

Capítol 4.

La sobirania tecnològica: la cursa pel domini mundial



Taula de contingut

4. Sobirania tecnològica: la cursa pel domini mundial de les tecnologies fundacionals ..	3
4.1. Les tecnologies crítiques per a la nova realitat geopolítica: la seguretat econòmica	3
Les tecnologies fundacionals per a la seguretat econòmica	3
Intel·ligència artificial: el canvi de paradigma	4
Semiconductors: el motor de la digitalització	5
Quàntica: la revolució que ha de venir	6
Matèries primeres indispensables per a les tecnologies crítiques.....	7
4.2. La carrera per la sobirania tecnològica.....	10
El tecnonacionalisme intervencionista nord-americà	10
L'avenç tecnològic xinès.....	12
El retrocés imparable de la sobirania tecnològica europea	13
4.3. Implicacions a Catalunya.....	15
Alta dependència tecnològica de la Xina	15
Alta dependència en matèries primeres crítiques	17
Posicionament com a regió tecnològica per a la IA, la quàntica i els semiconductors.....	19

4. Sobirania tecnològica: la cursa pel domini mundial de les tecnologies fundacionals

4.1. Les tecnologies crítiques per a la nova realitat geopolítica: la seguretat econòmica

Les tecnologies fundacionals per a la seguretat econòmica

La seguretat econòmica, és a dir, la confluència entre la seguretat nacional i l'economia, és el mantra de la nova realitat geopolítica de confrontació (vegeu l'apartat 1.1). En aquesta seguretat econòmica hi tenen un paper primordial les tecnologies fundacionals, que són tecnologies estratègiques essencials per permetre el desenvolupament d'altres tecnologies. Les més destacades en la pugna per la sobirania tecnològica són la intel·ligència artificial, la quàntica i els semiconductors.

Durant l'última dècada, els Estats Units i la Xina han intervingut cada cop més en l'economia desplegant una bateria de polítiques tant defensives com ofensives per protegir aquestes tecnologies, així com els minerals crítics claus per desenvolupar-les.¹ Amb aquesta nova realitat, han proliferat mesures com els controls a l'exportació, les restriccions a la inversió o les subvencions i les polítiques industrials, amb l'objectiu d'assegurar les economies nacionals davant la competició creixent i evitar l'avanç de la potència rival. Aquest enfocament s'ha adoptat des d'un punt de vista tant intern de desenvolupament i seguretat tecnològica com extern, per reduir la col·laboració amb tercers països.

Internament, els governs alineen cada vegada més les seves polítiques de ciència, tecnologia i innovació amb objectius de seguretat econòmica: des de la promoció de les tecnologies emergents fins a la protecció contra la filtració no autoritzada de coneixement i la defensa dels interessos nacionals mitjançant la diplomàcia científica. En aquest sentit, segons apunta l'OCDE, s'observa un fort augment de les mesures dissenyades per protegir la recerca sensible i prevenir la interferència estrangera: el 2025, els països han informat de 250 polítiques d'aquest tipus, gairebé deu vegades més que el 2018. En el mateix període, el nombre de països amb polítiques de seguretat en recerca ha passat de 12 a 41.

Externament, els efectes de la securització i dels reajustaments geopolítics ja es fan notar en la col·laboració científica. Si bé el percentatge de publicacions científiques amb coautoría

¹ Council on Foreign Relations (2025), [US Economic Security. Winning the Race for Tomorrow's Technologies](#).

internacional als països de l'OCDE va passar del 2 % l'any 1970 al 27 % el 2023, les dades més recents indiquen que aquesta tendència està perdent força.²

El lideratge tecnològic en les tres tecnologies fundacionals principals —la intel·ligència artificial, la quàntica i els semiconductors—, així com les matèries primeres crítiques claus per desenvolupar-les, és on els estats posen més el focus. Aquestes tres tecnologies, a més, estan guanyant protagonisme en els darrers mesos per la importància que tenen com a tecnologies duals (vegeu l'apartat 2.2).

Intel·ligència artificial: el canvi de paradigma

La intel·ligència artificial (IA) està provocant el canvi de paradigma organitzatiu més gran des de les revolucions industrial i digital. La irrupció de la IA generativa el novembre del 2022 va suposar un punt d'inflexió per a la intel·ligència artificial. Aquesta tecnologia està escalant i les aplicacions de la IA ja formen part del dia a dia tant de la societat com del teixit empresarial (vegeu l'apartat 7.2).

Els Estats Units segueixen liderant el desenvolupament de la IA, però la Xina s'hi està acostant. Segons l'informe anual d'IA que elabora la Universitat de Stanford, els Estats Units encara lideren la producció dels millors models d'IA, però la Xina està reduint la diferència de rendiment. El 2024, les institucions nord-americanes van produir 40 models d'IA destacats, en comparació amb els 15 de la Xina i els 3 d'Europa. Tot i que els Estats Units mantenen el lideratge en quantitat, l'informe indica que els models xinesos han reduït ràpidament la diferència en la qualitat en quatre indicadors clau de rendiment una mitjana del 80 %.³

Un estudi del Massachusetts Institute of Technology (MIT) indica que la Xina supera els Estats Units en el mercat global de models d'intel·ligència artificial oberts. Concretament, els models oberts de la Xina tenen una quota de mercat del 17 %, per sobre del 15,8 % nord-americà. Els models oberts (que els desenvolupadors poden descarregar, modificar i integrar de manera gratuïta) faciliten que les empreses emergents creïn productes i que els investigadors els millorin. L'impuls de la Xina per llançar models oberts contrasta amb l'enfocament tancat de la majoria de les grans empreses tecnològiques dels Estats Units, com Google, OpenAI i Anthropic, malgrat que l'Administració de Trump anima a fer models oberts en el marc de l'estratègia AI Action Plan.⁴

En relació amb el desenvolupament de patents, els Estats Units obtenen resultats lleugerament superiors als de la Xina, amb un domini clar en la IA generativa, però la Xina destaca en alguns subcamps significatius, com la visió per computador aplicada a la vigilància

² OCDE (2025), [OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2025](#).

³ Universitat de Stanford (2025), [The 2025 AI Index Report](#).

⁴ Heikkilä, M. (2025), "[China leapfrogs US in global market for 'open' AI models](#)", Financial Times.

i als sistemes autònoms, o la IA per a drons i vehicles aeris. La Unió Europea queda a molta distància i només destaca en la IA aplicada al sector mèdic.⁵

L'endarreriment de la Unió Europea es fa palès també en la inversió privada en intel·ligència artificial, que va ascendir a 11.000 milions d'euros el 2023, sis vegades menys que els 67.000 milions que s'hi van invertir als Estats Units.⁶

Semiconductors: el motor de la digitalització

Els semiconductors tenen una importància estratègica en l'era digital: des dels més punters, que s'utilitzen per a la IA, la robòtica humanoide o els drons autònoms, fins als més tradicionals, utilitzats en aplicacions del dia a dia, com en els vehicles, la maquinària industrial o els sensors de tot tipus.

La indústria global dels semiconductors es troba en un període de creixement i s'estima que el sector tindrà un valor d'1 bilió de dòlars l'any 2030. Aproximadament el 70 % d'aquest creixement vindrà de la indústria automobilística, la connectivitat, la computació i l'emmagatzematge de dades, el darrer segment dels quals és la font de creixement principal.

La fabricació dels semiconductors és un dels processos més complexos i sofisticats de tota la indústria manufacturera, ja que requereix una precisió a escala nanomètrica. A més, la cadena de valor és altament complexa i cada etapa del procés de producció és dependent de les altres. L'alta demanda d'innovació constant en cada etapa fa que cap país pugui concentrar tot el procés de producció al seu territori i que cadascun s'hagi hagut d'especialitzar en alguna etapa. Els Estats Units lideren les activitats intensives en R+D, especialment el disseny, amb Europa en segon terme; Taiwan-Xina és experta en la fabricació dels semiconductors més punters, amb TSMC com a empresa destacada; la Xina és un dels fabricants i assembladors principals dels semiconductors més estàndards; el Japó és expert en materials i química; i els països del sud-est asiàtic, com Malàisia, ho són en assemblatge.

La indústria de semiconductors s'enfronta a reptes significatius. L'escassetat de semiconductors durant la pandèmia de covid va exposar la fragilitat de les cadenes de valor, cosa que ha impulsat els governs a apropar-ne la fabricació al seu país.

Paral·lelament, els Estats Units i la Xina lliuren una batalla tecnològica al voltant dels semiconductors punters, que són clau per a aplicacions tecnològiques de futur com la intel·ligència artificial o les tecnologies vinculades a la guerra. Els Estats Units han prohibit la venda de semiconductors punters a la Xina, que ha respost imposant restriccions a l'exportació de gal·li i germani, claus en la cadena de valor. Aquestes accions van combinades

⁵ García-Herrero, A. i Krystyanczuk, M. (2025), "[What can Europe learn from China's critical-tech innovation push?](#)", Bruegel.

⁶ Portillo, J. (2025), "[La inversión europea en IA es seis veces inferior a la estadounidense](#)", Expansión.

amb negociacions i treves, donada la importància cabdal dels semiconductors a l'economia. La voluntat xinesa de recuperar la sobirania de Taiwan-Xina (puntera en la indústria dels semiconductors) pot fer escalar aquesta guerra tecnològica a l'esfera militar (vegeu l'apartat 2.1).

El desenvolupament de patents és similar entre els Estats Units i la Xina. Els Estats Units són líders indiscutibles en la fase de més valor afegit, la de disseny, mentre que el lideratge de la Xina es basa en subcamps intensius en maquinari i orientats a la producció, amb un enfocament clar en l'apilament 3D per a memòries d'alta densitat, una tecnologia fonamental per als dispositius d'IA més avançats. La Unió Europea, en canvi, va molt endarrerida i només destaca en electrònica de potència i litografia gràcies a l'empresa neerlandesa ASML.⁷

Quàntica: la revolució que ha de venir

Les tecnologies quàntiques, incloent-hi la computació, les comunicacions i la sensòrica, són molt incipients. La computació quàntica utilitza bits quàntics, o qubits, per permetre un processament més ràpid de càlculs complexos; les comunicacions quàntiques fan servir els principis de la mecànica quàntica per millorar dràsticament la seguretat de les comunicacions, i els sensors quàntics utilitzen principis similars per permetre mesures extremament precises a escala atòmica.

La computació quàntica representa l'oportunitat econòmica principal de les tres tecnologies quàntiques i podria generar entre 1 i 2 bilions de dòlars d'aquí al 2035. Es preveu que els primers ordinadors quàntics aptes per a usos del dia a dia i capaços de resoldre problemes actualment inviables amb ordinadors clàssics arribin cap al 2030, tot i que hi ha projeccions més conservadores que situen aquest moment entre el 2035 i el 2040. Sigui quan sigui, aconseguir-ho requerirà inversions importants en maquinari.

Assolir el ple rendiment dels ordinadors quàntics representarà una amenaça important per als estàndards de xifratge actuals, que protegeixen moltes comunicacions i dades. Els algorismes quàntics poden permetre als ordinadors quàntics trencar aquests mètodes de xifratge, cosa que podria comprometre dades sensibles a tot el món.

Davant tanta impredictibilitat de quan arribarà el ple desenvolupament tecnològic, és necessària la intervenció estatal per assegurar inversions. Els Estats Units, el Canadà, França, Israel, el Japó i el Regne Unit han impulsat programes i inversions per fer de la quàntica una prioritat nacional. La Comissió Europea ha adoptat recentment una [Estratègia Quàntica](#) per posicionar Europa com a líder mundial en tecnologia quàntica abans del 2030.

⁷ García-Herrero, A. i Krystyanczuk, M. (2025), "[What can Europe learn from China's critical-tech innovation push?](#)", Bruegel.

La contribució més destacada, però, és la de la Xina. Fins al 2023, la Xina havia invertit 15.300 milions de dòlars en finançament públic, més del doble del finançament públic i privat dels Estats Units. El lideratge xinès és destacat en les comunicacions quàntiques: ha construït la xarxa de comunicació quàntica més gran del món, que s'estén per més de 10.000 quilòmetres i integra la distribució de claus quàntiques, una tecnologia que augmenta la seguretat de les comunicacions i permet detectar intrusions de manera molt precisa. La Xina també ha llançat dos satèl·lits quàntics que permeten el desplegament de comunicacions quàntiques a altres països, com Sud-àfrica, el març del 2025.⁸

Els Estats Units dominen clarament pel que fa a les patents en la majoria dels subcampus quàntics, especialment la computació quàntica, mentre que els avenços de la Xina i de la Unió Europea són similars. La Xina destaca en els sensors quàntics i la Unió Europea en fotònica quàntica.⁹

Matèries primeres indispensables per a les tecnologies crítiques

Les matèries primeres crítiques són indispensables per a la fabricació i el desplegament de les tecnologies fundacionals, però també les tecnologies duals (vegeu l'apartat 2.2). Per exemple, les terres rares són vitals per a productes com ara vehicles elèctrics, turbines eòliques, robots humanoides o avions de combat.

El creixement de la importància d'aquestes tecnologies i la necessitat dels estats d'assegurar la sobirania tecnològica impulsa la demanda d'aquests recursos: la demanda de liti va augmentar gairebé un 30 % el 2024, mentre que la de níquel, cobalt, grafit i terres rares va créixer entre un 6 i un 8 %.¹⁰

L'emergència de la IA dels últims mesos, que ha provocat una inversió desorbitada en centres de dades i semiconductors especialitzats, farà augmentar encara més la demanda d'aquests materials, especialment del coure. També hi tindran un paper clau les tecnologies vinculades al sector de la seguretat i la defensa, com els drons, els radars, els míssils i les ulleres de visió nocturna, molt intensives en minerals.¹¹

L'augment de la demanda d'aquests minerals afronta un risc d'aprovisionament elevat a causa de l'alta concentració de l'oferta en pocs països, especialment per al liti, les terres rares, el cobalt, el níquel i el coure. La Xina és un actor molt destacat tant en la fase d'extracció com en el processament de la majoria dels minerals crítics; en aquesta última baula, domina 19

⁸ Council on Foreign Relations (2025), [US Economic Security. Winning the Race for Tomorrow's Technologies](#).

⁹ García-Herrero, A. i Krystyanczuk, M. (2025), ["What can Europe learn from China's critical-tech innovation push?"](#), Bruegel.

¹⁰ IEA (2025), [Global Critical Minerals Outlook 2025](#).

¹¹ McKinsey (2025), [Global Materials Perspective 2025](#).

dels 20 minerals principals, amb una quota de mercat mitjana del 70 % (arriba al 90 % en el cas de les terres rares i supera el 70 % en el cobalt, el 60 % en el liti i el 40 % en el coure).

Les restriccions a l'exportació i els riscos per a la seguretat del subministrament estan proliferant. Des del 2023, les autoritats xineses han anunciat diverses mesures restrictives en els minerals següents: gal·li i germani (juliol del 2023), grafit (octubre del 2023), antimoni (agost del 2024), tungstè i tel·luri (febrer del 2025), gadolini, disprosi i terbi (terres rares, abril del 2025), holmi, erbi, tuli, europi i iterbi (terres rares), i tecnologia per refinar les terres rares (octubre del 2025). Tots aquests materials sustenten tecnologies clau com la IA, l'energia renovable o les aplicacions de defensa.¹²

La dependència europea és molt evident: els països de la zona euro depenen de la Xina per a prop del 70 % de les seves importacions de terres rares, mentre que més del 80 % de les grans empreses europees es troben a menys de tres intermediaris d'un productor xinès d'aquests materials.¹³

La concentració excessiva i l'augment de les restriccions a les exportacions és un dels punts més sensibles en l'estratègia per assolir una certa autonomia estratègica per als països amb baixa disponibilitat de recursos. Davant d'aquests reptes, la Unió Europea ha posat en marxa polítiques per reduir vulnerabilitats en l'aprovisionament de matèries primeres i assegurar l'autonomia estratègica. D'una banda, ha adoptat polítiques com la Critical Raw Materials Act, la Net-Zero Industry Act o la Plataforma de Tecnologies Estratègiques per a Europa i, d'altra banda, ha arribat a acords amb països rics en minerals (com Xile, el Japó o Noruega). La darrera acció de la Comissió ha estat adoptar, el 2025, una llista amb 13 projectes estratègics sobre matèries primeres crítiques situats fora de territori continental de la Unió Europea (inclosos Groenlàndia, el Canadà, el Kazakhstan, Ucraïna i Sud-àfrica) per diversificar les fonts de subministrament i incrementar la seguretat econòmica. Aquesta llista de projectes complementa els 47 projectes existents dins la Unió Europea (vegeu la figura 15).¹⁴ Recentment, ha adoptat el Pla d'Acció RESourceEU, que mobilitzarà 3.000 milions d'euros durant el 2026 per assegurar el subministrament a la UE de matèries primeres crítiques, com ara terres rares, cobalt o liti.¹⁵

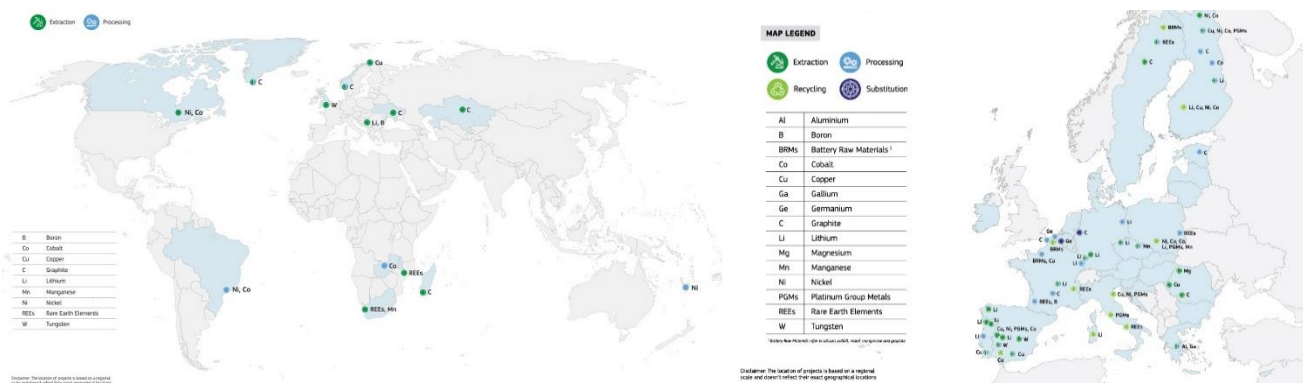
¹² Risse, M. (2025), "[A Widening Net: A Short History of Chinese Export Controls on Critical Raw Materials and Their Usage](#)", Global Trade Alert.

¹³ Banin, M. (2025), "[How vulnerable is the euro area to restrictions on Chinese rare earth exports?](#)", Banc Central Europeu.

¹⁴ Comissió Europea (2025), "[Commission selects 13 Strategic Projects in third countries to secure access to raw materials and to support local value creation](#)".

¹⁵ Comissió Europea (2025), "[Commission adopts RESourceEU to secure raw materials, reduce dependencies and boost competitiveness](#)".

Figura 15. Projectes fora de la Unió Europea (esquerra) i a dins de la Unió Europea (dreta) per a l'extracció, el processament, el reciclatge i la substitució de matèries primeres crítiques



Font: Comissió Europea, 2025

Una altra alternativa recent és la creació de reserves estratègiques de minerals per assegurar-ne un mínim en cas d'urgència. La Comissió Europea ha anunciat que crearà un centre de matèries primeres crítiques per supervisar, comprar conjuntament i emmagatzemar minerals,¹⁶ mentre que els Estats Units, mitjançant el Pentàgon, ja emmagatzemen aliatges, metalls, terres rares, minerals i metalls preciosos valorats en 1.300 milions de dòlars, que ara volen ampliar per valor de fins a 1.000 milions de dòlars més en cobalt, antimoni, tàntal i escandi.¹⁷

La demanda creixent de minerals per a les tecnologies punteres, combinada amb la concentració excessiva de l'oferta, està fent que s'explorin noves vies d'explotació de minerals. Tot i que els horitzons temporals encara són llargs, ja hi ha sobre la taula la mineria submarina¹⁸ i, encara a més llarg termini, la mineria lunar i espacial.¹⁹

¹⁶ Hancock, A., i Hodgson, C. (2025), "[Europe struggles to catch up in race to stockpile critical minerals](#)", Financial Times; Hancock, A. i Bounds, A. (2025), "[EU plans minerals stockpile centre to stop US snapping up supplies](#)", Financial Times.

¹⁷ Hodgson, C. et al. (2025), "[Pentagon steps up stockpiling of critical minerals with \\$1bn buying spree](#)", Financial Times.

¹⁸ Ashford, O. (2025), "[What We Know About Deep-Sea Mining — and What We Don't](#)", World Resources Institute.

¹⁹ Cohen, A. (2025), "[Moon Mining May Solve The EU's Energy Resource Problems—But Not Today](#)", Forbes.

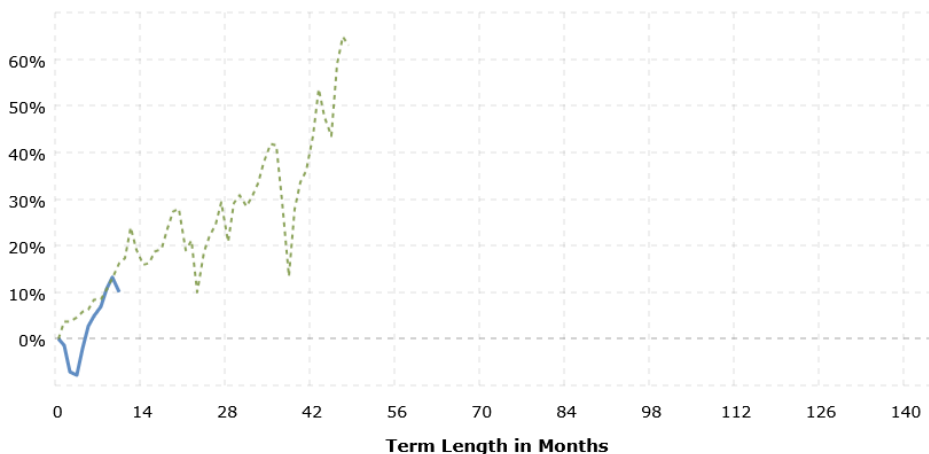
4.2. La carrera per la sobirania tecnològica

El tecnonacionalisme intervencionista nord-americà

La segona legislatura de Donald Trump segueix un camí similar a la primera pel que fa a l'enfocament tecnològic: d'una banda, continua amb la guerra comercial contra la Xina (vegeu l'apartat 3.1) per evitar que el gegant asiàtic domini les tecnologies fundacionals, com la IA o els semiconductors punters, i per afavorir el lideratge de les grans empreses nord-americanes; d'altra banda, continua tenint una agenda i unes polítiques molt favorables a les grans corporacions de Silicon Valley.

De fet, el primer mandat de Trump ja va ser molt favorable als gegants tecnològics, com ho prova el fet que l'S&P 500 va revalorar-se un 70 % entre el 2015 i el 2019; en els pocs mesos del seu segon mandat, malgrat els vaivens en la política aranzelària, l'indicador principal de les corporacions tecnològiques americanes s'ha revalorat ja un 10% i ha assolit màxims històrics.

Figura 16. Revaloració de l'S&P 500 durant els mandats de Trump



Nota: en verd, el primer mandat de Trump; en blau, el segon mandat (fins al novembre del 2025).

Font: Macrotrends

El seu segon mandat segueix, doncs, una trajectòria favorable als gegants tecnològics nord-americans. Hi ajuden les donacions milionàries de les grans tecnològiques de Silicon Valley al comitè inaugural de Trump i el suport a la iniciativa de la primera dama, Melania Trump, per afavorir l'ensenyament de la IA a la infància nord-americana.

La novetat del segon mandat és, però, l'impuls intervencionista de l'Administració de Trump. La compra estatal del 9,9 % d'Intel per 8.900 milions de dòlars, que converteix el Govern dels Estats Units en un dels accionistes principals de l'empresa, planteja dubtes importants sobre com aquesta associació influirà en altres empreses i en els mercats. Tot i que en altres

ocasions el Govern dels Estats Units havia comprat participacions d'empreses, se solia fer per evitar que una gran corporació fes fallida, cosa que no és el cas d'Intel. L'argument és diferent: els xips que Intel dissenya i fabrica són cada vegada més indispensables per a la seguretat nacional i s'utilitzen en una àmplia gamma d'indústries.²⁰

L'acord amb Intel s'ha de sumar a l'aprovació de l'adquisició de US Steel per part de la japonesa Nippon Steel a canvi d'una «acció daurada» per al Govern (poder de veto en certes decisions estratègiques) i a l'aprovació que el Pentàgon es convertís en l'accionista principal d'MP Materials, l'operador de l'única mina de terres rares activa dels Estats Units. Aquestes mesures han generat moltes crítiques dins del mateix Partit Republicà, ja que van en contra de l'ortodòxia republicana, que defensa el capitalisme de lliure mercat i s'oposa a les intervencions de l'Estat en el món empresarial nord-americà.²¹

El que persegueix Trump en aquest mandat és internalitzar la producció tecnològica als Estats Units, especialment dels semiconductors, cosa que ja va intentar durant el primer mandat de manera infructuosa. En el marc de la guerra aranzelària, Trump ha amenaçat amb aranzels del 100 % a les importacions de semiconductors per forçar que aquests es fabriquin als Estats Units (això ha provocat ja moviments com el d'Apple, que va comunicar que augmentaria a 600.000 milions de dòlars les inversions productives al país,²² o de la taiwanesa TSMC, que va anunciar que invertiria 165.000 milions de dòlars en cinc fàbriques a Arizona).²³

El [Pla d'Acció en IA](#) de l'Administració de Trump preveu també internalitzar la fabricació de components crítics per als semiconductors, incloent-hi els productes químics, les plaques dels circuits impresos i els substrats dels circuits integrats. A més d'aquest Pla d'Acció en IA, Trump ha posat en marxa la [Missió Genesis](#), un gran projecte publico-privat liderat pel Departament d'Energia i amb la participació de grans empreses tecnològiques, com Nvidia, Anthropic, OpenAI, Google i Amazon, amb l'objectiu de crear la plataforma d'IA més potent del món per accelerar descobriments científics. El projecte, comparable amb el Projecte Manhattan i el programa Apol·lo, pretén respondre a la competència amb la Xina i situar la IA al centre de la sobirania nacional. La plataforma es preveu operativa en algun repte científic important abans del setembre del 2026.²⁴

Tanmateix, Trump combina aquesta estratègia de *reshoring* tecnològic amb retallades massives al finançament científic dels Estats Units, que és l'origen del coneixement acumulat a les empreses. Les propostes de Trump inclouen retallades a la National Science Foundation (de 9.000 milions de dòlars a 3.900), al US Department of Health and Human Services

²⁰ Grabenstein, H. (2025), "[What you need to know about the government's 10% stake in Intel](#)", PBS.

²¹ McCormick, M. i Fontanella-Khan, J. (2025), "[Dirigiste-in chief: Trump opens the door to 'state-run capitalism'](#)", Financial Times.

²² DW (2025), "[Trump anuncia aranceles del 100 % a chips y semiconductores](#)".

²³ RTVE (2025), "[Trump anuncia una inversión de 165.000 millones de dólares para impulsar la industria de semiconductores en EE.UU.](#)".

²⁴ Hudson, R. (2025), "[New US plan for 'AI in science' could change how research is done, for better or worse](#)", Science Business.

(retallada del 26,2 % del pressupost), a l'Environmental Protection Agency (retallada del 55 % del pressupost, equivalent a 5.000 milions de dòlars) i a la NASA (retallada del 26 % del pressupost, equivalent a 6.000 milions de dòlars).²⁵ Malgrat que han estat suavitzades pel Congrés, aquestes mesures, juntament amb les traves imposades en matèria d'immigració que frenen l'atracció de talent forà, amenacen de minar la innovació, que ha estat central per a la fortalesa econòmica del país durant dècades.

L'avenç tecnològic xinès

La Xina fa anys que subvenciona massivament sectors i tecnologies clau per a l'economia mundial per dominar-los, alhora que s'ha fet amb el control de les cadenes de subministrament dels minerals crítics. Això ha provocat que amenaci ja el lideratge tecnològic dels Estats Units i ha fet que la Unió Europea, fins fa uns anys líder en determinats sectors, sigui ara un actor cada vegada més residual.

Aquest sorpasso es deu a la inversió massiva en R+D: segons l'OCDE, l'any 2023 la Xina va invertir-hi 781.000 milions de dòlars i els Estats Units, 823.000 milions de dòlars, un canvi radical respecte del 2007, quan la despesa en R+D de la Xina era de 136.000 milions de dòlars, menys d'un terç dels 462.000 milions de dòlars dels Estats Units. Malgrat que la majoria prové de l'Estat, el nombre d'institucions d'R+D corporatives gairebé s'ha triplicat des del 2015 i ja supera les 150.000, i el nombre de personal dedicat a l'R+D corporativa gairebé s'ha duplicat i ja arriba als 5 milions de persones. La Xina també està formant anualment uns 50.000 doctorands (PhD) en els camps de la ciència, la tecnologia, l'enginyeria i les matemàtiques, en comparació amb uns 34.000 de les universitats dels Estats Units.²⁶

El 2015 va suposar un abans i un després: el govern de Xi Jinping va llançar el programa Made in China 2025, una política industrial per convertir la Xina en líder en tecnologies emergents. Deu anys després, el pla ha estat un èxit: de les tretze tecnologies prioritzades, la Xina ha aconseguit una posició de lideratge global en cinc d'elles: drons, panells solars, grafè, tren d'alta velocitat, i vehicles elèctrics i bateries de liti. Alhora, ha creat empreses tecnològiques líders mundials, com BYD en vehicles elèctrics, CATL en bateries de liti, Alibaba en intel·ligència artificial i Huawei en connectivitat, que, gràcies a la Belt and Road Initiative i la Digital Silk Road Initiative, tenen presència arreu del món.²⁷

Paral·lelament, el Govern xinès està invertint de manera massiva en intel·ligència artificial, tecnologies quàntiques i biotecnologia (900.000 milions de dòlars durant la darrera dècada, més del triple del que han invertit els Estats Units) i fa avenços ràpids en els models d'IA, les comunicacions quàntiques i la innovació biotecnològica, amb l'objectiu de dominar sectors

²⁵ Vasquez, K. et al. (2025), "[Proposed White House budget would slash science funding](#)", Chemical & Engineering News.

²⁶ White, E. (2025), "[Is China winning the innovation race?](#)", Financial Times.

²⁷ Bloomberg News (2025), "[US Efforts to Contain Xi's Push for Tech Supremacy Are Faltering](#)".

clau. També disposa d'un quasimonopoli en l'extracció i el refinament dels minerals crítics, cosa que els permet «weaponitzar» les cadenes de subministrament d'aquests minerals.

Actualment, el Partit Comunista xinès es troba en plena preparació del XV Pla Quinquennal (2026-2030), que es publicarà el març del 2026. Malgrat l'hermetisme, s'ha filtrat que l'accent es posarà en qüestions de tecnologia i de seguretat, apostant per ampliar la inversió en tecnologies punteres (especialment en IA, robòtica, quàntica i energies renovables) i modernitzar les indústries tradicionals per crear nous motors de creixement, augmentar la productivitat i trencar el domini nord-americà en les tecnologies clau. Els pròxims cinc anys seran un període crucial perquè la Xina assoleixi l'objectiu del 2035: duplicar en quinze anys el PIB del 2020.²⁸

El retrocés imparable de la sobirania tecnològica europea

Europa està perdent la cursa de la competitivitat davant dels Estats Units i la Xina a causa del seu dèficit en inversió en R+D, que és un 35 % inferior a l'estatunidenc (el 2,3 % del PIB europeu en comparació amb el 3,5 % del PIB nord-americà, segons dades de l'OCDE) i es concentra en tecnologies tradicionals com l'automoció, en contrast amb l'aposta americana i xinesa per camps emergents com la biotecnologia, els semiconductors i la intel·ligència artificial.²⁹

Un any després de la publicació de l'[informe Draghi](#), el seu autor creu que Europa ha empitjorat a causa de la no reducció de les dependències estratègiques, la inestabilitat geopolítica i comercial, i la lentitud de la Unió Europea per resoldre els seus obstacles. Draghi demana a la Unió Europea que inverteixi massivament en innovació i, en aquest sentit, demana que el futur Fons Europeu de Competitivitat 2028-2034 disposi d'una bona dotació pressupostària. De fet, considera insuficient la proposta de la Comissió Europea per a l'Horizon Europe 2028-2034 (175.000 milions d'euros). En el seu informe, Draghi demanava inversions públiques i privades per valor de 800.000 milions d'euros anuals, que ha elevat enguany a 1,3 bilions, i considera que per fer-hi front és necessari l'endeutament conjunt.

Draghi també incideix en el fet que la propera revisió de les ajudes de l'Estat i les normes de competència per a les fusions, prevista per al 2027, arribarà massa tard. A més, considera que la Unió Europea hauria d'aprofitar tot el potencial de la contractació pública per crear mercats a Europa, particularment en els semiconductors per a la indústria de defensa i en l'acer i l'alumini sostenibles.³⁰

²⁸ Abril, G. (2025), "[China sitúa la tecnología y la seguridad en el centro de su nuevo plan quinquenal](#)", El País.

²⁹ Portillo, J. (2025), "[La inversión europea en IA es seis veces inferior a la estadounidense](#)", Expansión.

³⁰ Gómez, M. (2025), "[Draghi lanza la voz de alarma a la UE: 'La inacción amenaza nuestra competitividad y nuestra soberanía'](#)", El País.

Segons un estudi del Banc Europeu d'Inversions, es calcula que caldrien entre 13.000 i 16.000 milions d'euros fins al 2030 per construir i actualitzar les infraestructures tecnològiques (instal·lacions, equips, capacitats i recursos que donen suport al desenvolupament, les proves i l'escalada de tecnologies abans que arribin al mercat) a la Unió Europea, fet que suposa augmentar les inversions en més del 200 % en els propers cinc anys respecte als nivells actuals. Els sectors amb més necessitat d'inversió són els semiconductors i l'energia neta, seguits de les tecnologies quàntiques, la intel·ligència artificial i les dades, així com l'aeronàutica i l'espai.³¹

La Unió Europea té una dependència excessiva en sectors clau, com el digital, que l'exposa a riscos com la vulnerabilitat de la seguretat de les dades, les disrupcions de serveis, l'espionatge o la coerció econòmica. L'última prova d'això és el cas Nexperia, filial xinesa de xips destinats a l'automoció ubicada als Països Baixos, en què el setembre del 2025 el Govern neerlandès va voler assumir el control de l'empresa per evitar interferències del Govern xinès. Pequín va reaccionar-hi vetant l'exportació de determinats components fabricats a la Xina, cosa que va fer saltar les alarmes a les firmes automobilístiques europees, que van anunciar aturades de producció si no es recuperava la normalitat. Finalment, l'executiu neerlandès es va tirar enrere i es van reprendre les exportacions xineses, de manera que es va evitar una nova crisi del sector de l'automoció europeu, però es va fer palesa la vulnerabilitat tecnològica d'Europa.³²

La Comissió Europea recomana una sèrie d'actuacions per fer front a la decadència tecnològica europea: assegurar un desenvolupament segur de la IA a Europa, alineat amb els valors europeus, i preparar-se per als canvis que la IA generarà; influir en l'establiment d'estàndards globals en àrees clau de la IA i posicionar-se com a líder mundial en la configuració d'innovacions ètiques i segures; reforçar la seva sobirania tecnològica en àmbits crucials i consolidar el seu paper com a soci regional de confiança; eliminar la fragmentació de polítiques de governança tecnològica dins la Unió Europea, i simplificar la burocràcia, especialment per a les pimes.³³

En relació amb la IA, la Unió Europea va presentar a l'octubre del 2025 l'[Estratègia Apply AI](#), dissenyada per millorar la competitivitat dels sectors estratègics i enfortir la sobirania tecnològica de la Unió Europea. Té com a objectiu impulsar l'adopció i la innovació en intel·ligència artificial arreu d'Europa, especialment entre les pimes. També promou una política de compra europea, especialment al sector públic, amb èmfasi en les solucions d'IA de codi obert. L'Estratègia consta de 3 seccions:

³¹ Banc Europeu d'Inversions (2025), [Unlocking innovation: Addressing the funding needs of EU technology infrastructures](#).

³² Granda, M. (2025), "[China permetrà la exportación de chips de Nexperia para "uso civil" y trae paz al automóvil europeo](#)", Cinco Días.

³³ Comissió Europea (2025), [2025 Strategic Foresight Report](#).

- Projectes insígnia sectorials, amb mesures per impulsar l'adopció de la IA en deu sectors industrials clau i en el sector públic. Els sectors inclouen: salut i indústria farmacèutica; mobilitat, transport i automoció; robòtica; fabricació, enginyeria i construcció; clima i medi ambient; energia; agroalimentació; defensa, seguretat i espai; comunicacions electròniques, i sectors culturals, creatius i mitjans de comunicació.
- Mesures de suport i accions per incrementar la sobirania tecnològica de la Unió Europea i adopció de la IA. Es reforça el paper dels *European digital innovation hubs*, transformats en *experience centres for AI*, que esdevenen punts d'accés a l'ecosistema d'innovació en IA de la Unió Europea. Això inclou *AI factories* i *AI gigafactories* (com la del BSC), instal·lacions de proves i experimentació en IA, i *regulatory sandboxes* per a IA. També es preveuen mesures per preparar una força laboral adaptada a la IA.
- La creació d'un nou sistema de governança, l'Apply AI Alliance, que reuneix proveïdors d'IA, líders industrials, el món acadèmic i el sector públic, per garantir que les accions polítiques responguin a les necessitats reals.

4.3. Implicacions a Catalunya

Alta dependència tecnològica de la Xina

Catalunya, com la resta d'Europa, té una manca de competitivitat tecnològica davant de les grans empreses nord-americanes i xineses. En les tecnologies per a les transformacions digital i verda, Catalunya té una alta dependència de la Xina. Com s'observa a la taula 2, destaca l'alta dependència de la Xina en productes com els vehicles elèctrics, l'emmagatzematge de dades, els telèfons intel·ligents i els equips de transmissió de dades, els panells fotovoltaics, les bombes de calor industrials, els imants permanents i els drons. Altres tecnologies, com les bateries d'ió liti, els robots industrials o les impressores 3D, provenen majoritàriament de països de la Unió Europea, en especial d'Alemanya.

Taula 2. Importació de productes tecnològics a Catalunya (2024)

Producte	Importació 2024 (M€)	% de fora de la UE	Països d'origen principals		
Vehicles elèctrics	2.208,7	69,5 %	Xina (55,3 %)	Països Baixos (15,9 %)	Alemanya (11,9 %)
Semiconductors	661,0	57,3 %	Alemanya (29,2 %)	Xina (29,1 %)	Països Baixos (7,8 %)
Emmagatzematge de dades	439,8	77,2 %	Xina (53,1 %)	Alemanya (9,1 %)	Estats Units (7,1 %)
Telèfons intel·ligents i equips de transmissió de dades	439,1	75,2 %	Xina (30,7 %)	Taiwan-Xina (15,3 %)	Vietnam (11,5 %)
Bateries d'ió liti	330,5	22,9 %	Alemanya (44,8 %)	República Txeca (28,5 %)	Xina (15,4 %)
Robots industrials	161,4	27,3 %	Alemanya (51,5 %)	Japó (16,1 %)	Suècia (12,0 %)
Panells fotovoltaics	141,6	88,6 %	Xina (86,1 %)	Alemanya (5,6 %)	Portugal (2,7 %)
Impressores 3D	110,0	21,8 %	Alemanya (29,8 %)	Itàlia (18,8 %)	Àustria (13,1 %)
Bombes de calor	46,2	56,4 %	Xina (55,5 %)	Itàlia (29,0 %)	França (11,9 %)
Imants permanents	30,8	47,2 %	Xina (44,1 %)	Alemanya (18,6 %)	Itàlia (11,1 %)
Llançadores i satèl·lits	30,3	39,8 %	Estats Units (23,9 %)	Alemanya (23,6 %)	França (15,5 %)
Turbines eòliques	22,1	99,0 %	Índia (98,7 %)	-	-
Drons	14,3	95,0 %	Xina (94,1 %)	-	-

Nota: es distingeix entre els productes amb alta dependència de la Xina (salmó); amb alta dependència dels Estats Units (gris); amb alta dependència d'altres països, sigui geopolític o per distància geogràfica (gris), i amb alta dependència dels països europeus (blanc).

Font: ACCIÓ, a partir de les dades d'ICEX-Estacom

Alta dependència en matèries primeres crítiques

Catalunya té risc de subministrament de matèries primeres crítiques per a les transicions digital i verda. Les importacions de matèries primeres són baixes pel fet que Catalunya encara no és protagonista en la fabricació de tecnologies clau per a les transicions digital i verda, com s'observa a la taula 3. Ara bé, hi ha dependència de certs països, com la Xina (titani, germani, terres rares, cobalt, magnesi, grafit i gal·li), la República Democràtica del Congo i Xile (coure), el Brasil i l'Índia (manganès), i Perú (borat), cosa que augmenta el risc de subministrament en cas de tensions geopolítiques, desastres naturals o canvis en les polítiques comercials. També es pot observar que moltes matèries primeres s'importen de països europeus, com Alemanya o Bèlgica, però l'origen real es troba en els països rics en minerals.

Les dependències aniran en augment a mesura que augmenti el nombre de projectes tecnològics a Catalunya. Per això, és necessari tenir una estratègia que prevegi els diferents escenaris possibles, com un augment sobtat dels preus o l'escassetat de matèries primeres.

Taula 3. Importació de matèries primeres a Catalunya (2024)

Matèria primera	Importació 2024 (M€)	% de fora de la UE	Països d'origen principals		
Coure	1.136,5	49,8 %	República Democràtica del Congo (18,7 %)	Xile (17,2 %)	França (14,0 %)
Níquel	28,3	41,0 %	Alemanya (19,0 %)	Bèlgica (11,9 %)	Sudàfrica (11,3 %)
Titani	18,9	45,4 %	Xina (39,2 %)	Alemanya (31,6 %)	França (9,0 %)
Cobalt	15,7	30,0 %	Bèlgica (58,5 %)	Xina (28,4 %)	Alemanya (9,8 %)
Magnesi	14,1	27,0 %	Alemanya (21,4 %)	Xina (20,6 %)	Itàlia (15,0 %)
Silici	13,9	32,3 %	Alemanya (30,2 %)	Països Baixos (18,7 %)	Malàisia (12,9 %)
Borat	3,8	84,2 %	Perú (49,7 %)	Xile (25,3 %)	Itàlia (10,8 %)
Terres rares	3,6	61,1 %	Xina (19,0 %)	Àustria (16,5 %)	Vietnam (12,7 %)
Manganès	3,4	87,6 %	Brasil (27,2 %)	Índia (23,6 %)	Xina (21,9 %)
Liti	3,1	18,7 %	Alemanya (30,7 %)	Països Baixos (11,9 %)	Brasil (11,8 %)
Germani	2,3	82,0 %	Xina (80,9 %)	França (12,5 %)	Luxemburg (2,7 %)
Tungstè	1,3	16,6 %	Alemanya (24,9 %)	Portugal (18,0 %)	Itàlia (17,6 %)
Grafit	1,2	38,2 %	Alemanya (42,0 %)	Xina (28,8 %)	Països Baixos (12,6 %)
Pal·ladi	0,6	4,1 %	Alemanya (87,3 %)	Itàlia (8,6 %)	Estats Units (2,5 %)
Gal·li	0,4	31,3 %	França (44,1 %)	Xina (28,8 %)	Luxemburg (15,6 %)

Nota: es distingeix entre els productes amb alta dependència de la Xina (salmó); amb alta dependència dels Estats Units (gris); amb alta dependència d'altres països, sigui geopolític o per distància geogràfica (gris), i amb alta dependència els països europeus (blanc).

Font: ACCIÓ a partir de les dades d'ICEX-Estacom

Posicionament com a regió tecnològica per a la IA, la quàntica i els semiconductors

Catalunya està avançant per posicionar-se com una regió de referència tecnològica a Europa, especialment en les tecnologies fundacionals, com la IA, la quàntica i els semiconductors.

Pel que fa a la intel·ligència artificial, el 2025 s'ha anunciat la nova [Estratègia Catalunya IA 2030](#), que té previst mobilitzar 1.000 milions d'euros fins al 2030 per implementar la IA a Catalunya per tal de guanyar competitivitat, millorar la qualitat de vida i garantir una prosperitat compartida, responsable, ètica i segura. El pla preveu actuacions en infraestructura, talent, investigació, IA a l'empresa i al sector públic, ètica i regulació, societat digital i projecció global de la IA catalana. Entre les actuacions, destaquen la creació de noves infraestructures, com ara un servei de núvol públic sobirà, la candidatura de la gigafactoria europea d'IA a Móra la Nova i l'augment dels centres de dades i de la connectivitat 5G i de banda ampla.³⁴

Catalunya disposa d'una bona massa crítica per encarar el repte que suposa la intel·ligència artificial. El Barcelona Supercomputing Center és una infraestructura clau i recentment el Govern ha aprovat destinar 57,2 milions d'euros per posar en funcionament el supercomputador Mare Nostrum 5 i desenvolupar les tecnologies quàntiques i la intel·ligència artificial, a fi d'assegurar el lideratge europeu en el context internacional.³⁵ Al Barcelona Supercomputing Center se li pot sumar, si la Comissió Europea hi dona llum verda, la gigafactoria d'IA a Móra la Nova, una infraestructura dissenyada per desenvolupar, entrenar i implementar models i aplicacions d'IA, amb una inversió superior als 3.000 milions d'euros. Catalunya disposa també de gairebé 500 empreses que presten serveis d'IA, amb una facturació superior als 2.150 milions d'euros, que donen feina a 14.500 treballadors.³⁶

En quàntica, Catalunya disposa d'un ecosistema incipient, cosa rellevant tenint en compte que aquesta tecnologia es troba a les beceroles del seu desenvolupament i és clau estar-hi posicionats. Un centre de recerca clau és l'Institut de Ciències Fotòniques (ICFO), amb seu a Castelldefels, que investiga el futur a través de la llum i que és clau per generar coneixement en les tecnologies quàntiques. D'aquesta institució ja han nascut *spin-offs* líders en el desenvolupament de la quàntica a Europa, com Quside o Luxquanta. A més, Barcelona és seu, des del 2025, d'un ordinador quàntic, instal·lat al Barcelona Supercomputing Center (BSC), una infraestructura clau per fomentar la recerca i la innovació en aquest àmbit.

El Govern de la Generalitat vol dur a terme la Vall de la Quàntica, un projecte ambiciós que liderarà l'ICFO i que comptarà amb una inversió inicial de 5,5 milions d'euros d'un total de 43 milions d'euros en un període de cinc anys. Aquest projecte esdevindrà un eix estratègic per

³⁴ Gispert, B. (2025), "[La Generalitat mobilitzarà 1.000 milions per al desplegament de la IA](#)", La Vanguardia.

³⁵ Generalitat de Catalunya (2025), "[Aportació de més de 57 milions per sostenir l'activitat del Barcelona Supercomputing Center](#)".

³⁶ ACCIÓ (2024), "[La intel·ligència artificial a Catalunya](#)".

consolidar Catalunya com un pol de referència en tecnologies quàntiques, impulsant la recerca d'avantguarda i la seva aplicació en sectors estratègics.³⁷

En els semiconductors, Catalunya presideix l'Aliança de Regions Europees de Semiconductors el 2026. Amb 31 regions participants, l'objectiu d'aquesta Aliança és focalitzar les regions en el desplegament de les polítiques d'impuls als semiconductors a Europa en el marc de la llei europea de xips. També el 2026, Catalunya acollirà el congrés principal de la indústria dels semiconductors d'Espanya.

Catalunya també es prepara per a la construcció de l'InnoFAB, una infraestructura capdavantera que convertirà Catalunya en un actor clau en el desenvolupament de semiconductors avançats, amb una sala blanca d'última generació de 2.000 m². El projecte preveu la creació d'un centre d'investigació i preproducció de xips que utilitzin materials alternatius al silici, amb aplicacions estratègiques en sectors com l'electrònica, la salut o l'energia. Amb una inversió total de 400 milions d'euros, l'InnoFAB s'emmarca dins del PERTE Xip i de l'European Chips Act.

Catalunya, amb 260 agents entre empreses i entitats, i més de 4.600 professionals altament qualificats dedicats als semiconductors,³⁸ se situa d'aquesta manera entre les regions europees capdavanteres en la construcció d'un ecosistema de semiconductors que doti tot el continent de sobirania tecnològica i capacitat productiva.

D'entre els hàndicaps que amenacen el desplegament de les tecnologies fundacionals, destaquen per sobre de la resta el dèficit energètic i la manca de talent. Tant els semiconductors com la IA (especialment els centres de dades on s'hi desenvolupa) són intensius en energia. Amb el cessament de les plantes nuclears catalanes entre el 2030 i el 2035, i amb la poca implantació d'energia verda a Catalunya, el mercat energètic català es pot veure molt congestionat, cosa que pot dificultar l'atracció de nous projectes tecnològics intensius en energia, ja que l'accés a energia de baix cost és un requisit indispensable per a moltes empreses. Alhora, la xarxa elèctrica es troba congestionada, per la qual cosa és complicat introduir nous projectes electrointensius.

Pel que fa a la manca de talent, el nombre de treballadors de les TIC és de 168.300, un 3,7 % del total a Catalunya, per sobre de la mitjana europea, però el sector encara arrossega un dèficit de talent.³⁹ El 80 % de les empreses tenen dificultats per trobar personal qualificat, especialment en IA, ciberseguretat i computació al núvol. Per abordar aquesta mancança, la Generalitat ha impulsat el Pacte Nacional pel Talent Digital, que busca doblar el talent disponible i ajustar millor l'oferta formativa a la demanda del mercat laboral, especialment mitjançant formació no reglada.

³⁷ Generalitat de Catalunya (2025), "[President Illa: "Impulsarem la Vall de la Quàntica per consolidar Catalunya com un pol de referència en tecnologies quàntiques"](#)".

³⁸ ACCIÓ (2024), [Els semiconductors a Catalunya](#).

³⁹ Cercle Tecnològic (2025), [Baròmetre del sector tecnològic a Catalunya](#).