

# XIPS AVUI: HISTÒRIA DE DUES ESCASSETATS

**Luis A. Fonseca Chácharo**

Director de l'Institut de Microelectrònica de Barcelona (IMB-CNM, CSIC) i professor d'investigació del Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC). [luis.fonseca@imb-cnm.csic.es](mailto:luis.fonseca@imb-cnm.csic.es)

**Resum:** L'escassetat mundial de xips ha fet que es posi de manifest la seva importància en l'activitat diària de tota la societat. Sense xips (o circuits integrats) es paren l'activitat productiva, l'econòmica i l'oci. Cal educar la societat en la matèria per tenir constància de la seva rellevància, així com formar nous professionals que tinguin els coneixements per dedicar-se a la indústria dels semiconductors que necessitaran la Catalunya i l'Europa del futur, si volem assolir la sobirania tecnològica per no dependre dels canvis i les decisions del mercat globalitzat. La Llei europea de xips i el Projecte Estratègic per a la Recuperació i Transformació Econòmica de Microelectrònica i Semiconductors (PERTE Chip espanyol) volen posar remei a la qüestió.

**Paraules clau:** xips, educació, microelectrònica, crisi de semiconductors, sobirania tecnològica.

## CHIPS TODAY: A TALE OF TWO SHORTAGES

**Abstract:** The worldwide scarcity of chips has evidenced their importance in the everyday activity of society as a whole. Without chips or integrated circuits, our productive, economic and leisure activities come to a halt. Society must be educated about this issue in order to become aware of its importance and of the need to train new professionals with the knowledge required to devote themselves to the semiconductor industry that Catalonia and Europe at large will need in the future if they are to achieve technological sovereignty and not depend on the changes and decisions of the globalized market. The European Chips Act and Spain's Strategic Project for Economic Recovery and Transformation in the field of microelectronics and semiconductors (PERTE Chip) seek to remedy this situation.

**Keywords:** chips, education, microelectronics, semiconductor crisis, technological sovereignty.

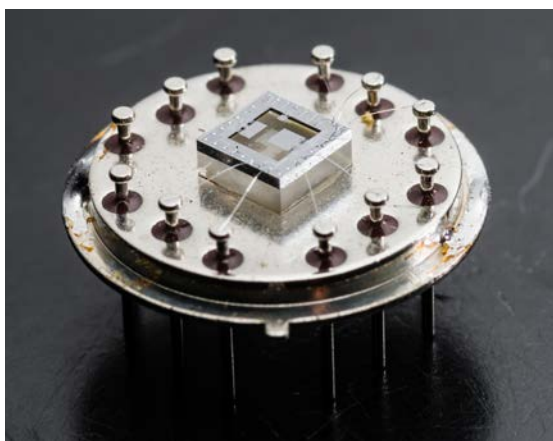


FIGURA 1. Encapsulatge d'un xip.  
FONT: Alberto Moreno (IMB-CNM).

**S**ón diversos els motius que han fet que els xips estiguin en boca de tothom, o almenys de molts. Un d'ells ha estat la seva escassetat, que ha tensat les costures del nostre sistema productiu i de desenvolupament, i ha posat de manifest la importància estratègica dels xips. Factors polítics, econòmics, socials i

climàtics s'han aliat per empènyer-ne la demanda a l'alça i constrènyer-ne l'oferta. La situació viscuda ha mostrat quant d'insospitadament electrònic tenen molts dels nostres béns i serveis. Els xips són, de fet, els mediadors intel·ligents de dos grans pilars de la nostra societat: la informació i l'energia. Com a tals són bàsics per sustentar la nostra activitat diària, però també per assegurar la sostenibilitat de la futura: fins i tot tenint una quota de responsabilitat en alguns dels nostres problemes actuals, són part imprescindible de la solució perquè el creixement accelerat que experimentem, i el seu voraç ús de recursos, no es desgovernin.

Poques coses hi ha menys atractives per a una societat addicta a l'espectacularitat que aquests quadrats negres amb múltiples potetes que poblen les targetes de circuits impresos que trobem en els budells d'aparells petits, mitjans i grans de tota mena. I, no obstant això, en el seu interior contenen el geni que ens concedeix il·limitats desitjos digitals. El nostre món l'empeny avui la transformació digital, i, com bé diu la Llei europea de xips (*European chips act*), «there is no digital without xips».

No sabem el que ens oferirà la intel·ligència artificial en un futur, però, avui dia, un segon recurs escàs en el món tecnològic és el talent. Les vocacions STEAM (de l'anglès *science, technology, engineering, arts and mathematics*) no passen el seu millor moment, però són crucials, i ho són especialment en el camp de la micro- i nanoelectrònica en l'actual situació de sobredemanda.

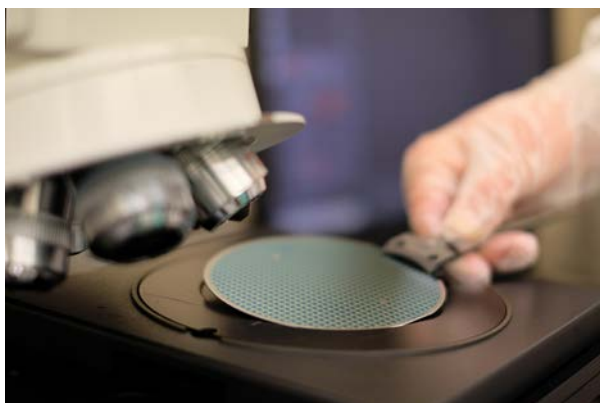


FIGURA 2. Inspecció d'una oblia processada a la Sala Blanca.  
FONT: IMB-CNM.

En el món de l'àmbit digital existeix un gràfic recurrent que intenta reflectir simultàniament la seva cadena de valor (què suporta què) i el volum econòmic de cada baula. Aquest gràfic pren la forma d'una piràmide invertida. Aquesta forma obeeix al fet que els semiconductors són la base de la transformació digital i ocupen la part inferior, però la seva facturació, sent molt important, és netament inferior a la que mobilitzen la resta dels desenvolupaments digitals que possibiliten. Però, igual que no té sentit concentrar la producció de xips geogràficament, i convé revisar la situació actual perquè un holocaust bèl·lic o mediambiental no s'emporti pel davant bona part de la producció de xips, i el món s'ensorri, tampoc no té sentit despoblar de talent l'estrat basal de la microelectrònica i els semiconductors, i fer perillar tota la cadena.

En la part del món que habitem no s'acostuma imposar a la gent el que ha d'estudiar i allò a què ha de dedicar-se per més necessari que sigui. Per guanyar-nos la seva elecció cal recórrer a la seducció. En aquest sentit, la indústria dels semiconductors ha de jugar millor les seves bases i fer-se visible. Malgrat que micro-nano electrònica és l'assoliment tecnològic més important de la humanitat, continua sent un secret (lamentablement) ben guardat. Convé posar remei a aquesta situació.

Recentment, s'ha complert el 75è aniversari del transistor i l'impacte divulgatiu i social d'aquest moment *big-bang* de la societat de la informació i del coneixement ha estat mínim. Entre altres coses, el transistor és l'encarnació física dels senzills 1 i els 0 que fonamenten tot el digital. A Internet abunden comparacions impossibles de la magnitud del que estem parlant: es produeixen anualment mil vegades més transistors que grans d'arròs i de blat es recol·lecten a tot el món i en aquests setanta-cinc anys s'han fabricat més transistors que grans de sorra acumulen totes les platges i deserts del planeta. I no parlem de produir-los a granel en unitats soltes, sinó integrats en circuits complexos que en un centímetre quadrat en combinen milers de milions, amb grandàries individuals que avui dia s'aproximen al diàmetre de l'ADN. No és fascinant? Precisament, Fascinating Electronics for a Cool World és el títol de la primera escola d'estiu per a estudiants de grau organitzada a l'agost a Itàlia per les tres grans associacions industrials europees en l'àmbit dels components i sistemes electrònics (AENEAS, Inside i EPoSS). Però no podem detenir-nos aquí.

Aquesta fascinació ha d'emportar-se la societat en conjunt, i, especialment, ha de transmetre's a alumnat d'edats més primerenques i també al professorat que el motiva. Per descomptat, no podem esperar-los la curiositat i que, arribat el moment, es trobin una terra de ningú en termes formatius.

L'escassa oferta actual de formació especialitzada en microelectrònica i semiconductors, tant en el disseny com



FIGURA 3. Àrea de Processos Tèrmics de la Sala Blanca de Micro- i Nanofabricació de l'IMB-CNM del CSIC.  
FONT: IMB-CNM.

en la fabricació de xips, ha d'incrementar-se atenent la seva multidisciplinarietat. El primer màster específic en aquest camp ja està en preparació a Catalunya, però l'oferta ha de consolidar-se amb nous graus i amb assignatures per a graus ja existents, sense oblidar potenciar també aspectes particulars de la formació professional: en la fabricació de xips fa falta personal talentós de tota mena de categories amb rols molt especialitzats.

Tots els agents de l'ecosistema de la microelectrònica i els semiconductors han de conjurar-se en aquesta obstinació: òbviament, els estaments formatius a tots els nivells, com l'ensenyament secundari i l'universitari, així com els centres de recerca i tecnològics, que compten amb personal i amb infraestructures que poden aportar un entrena-

ment pràctic únic i que pot ajustar-se a la figura nova de les microcredencials. Aquesta és una necessitat reconeguda a Europa, en l'àmbit nacional i comunitari, i que trobarà algun tipus de desenvolupament en el desplegament de la Llei europea de xips (xarxa de centres de competència) i del PERTE Chip espanyol (càtedres universitat-empresa). Per descomptat, les empreses han de convertir-se en centres promotors de formació, apostar-hi i fer sostenible la generació de nou talent. I un comentari final per a la gent que s'ha de formar o reciclar: no només el món dels xips és molt més interessant del que aparenta, sinó que la demanda de professionals és molt alta, i els sous estan a l'alça.

En definitiva, no només falten xips, sinó persones que aprenguin a fer-los realitat.