** con resultados formidables: un verdadero simbolismo que quizás esté apuntando los **caminos que la geopolítica debería recorrer**, sumando también **al resto de las naciones** que abracen estos valores.

El **orden mundial** que después de la Segunda Guerra consolidó las democracias y las economías de mercado occidentales desarrolladas —e incluso algo más tarde y en modo imperfecto a gran parte de América Latina y otros lugares— **no se está derrumbando solo.**

Está siendo demolido expreso por visiones equivocadas, populismos o cesarismos y *fake news* de distinto tipo.

Una de esas visiones es la tesis de que el **mundo se estabilizará a través de “áreas de influencia” bien delimitadas** que no se molesten mayormente entre sí. Y dentro de las cuales se imponga, con actitudes más o menos “imperiales” o de seducción económica, un alineamiento automático **con los intereses del partido o grupo** que gobiernen cada país “rector”, a cambio de una **protección o “beneficio”** a los estados menores, siempre de carácter discrecional, asimétrico y acaso inestable.

En esta teoría de “áreas de influencia”, *grosso modo*, **Estados Unidos se queda con América Latina y el Medio Oriente, Rusia con Europa y China con el resto de África, Asia y Oceanía.** Esto puede incluir, en distintos grados y en cada país, la influencia o el control de sus instituciones o economías, presencia militar y hasta la apropiación de recursos naturales.

Los designios de **anexión sobre Groenlandia, Ucrania o Taiwán**, según los casos, demuestran a donde se apunta. Y no hace falta decir **qué destino le espera a Taiwán** si un esquema así se llegara a concretar.

Democracias vaciadas de contenido, autoritarismos de toda laya y guerras proteccionistas —aunque se eviten las **militares**— abundarán en todas partes, con polarizaciones extremas o subordinaciones que darán poca chance a las **libertades** y a **economías de mercado competitivas, sustentables y colaborativas.**

Pero podría haber una **alternativa mejor.** Se trata de una **gran alianza mundial de las democracias reales, del norte y del sur**, concepto geopolítico que podría llamarse “**Occidente global**” (o cualquier otro nombre adecuado, ya que no se trata de un tema geográfico, étnico, cultural ni religioso).

En ella debería imperar la **cooperación, el respeto mutuo y objetivos comunes**, en un marco de **capitalismo democrático, competitivo y fuerte**, con un *soft power* atractivo y un *hard power* conjuntos lo suficientemente contundente y disuasorio.

Esa **mega coalición democrática global**, por supuesto, requerirá de **potencias líderes** pero que no pretendan tratar a sus otros miembros como **satélites, vasallos o patios traseros**, sino como verdaderos **aliados**, que aunque no estén de acuerdo en todo, sí podrán coincidir en lo esencial.

También requerirá que el “norte” se **comprometa en ayudar** a las democracias y economías actuales del “sur” y las que se incorporen a esta coalición. Esa ayuda no puede llevarse a cabo con **palabras, extorsiones** ni con **mentalidad de ONG**, sino que debe consistir en proyectos **institucionales e inversiones** muy concretas.

Tales iniciativas deben promover, asimismo, **libertades y prosperidad a nivel estado-estado, y no favorecer a meros croonies** políticos o empresariales, ni a obsecuentes o subordinados de conveniencia locales.

Si nada de esto comienza al menos a pensarse y debatirse, nadie podrá asombrarse de que **Rusia o China sigan haciendo avances geopolíticos planetarios**, abiertos o encubiertos.

Esto ya se ha hecho alguna vez a menor escala: la incorporación en su momento a la **esfera democrática y de economías de mercado** de España, Portugal, Grecia y luego a otros países del este —como Estonia— a la **Unión Europea (y a la OTAN)** logró éxitos espectaculares en calidad institucional y nivel de vida.

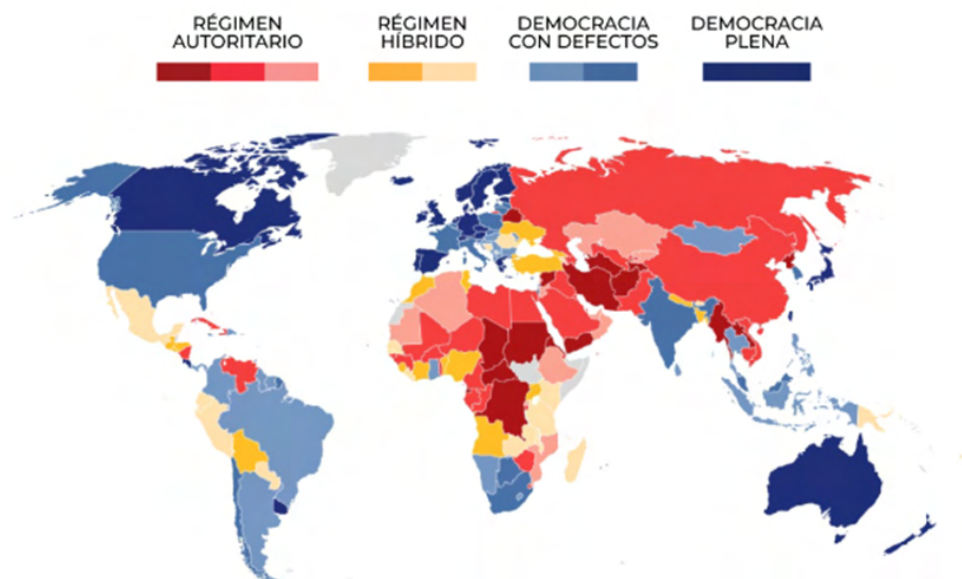
Este esquema podría ser la **única movida efectiva e inteligente** que puede **aislar, frenar y hasta quizás algún día cambiar**, a Rusia y China.

Son los centros generadores y difusores de **visiones y accionares antidemocráticos** en el planeta, que buscan la **división, la cooptación y/o la seducción** engañosa de países con ideas como las del “sur global”, “franjas y rutas”, *brics*, etc. con el objetivo de promover el antagonismo entre el “primer” y “tercer mundo” (hoy ya bastante **poco creíble**) y dentro del cual buscan llevar agua a sus molinos.

Guerras arancelarias, agresiones verbales, negociaciones parciales o embargos comerciales **no han logrado nunca desalojar a ningún régimen autoritario** u hostil al Occidente histórico (por más que algunas de estas modalidades puedan usarse en forma selectiva, limitada o táctica).

Tampoco son admisibles los **errores de la guerra fría** en el siglo XX, cuando en nombre de combatir geopolíticamente a la URSS poblaciones enteras debieron **soportar autoritarismos de otros signos**, a veces por décadas e irónicamente en nombre de la democracia mundial. Fue, entre otros, **el caso de Taiwán**.

Justamente, la URSS no cayó por **fuerza militar ni por embargos comerciales** sino que terminó **implosionando** ante la **fortaleza institucional, económica y simbólica** de Occidente, como muy bien lo señaló el politólogo **Joseph Nye**, uno de los grandes exponentes de esa disciplina de todos los tiempos.



Cómo ve en 2025 'The Economist', una revista que se define a sí misma como "liberal clásica", la situación mundial de la democracia. Taiwán y Uruguay figuran como "democracias plenas"; Estados Unidos y Argentina como "democracias con defectos" (crédito de la infografía: Infobae).

En razón de todo esto, el esquema de **una mega alianza mundial de democracias**, con todo lo que ello supone, la llamemos o no geopolíticamente *Occidente global*, podría ser junto con el propio “**escudo de silicio**” taiwanés, la mejor combinación de factores que posibilite la subsistencia de la **admirable democracia de la isla**.

Ciertamente, el **actual clima de época**, la insana **polarización** o la **indiferencia**, así como abundantes **propagandistas/lobbistas/proxys** en ámbitos políticos, mediáticos y en redes **impiden hoy** la concreción de una idea semejante.

En la situación casi **pre-apocalíptica** del **presente escenario mundial**, tan parecida a los años 30 del siglo pasado, e inexplicablemente tan subvalorada por muchos, quizás **solo la visión de 5 minutos** previa al abismo pueda cambiar las tendencias.

Si la cineasta **Hsiao** quería una **historia inspiradora** para su *Odisea del Chip*, alguien podría decirle que su narrativa en clave épica acerca del esfuerzo de un país puede desencadenar también **una reflexión como esta sobre la situación del mundo**. Nada menos.

Y es que los desafíos de Taiwán y su voluntad de **seguir libre**, son en algún sentido los desafíos del planeta y de millones de personas.

Es decir, de quienes siguen creyendo en la **democracia**, las **libertades**, la **búsqueda del bienestar** y la **capacidad de emprender proyectos**. Todo en sentido amplísimo y no renegando tampoco de ayudas pertinentes e indispensables como la educación o la salud pública —de excelencia ambas en Taiwán—, ni pedirle a la gente que construya sus propias alcantarillas o autopistas.

Por eso, la *Odisea del Chip* es una historia **con final feliz**, al menos por ahora. ▀



El parque tecnológico de Hsinchu visto desde un dron.

¿O es una placa con circuitos de chips?

*Quizás no importe distinguir ya lo que es verdaderamente la imagen:
Taiwán es hoy para el mundo casi un sinónimo de los semiconductores,
dejando muy atrás sus “paraguas” (videograma de ‘La Odisea del Chip’).*

CUADRO 1

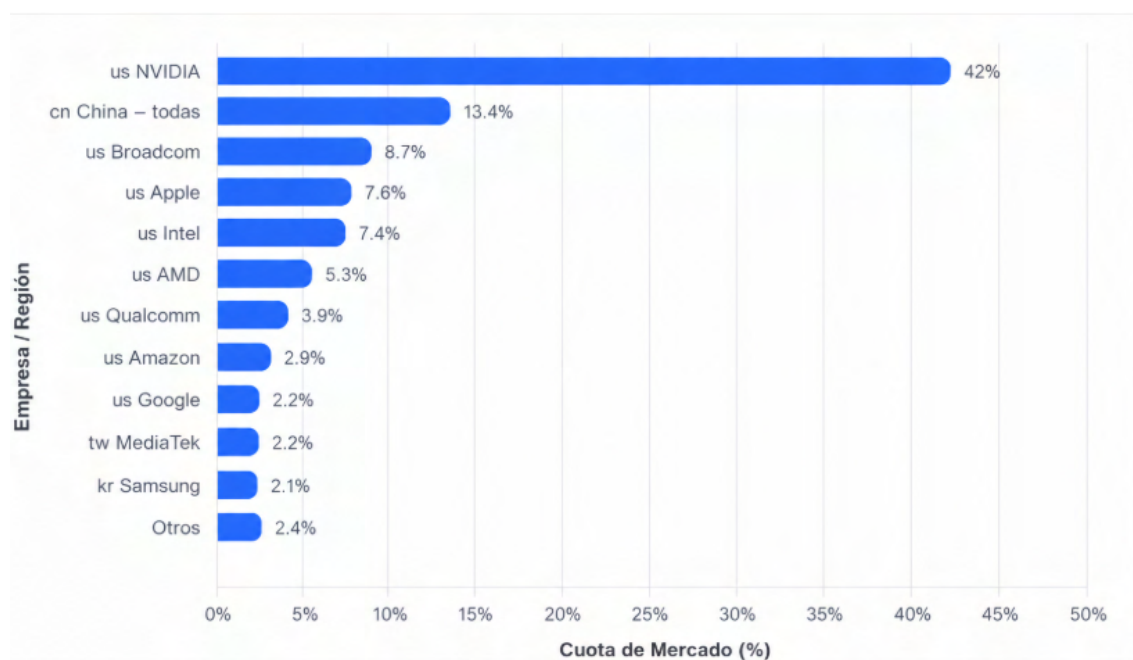
CREACIÓN/DISEÑO DE CHIPS GENERALES (AVANZADOS Y RESTANTES -MADUROS-)

SEGUNDO TRIMESTRE (2T) 2026

PARTICIPACIÓN DE EMPRESAS EN EL MERCADO MUNDIAL TOTAL

(= 217.200 millones USD)

(solo el trimestre indicado)



Empresa	Valor de producción (millones USD)	Cuota de mercado
● Nvidia (us)	91.160	42,0%
● China (todas las empresas agrupadas)	29.150	13,4%
● Broadcom (us)	18.890	8,7%
● Apple (us)	16.500	7,6%
● Intel (us)	16.100	7,4%
● AMD (us)	11.530	5,3%
● Qualcomm (us)	8.500	3,9%
● Amazon (AWS) (us)	6.250	2,9%
● Google (us)	4.810	2,2%
● MediaTek (tw)	4.800	2,2%
● Samsung (kr)	4.500	2,1%
● Otras	5.044	2,4%

NOTAS METODOLÓGICAS AL CUADRO 1

Este listado abarca el **diseño (creación) de chips de todo tipo**, tanto los de mediana y baja complejidad (“maduros”) como los **avanzados**.

Los **chips avanzados** son *actualmente* aquellos diseñados para ser fabricados bajo nodos lógicos de 7 nanómetros (nm), 5 nm, 3 nm o menores y que se destinan, por ejemplo, a procesadores de Inteligencia Artificial (IA), aceleradores de centros de datos, servidores de alto rendimiento y teléfonos inteligentes de alta gama.

Los **chips maduros** son los restantes, cuya fabricación se inició en etapas anteriores. La gran mayoría de esos chips fueron considerados “avanzados” cuando comenzaron a producirse.

Los chips que diseñan las empresas indicadas en el listado cumplen las siguientes funciones (la proporción de chips avanzados y maduros que crea cada empresa —o país, en el caso de China— son estimaciones):

- Nvidia, procesadores para IA, tarjetas y procesadores gráficos de videojuegos y efectos especiales visuales de alta gama (*95% avanzados*).
- China, en su mayoría, chips para celulares, electrodomésticos, autos eléctricos, teléfonos celulares 5G y cámaras de seguridad y otras (*20% avanzados*).
- Broadcom, chips de conectividad Wi-Fi, Bluetooth y redes de alta velocidad (*70% avanzados*).
- Apple, procesadores centrales para iPhones, iPads y computadoras Mac (*90% avanzados*).
- Intel, CPU para computadoras personales (PC), laptops y servidores globales (*75% avanzados*).
- AMD, procesadores y tarjetas gráficas para computadoras, servidores y consolas (*90% avanzados*).
- Qualcomm, procesadores para celulares de gama alta y módems 5G (*65% avanzados*).
- Amazon (AWS), procesadores a medida para servidores en la nube (*95% avanzados*).
- Google, chips de IA y procesadores Pixel (*95% avanzados*).
- MediaTek, procesadores para celulares económicos, televisores inteligentes y routers (*45% avanzados*).
- Samsung: procesadores para móviles, sensores fotográficos y controladores de pantalla (*55% avanzados*).

Salvo Intel y Samsung y una parte de las incluidas colectivamente en “Otros” o en China, todas ellas son compañías de **diseño sin fábrica** (*fabless* en la jerga del sector). La fabricación de sus chips es encomendada a las empresas que figuran en el CUADRO 2 y CUADRO 4, particularmente TSMC y en menor medida Samsung y UMC.

Intel y Samsung desarrollan —además del diseño de los chips— actividades de fabricación para sí mismas y para terceros, dentro del llamado modelo **IDM** (*Integrated Device Manufacturers* o Fabricantes de Dispositivos Integrados). El presente CUADRO 1 considera exclusivamente sus actividades de diseño. (Sin perjuicio de lo anterior, Intel encarga también a terceros la fabricación de un 30% de los chips que diseña.)

Apple, Amazon (AWS) y Google no venden o licencian a terceros los diseños de los chips que crean para sus productos (aunque sí encargan exclusivamente a terceros su fabricación, especialmente a TSMC). Por consiguiente, el valor de sus actividades de creación incluido en este listado es el costo/precio de mercado estimado del diseño de tales chips.

En China y en “Otros”, están englobadas empresas con uno u otro modelo. Es decir, *fabless* (solo diseño) e **IDM** (*diseño y fabricación*), pero solo se considera el valor de las actividades de diseño.

En “Otros” se incluye el segmento de diseño que realizan algunas compañías menores que operan con el modelo IDM. Estas compañías crean y fabrican chips de nicho muy específicos, generalmente maduros, aunque de cierta complejidad en razón de su durabilidad, materiales o resistencia. Para una lista y descripción de tales empresas, ver las NOTAS METODOLÓGICAS AL CUADRO 2.

Fuente: TrendForce, 09.2026 e investigación y cálculos propios.
Elaboración gráfica propia con los datos de TrendForce.

CUADRO 2

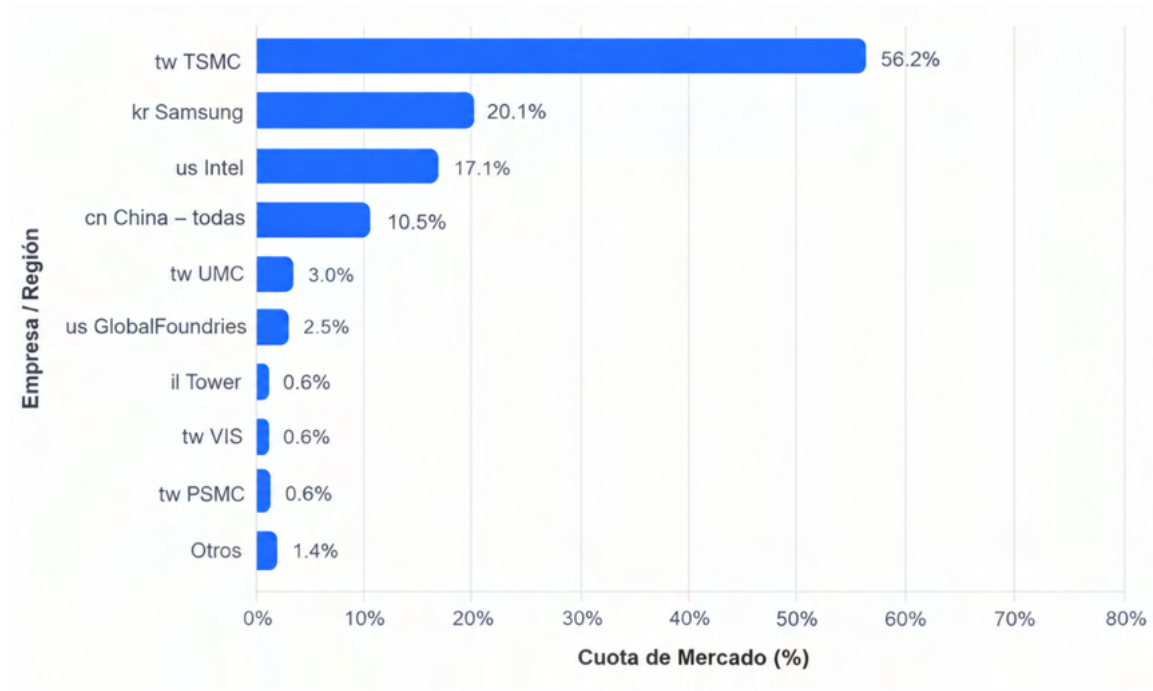
FABRICACIÓN DE CHIPS GENERALES (AVANZADOS Y RESTANTES -MADUROS-)

SEGUNDO TRIMESTRE (2T) 2026

PARTICIPACIÓN DE EMPRESAS EN EL MERCADO MUNDIAL TOTAL

(= 80.615 millones USD)

(solo el trimestre indicado)



Empresa	Valor de producción (millones USD)	Cuota de mercado
● TSMC (tw)	40.198	56,2%
● Samsung (kr)	14.360	20,1%
● Intel (us)	12.260	17,1%
● China (todas las empresas agrupadas)	7.510	10,5%
● UMC (tw)	2.175	3,0%
● Global Foundries (us)	1.786	2,5%
● Tower (il)	460	0,6%
● VIS (tw)	451	0,6%
● PSMC (tw)	432	0,6%
● Otras	982	1,4%

NOTAS METODOLÓGICAS AL CUADRO 2

Este listado abarca la **fabricación (fundición) de chips de todo tipo**, tanto los de **mediana y baja complejidad** (“maduros”) como los **avanzados**, bajo dos modalidades:

1) **Fabricación comercial para terceros** (única actividad en cuanto a chips de TSMC, UMC, Global Foundries, Tower, VIS y PSMC; algunas de ellas pueden tener otras actividades relacionadas con la informática). Este modelo se llama *Pure Play-Foundry* (**Fundición Pura**).

2) **Fabricación comercial para terceros y para las mismas compañías (in house)**, del cual Samsung e Intel son sus exponentes máximos. Esto es parte del llamado modelo mixto **IDM** (*Integrated Device Manufacturers* o Fabricantes de Dispositivos Integrados), ya que la fabricación de chips de una empresa para sí misma implica que previamente desarrolló un diseño propio.

En consecuencia, dado que **Intel y Samsung** desarrollan —además de la fabricación de los chips— actividades de diseño, el presente CUADRO 2 considera exclusivamente sus actividades de fabricación. (Sin perjuicio de lo anterior, Intel encarga también a terceros la fabricación de un 30% de los chips que diseña.)

Samsung destina el 72,5% de su importante cantidad de fabricación a terceros y el resto es de chips de diseño propio para sí misma, los cuales son utilizados en gran parte por dispositivos elaborados por la misma Samsung, como los teléfonos Galaxy o sistemas 5G.

Intel, en cambio, realiza apenas un 5% de su fabricación para terceros. Su fabricación restante de chips, que también es considerable, queda para sí misma. Con estos chips produce, entre otras cosas, procesadores que a su vez vende a terceras empresas como Dell, HP o Lenovo que los emplean en los PC, *laptops* u otros dispositivos que elaboran, con el rótulo *Intel inside*.

En China y en “Otras”, están englobadas empresas con uno u otro modelo. Es decir, **Fundición Pura** (*solo fabricación*) o **IDM** (*diseño y fabricación*), pero solo se considera el valor de las actividades de fabricación. La más destacada de Fundición Pura de China es **SMIC** (3.006 millones de dólares).

Dentro de “Otras”, las más importantes de **Fundición Pura**, son DB HiTek (kr) y X-Fab (de), casi totalmente chips muy específicos y de nicho.

Igualmente en la categoría “Otras”, las que adoptaron modelos **IDM** realizan fabricación **para sí mismas y para terceros**. Fuera de las mencionadas Intel y Samsung, las principales compañías de este modelo IDM son Texas Instruments (us), Infineon (de), STMicroelectronics (fr/it), NXP (nl) y Micron (us). SK Hynix (kr), Nuvoton/Winbond (tw).

Estas empresas diseñan y fabrican chips específicos para aplicaciones de energía, sensores, autos y fábricas robotizadas (Texas Instruments, Infineon, ST Microelectronics y NXP) o bien almacenamiento y memoria especializada para artículos electrodomésticos y de consumo, celulares, juguetes u otros (Micron, SK Hynix y Nuvoton/Winbond).

Los chips de tales compañías no son “avanzados” en el sentido que no utilizan transistores extrapequeños, pero en algunos casos tales chips deben ser lo suficientemente complejos como para realizar tareas en condiciones extremas, por su prolongada durabilidad o por el uso de materiales muy raros. Estos requerimientos no los hacen fáciles de diseñar o fabricar.

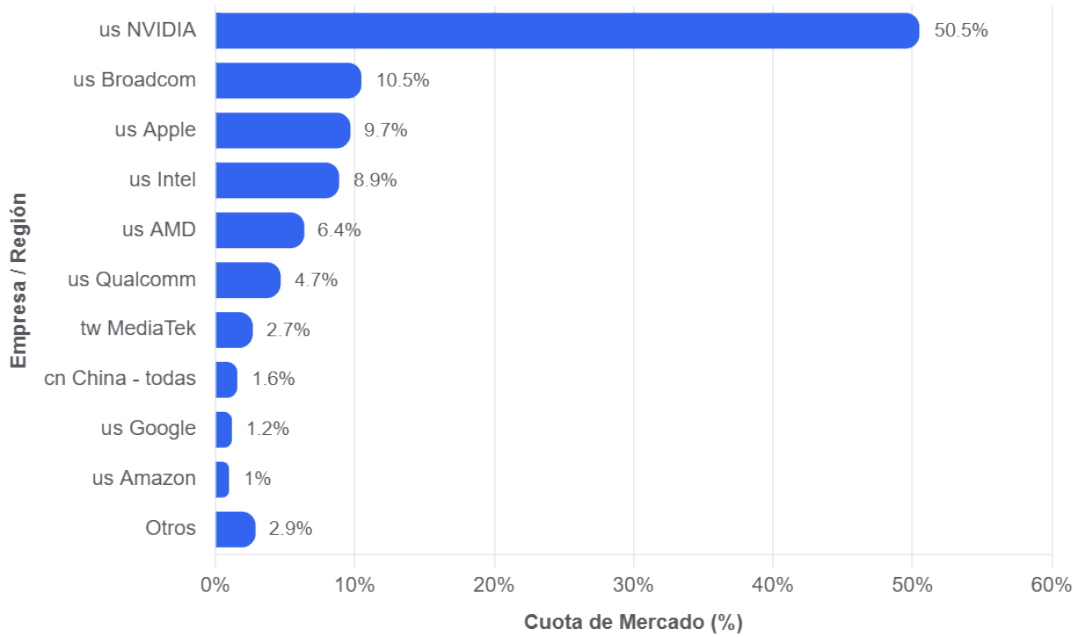
Todas estas compañías venden los chips ya creados y manufacturados por ellas mismas a los fabricantes de los productos anteriormente mencionados, como las automotrices.

La fabricación de chips para terceros de estas compañías se hace en muy baja proporción —entre un 5%-15% de su producción— aprovechando la capacidad ociosa de sus máquinas.

Fuente: TrendForce, 09.2026 e investigación y cálculos propios.
Elaboración gráfica propia con los datos de TrendForce.

CUADRO 3
CREACIÓN/DISEÑO DE CHIPS AVANZADOS

SEGUNDO TRIMESTRE (2T) 2026
PARTICIPACIÓN DE EMPRESAS EN EL MERCADO MUNDIAL TOTAL
(= 180.660 millones USD)
(solo el trimestre indicado)



Empresa	Valor de producción (millones USD)	Cuota de mercado
● Nvidia (us)	91.160	50,5%
● Broadcom (us)	18.890	10,5%
● Apple (us)	17.500	9,7%
● Intel (us)	16.100	8,9%
● AMD (us)	11.530	6,4%
● Qualcomm (us)	8.500	4,7%
● MediaTek (tw)	4.810	2,7%
● China (todas las empresas agrupadas)	2.970	1,6%
● Google (us)	2.100	1,2%
● Amazon (AWS) (us)	1.850	1,0%
● Otras	5.250	2,9%

NOTAS METODOLÓGICAS AL CUADRO 3

Este listado abarca solamente el diseño (creación) de chips avanzados.

Los **chips avanzados** son *actualmente* aquellos diseñados para ser fabricados bajo nodos lógicos de 7 nanómetros (nm), 5 nm, 3 nm o menores y que se destinan, por ejemplo, a procesadores de Inteligencia Artificial (IA), aceleradores de centros de datos, servidores de alto rendimiento y teléfonos inteligentes de alta gama.

La proporción de chips avanzados que diseña cada compañía dentro de su producción total puede verse en las NOTAS METODOLÓGICAS AL CUADRO 1.

Salvo Intel y Samsung y una parte de las incluidas colectivamente en “Otros” o en China, todas ellas son compañías de **diseño sin fábrica** (*fabless* en la jerga del sector). La fabricación de sus chips es encomendada a las empresas que figuran en el CUADRO 2 y CUADRO 4, particularmente TSMC.

Intel y Samsung desarrollan —además del diseño de los chips— actividades de fabricación para sí mismas y para terceros, dentro del llamado modelo **IDM** (*Integrated Device Manufacturers* o Fabricantes de Dispositivos Integrados). El presente CUADRO 3 considera exclusivamente sus actividades de diseño de chips avanzados. Samsung no aparece porque quedó englobada en “Otras”. (Sin perjuicio de lo anterior, Intel encarga también a terceros la fabricación de un 30% de los chips que diseña.)

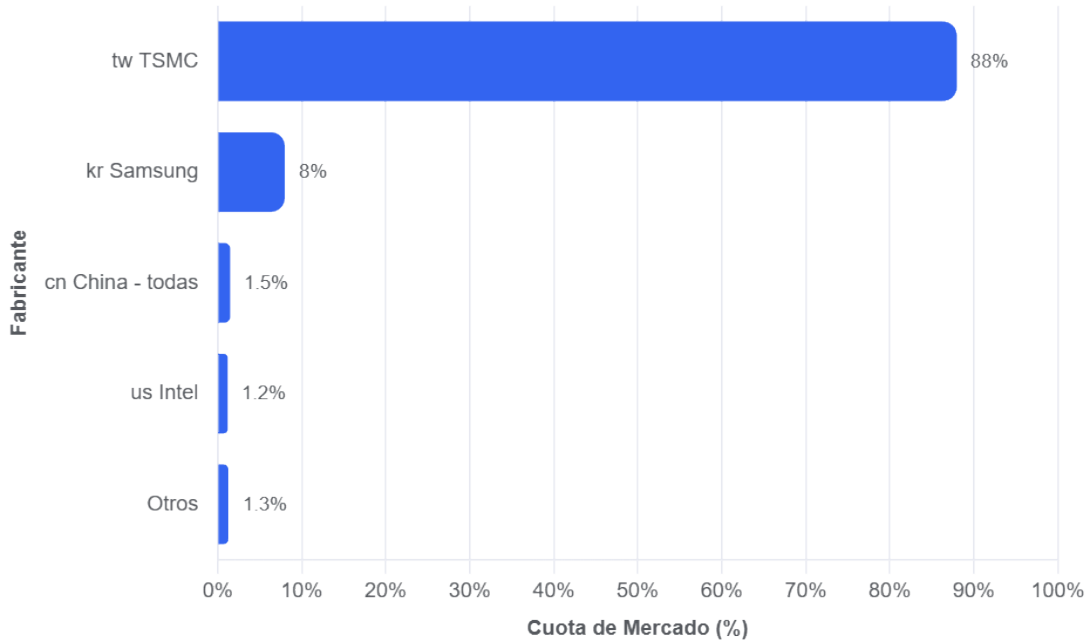
Apple, Amazon (AWS) y Google no venden o licencian a terceros los diseños de los chips que crean para sus productos (aunque sí encargan exclusivamente a terceros su fabricación, especialmente a TSMC). Por consiguiente, el valor de sus actividades de creación incluido en este listado es el costo/precio de mercado estimado del diseño de tales chips.

En **China** y en “Otras”, están englobadas empresas con uno u otro modelo. Es decir, *fabless* (solo diseño) e **IDM** (diseño y fabricación), pero solo se considera el valor de las actividades de diseño.

Fuente: TrendForce, 09.2026 e investigación y cálculos propios.
Elaboración gráfica propia con los datos de TrendForce.

CUADRO 4
FABRICACIÓN DE CHIPS AVANZADOS

SEGUNDO TRIMESTRE (2T) 2026
PARTICIPACIÓN DE EMPRESAS EN EL MERCADO MUNDIAL TOTAL
(= 36.250 millones USD)
(solo el trimestre indicado)



Empresa	Valor de producción (millones USD)	Cuota de mercado
● TSMC (tw)	31.900	88,0%
● Samsung (kr)	2.900	8,0%
● China (todas las empresas agrupadas)	544	1,5%
● Intel (us)	435	1,2%
Otras	471	1,3%

NOTAS METODOLÓGICAS AL CUADRO 4

Este listado abarca solamente la fabricación de chips avanzados.

Los **chips avanzados** son *actualmente* aquellos diseñados para ser fabricados bajo nodos lógicos de 7 nanómetros (nm), 5 nm, 3 nm o menores y que se destinan, por ejemplo, a procesadores de Inteligencia Artificial (IA), aceleradores de centros de datos, servidores de alto rendimiento y teléfonos inteligentes de alta gama.

La fabricación se lleva a cabo bajo dos modelos:

1) **Fabricación comercial para terceros** (única actividad en cuanto a chips de TSMC, la que ostenta un notorio predominio global en este rubro). Este modelo se llama *Pure Play-Foundry* (**Fundición Pura**).

2) **Fabricación comercial para terceros y para las mismas compañías (*in house*)**, del cual Samsung e Intel son sus exponentes máximos (pese a lo cual su fabricación de chips avanzados representa una pequeña cantidad del total de mercado mundial; sólo Samsung representa alguna competencia muy lejana para TSMC). Esto es parte del llamado modelo mixto **IDM** (*Integrated Device Manufacturers* o Fabricantes de Dispositivos Integrados), ya que la fabricación de chips de una empresa para sí misma implica que previamente desarrolló un diseño propio.

En consecuencia, dado que **Intel y Samsung** desarrollan —además de la fabricación de los chips— actividades de diseño, el presente CUADRO 4 considera exclusivamente sus actividades de fabricación de chips. (Sin perjuicio de lo anterior, Intel encarga también a terceros la fabricación de un 30% de los chips que diseña.)

En China y en “Otras”, están englobadas empresas con uno u otro modelo. Es decir, **Fundición Pura** (solo fabricación) o **IDM** (*diseño y fabricación*), pero solo se considera el valor de las actividades de fabricación.

Fuente: TrendForce, 09.2026 e investigación y cálculos propios.
Elaboración gráfica propia con los datos de TrendForce.

—En todos las cifras indicadas, los puntos separan números enteros y las comas señalan decimales.

—Las abreviaturas en minúscula de dos letras indican el país al que pertenecen las empresas, utilizando el correspondiente dominio de Internet.

—Las cifras de facturación y porcentajes están redondeados.

—USD significa dólares estadounidenses

NOTA ESPECIAL SOBRE CHINA APLICABLE A TODOS LOS CUADROS: Existen varias dificultades metodológicas para calcular el valor exacto de la producción de chips en China.

Esto se da tanto en la fase de diseño (creación) como en su fabricación física, debido a la falta de transparencia gubernamental y al estricto control de cambios del país.

En un contexto de mercado cerrado, el Estado chino distorsiona los costos reales de desarrollo al inyectar subsidios masivos y secretos a empresas locales a través de un yuan regulado artificialmente, lo que oculta cuánto cuesta realmente diseñar y producir cada chip y determinar su valor de venta en el mercado.

Además, muchas fábricas se limitan al “empaquetado” y ensamblaje de componentes importados en lugar de fabricar desde cero; esto genera una doble contabilidad financiera y cambiaria donde es casi imposible separar el valor intelectual del diseño propio de China, del costo de las piezas y de las licencias extranjeras que el país adquiere (o que en otros casos, según denuncias, utiliza sin el pago correspondiente).



LA PELÍCULA DOCUMENTAL 'LA ODISEA DEL CHIP'
PUEDE VERSE EN VERSIÓN COMPLETA EN YOU TUBE
(EN INGLÉS PERO CON EXTENSOS PASAJES
DE TESTIMONIOS EN MANDARÍN NO TRADUCIDOS)

<https://www.youtube.com/watch?v=zmNk3UwkVvU>
(enlace vigente en 09.2026).

Roberto H. Iglesias es un investigador, periodista y consultor argentino especializado en temas de comunicación internacional, medios y tecnologías de la información y comunicación.