

Capítol 3.

Intensificació de la pugna
pel lideratge tecnològic: el
retard de la UE



Taula de contingut

3. Intensificació de la pugna pel lideratge tecnològic: el retard de la UE	3
3.1. La guerra tecnològica entre els EUA i la Xina: una amenaça per a la UE	3
3.2. La <i>weaponització</i> de les matèries primeres crítiques: la cursa per assegurar-ne el subministrament.....	5
3.3. La pugna per la supremacia en semiconductors, la intel·ligència artificial i el vehicle elèctric: les mancances de la UE	8
Semiconductors: una qüestió de recursos i costos energètics	8
Intel·ligència artificial: el dilema de la regulació.....	10
Vehicle elèctric: la manca de planificació i incentius.....	12
3.4. Els nous focus de pugna geopolítica: l'espai i el ciberespai.....	15
L'espai, en l'òrbita del conflicte	15
El ciberespai: l'amenaça de desacoblament digital	17
3.5. Implicacions a Catalunya.....	18
Alta dependència de les matèries primeres crítiques	18
Alta dependència tecnològica.....	20
Transformació de la indústria de la mobilitat	21
Catalunya, regió atractiva per a projectes tecnològics i intensius en R+D.....	22
Catalunya, la resposta als reptes de l'espai i la ciberseguretat.....	25

3. Intensificació de la pugna pel lideratge tecnològic: el retard de la UE

3.1. La guerra tecnològica entre els EUA i la Xina: una amenaça per a la UE

Les tensions geopolítiques actuals entre els Estats Units i la Xina es focalitzen principalment en la tecnologia: la pugna entre tots dos països s'explica per la voluntat de Washington d'impedir a Pequín l'accés a tecnologia puntera, especialment al voltant de Taiwan-Xina, on es fabriquen els semiconductors més punters que la Xina vol reunificar. A més, el duopoli creixent dels Estats Units i la Xina en el domini de les tecnologies avançades, que estan madurant de manera sincrònica i accelerada, està impulsant l'adopció de polítiques proteccionistes en països tercers i la UE.

Fa una dècada que Xi Jinping va iniciar l'estratègia de convertir la Xina en líder de les tecnologies estratègiques del futur mitjançant projectes com el *Made in China 2025*, l'estratègia *Dual Circulation* o la *Digital Silk Road* (que forma part de la Iniciativa del Cinturó i la Ruta de la Seda). Com a resposta, Washington ha optat per imposar restriccions comercials i mesures coercitives a Pequín amb el clar objectiu d'impedir l'accés de la Xina a tecnologia puntera en àmbits com els semiconductors, la intel·ligència artificial o la computació quàntica.

La guerra comercial iniciada el 2018 per l'administració Trump ha tingut continuïtat amb el mandat de Biden, qui l'ha ampliat al terreny tecnològic amb la prohibició d'exportacions i inversions de xips avançats i tecnologia associada a la Xina, amb lleis com la Chips Act o la Inflation Reduction Act, per accelerar l'avanç en tecnologies digitals i netes i, en el darrer any de mandat, amb la imposició d'una nova bateria d'aranzels, la majoria tecnològics, com els semiconductors, els vehicles elèctrics, les bateries, el grafit, els imants permanents o les cel·les solars (vegeu la taula 6). En l'àmbit dels semiconductors és on més s'ha plasmat la disputa, i a finals de 2024 s'han imposat restriccions més estrictes a l'exportació de maquinària per a la fabricació de semiconductors i la prohibició d'exportació a la Xina de xips crucials per al desenvolupament de la IA (High Bandwidth Memory - HBM). Unes polítiques que, amb tota probabilitat, aniran més enllà amb la nova administració Trump, i que acceleraran la pugna tecnològica.

Taula 6. Aranzels dels EUA imposats a la Xina el 2024 a tecnologies seleccionades

Producte	Aranzel previ	Aranzel nou
Semiconductors	25%	50%
Vehicles elèctrics	25%	100%
Bateries d'ió liti	7,5%	25%
Grafit i imants permanents	0%	25%
Cel·les solars	25%	50%

Font: [The White House](#), 2024

La resposta xinesa a aquestes mesures ha estat la imposició de restriccions al comerç de les matèries primeres crítiques, la primera baula per al desenvolupament de les tecnologies avançades, atesa la seva posició dominant en l'extracció i el processament de moltes d'aquestes matèries (vegeu l'apartat 3.2): el 2023, la Xina va imposar controls a l'exportació de gal·li i germani (n'és el principal productor mundial), claus en la fabricació de xips i equips de comunicacions,¹ i de grafit (n'és també el primer productor mundial), que s'utilitza en pràcticament tots els ànodes de les bateries dels vehicles elèctrics;² i, des de 2024, també ha restringit l'exportació d'antimoni, utilitzat en municions, ulleres de visió nocturna i òptica de precisió,³ i de terres rares, emprades en tecnologies de defensa, tecnologies digitals i tecnologies netes.⁴ A les mesures impulsades pels Estats Units a finals de 2024, la Xina hi ha respost amb la prohibició total d'exportar gal·li, germani i antimoni als Estats Units.⁵

Aquestes mesures a banda i banda del Pacífic Nord van més enllà, doncs, de les tradicionals polítiques proteccionistes de caràcter defensiu; són una aposta clara de *weaponització* tecnològica per impedir l'avenç tecnològic de la potència rival.

Aquesta pugna tecnològica entre els EUA i la Xina i el seu domini global en tecnologies avançades ha posat en evidència el retard de molts països en el desenvolupament de tecnologia pròpia, que amenaça la seva subsistència industrial, com és el cas de la UE. En aquest context, s'estan consolidant cada cop més polítiques proteccionistes arreu per protegir el mercat propi, alhora que creixen les tensions entre països.

La UE ha posat en marxa polítiques de reindustrialització per tornar a ser rellevant en el desenvolupament tecnològic, com els fons Next Generation, els IPCEI, la Net-Zero Industry Act o l'European Chips Act; està fomentant la cooperació mitjançant iniciatives amb socis afins, tant col·laborant en el desenvolupament de tecnologies avançades amb els Estats Units o l'Índia, mitjançant consells de comerç i tecnologia, com assegurant el flux de matèries

¹ Liu, Q. i Bradshaw, T. (2023): [China imposes export curbs on chipmaking metals](#). Financial Times.

² Liu, S. i Patton, D. (2023): [China, world's top graphite producer, tightens exports of key battery material](#). Reuters.

³ Dempsey, H. i White, E. (2024): [China's export curbs on semiconductor materials stoke chip output fears](#). Financial Times.

⁴ Reuters (2024): [China issues rare earth regulations to further protect domestic supply](#).

⁵ Financial Times (2024): [China retaliates against latest US chip restrictions](#).

primeres crítiques (per exemple, amb el [Minerals Security Partnership](#)⁶); però també ha imposat restriccions en les seves relacions comercials amb la Xina, de qui té una dependència creixent en determinades tecnologies, com el vehicle elèctric o les tecnologies d'energies renovables.

Tanmateix, la UE continua molt endarrerida respecte dels Estats Units i la Xina. Mario Draghi xifra en 800.000 milions d'euros l'any (prop del 5% del PIB de la UE) les necessitats d'inversió tecnològica a la UE, mentre que Enrico Letta reclama la integració financera a la UE si es vol competir amb la Xina o els Estats Units (vegeu l'apartat 5.2). Les mancances més evidents ja s'entreveuen en matèria de semiconductors, intel·ligència artificial i mobilitat elèctrica, uns àmbits en què la UE hauria d'estar a l'avantguarda, però amb els quals s'està trobant amb problemes a causa de la manca d'incentius, l'excessiva burocratització, l'elevat cost de l'energia o els elevats objectius de descarbonització combinats amb la manca de planificació industrial per a l'adaptació empresarial (vegeu l'apartat 3.3).

3.2. La weaponització de les matèries primeres crítiques: la cursa per assegurar-ne el subministrament

La batalla tecnològica es desplega al llarg de tots els segments de la cadena de valor de les tecnologies. Si bé és cert que el protagonisme se l'endú la baula final (els semiconductors, els vehicles elèctrics o la intel·ligència artificial), les mesures restrictives també s'estan imposant a la primera baula de les cadenes de valor, és a dir, a les matèries primeres crítiques.

La importància de les matèries primeres crítiques rau en el fet que són clau per a les tecnologies de transformació digital i transformació verda, i el seu impuls incrementa la demanda d'aquests recursos. Per exemple, materials fonamentals per a les noves tecnologies —com les terres rares, el liti, el cobalt o el níquel— experimentaran un creixement que multiplicarà per entre quatre i sis vegades la seva demanda fins al 2030.⁷

L'augment de la demanda d'aquests minerals suposa un risc 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 de certs minerals,

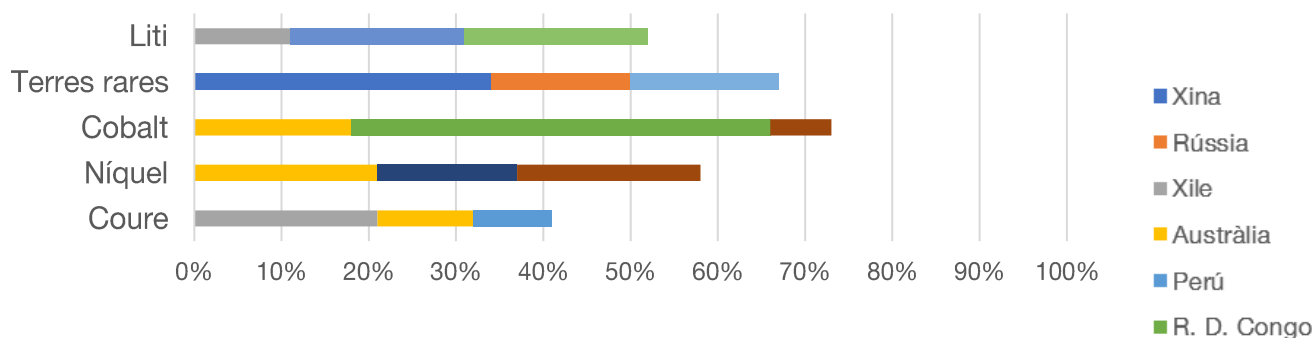
⁶ Associació posada en marxa el 2022 entre 14 països (Austràlia, el Canadà, Corea del Sud, els Estats Units, l'Índia, el Japó, el Regne Unit, Noruega i sis països de la UE) i la UE (representada per la Comissió Europea) per catalitzar la inversió pública i la privada en cadenes de subministrament de minerals crítics.

⁷ ACCIÓ (2023): [Anàlisi dels riscos tecnològics associats a les matèries primeres crítiques](#).

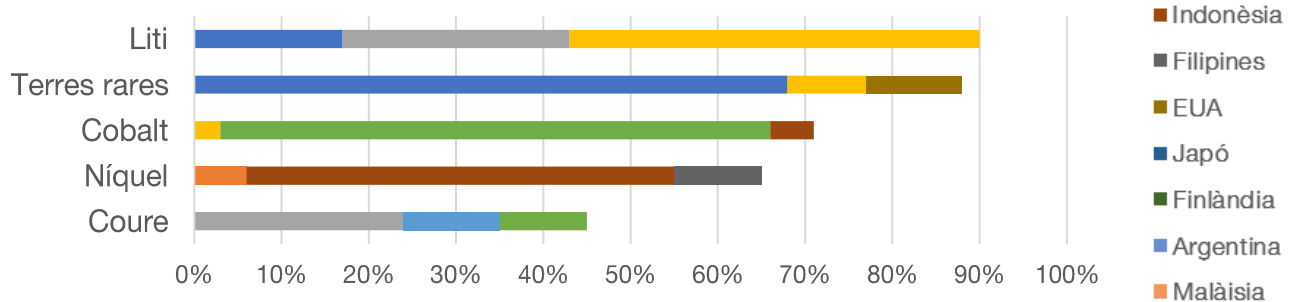
especialment les terres rares, com en el processament de la majoria de minerals crítics (vegeu la figura 26).

Figura 26. Quota dels tres principals països productors de minerals seleccionats

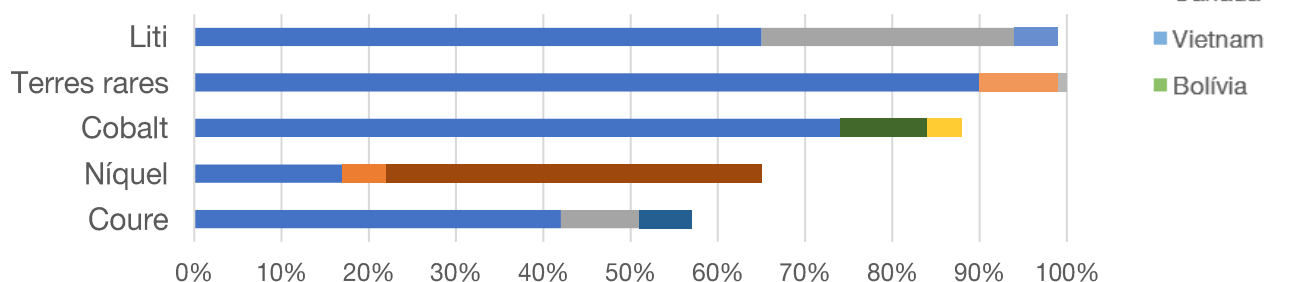
Reserves disponibles



Fase d'extracció



Fase de processament



Fonts: Comissió Europea (2023), US Geological Survey (2023) i IEA (2023)

Aquesta alta concentració eleva el risc d'exposició a interrupcions en les cadenes de subministrament, alhora que suposa un punt de fricció entre països. De fet, les matèries primeres crítiques ja són objecte de polítiques restrictives:

- Les restriccions a l'exportació de minerals crítics s'ha multiplicat per més de cinc des de 2009, segons l'OCDE.⁸ El cas més rellevant, de 2023, és la imposició de la Xina de restriccions a les exportacions de germani i gal·li, elements clau per als semiconductors, i de grafit (clau per a les bateries),⁹ cosa que ha provocat que els preus d'aquestes matèries primeres s'hagin gairebé duplicat a Europa durant l'últim any.¹⁰
- Els països proveïdors de tecnologia miren de guanyar pes en les primeres fases de les cadenes de valor de les tecnologies. Els Estats Units requereixen que les bateries dels vehicles elèctrics tinguin un percentatge elevat dels minerals crítics d'origen estatunidenc o de països amb els quals tenen acord de lliure comerç per beneficiar-se de la Inflation Reduction Act, mentre la Critical Raw Materials Act de la UE imposa, per al 2030, que almenys el 10% del consum anual de la UE tingui l'origen en mines europees.

Altres factors que posen en perill l'aprovisionament són la capacitat limitada de l'oferta davant el fort augment de la demanda, la volatilitat dels preus, el llarg termini per obrir mines noves o el greuge ambiental que aquestes mines porten associat.

En aquest context, la UE fa temps que duu a terme un control exhaustiu d'aquestes matèries primeres crítiques, i en el context actual de friccions han passat a tenir un paper protagonista. La UE té identificades i monitora 34 matèries primeres crítiques per a cinc sectors estratègics (energies renovables, mobilitat elèctrica, indústria intensiva en energia, TIC, i aeroespacial i defensa) i 15 tecnologies clau associades. La Xina és el proveïdor mundial principal de més de la meitat d'aquestes tecnologies, amb una concentració superior al 80% en les terres rares, el gal·li, el magnesi, el tungstè i el germani.

Davant d'aquests reptes, la UE ha posat en marxa polítiques per reduir vulnerabilitats en l'aprovisionament de matèries primeres i assegurar l'autonomia estratègica. D'una banda, reforça les cadenes de valor de les matèries primeres crítiques mitjançant polítiques com la Critical Raw Materials Act, la Net-Zero Industry Act, el REPowerEU, la Plataforma de Tecnologies Estratègiques per a Europa, els IPCEI o l'European Chips Act. D'altra banda, ha intensificat l'estrenyiment de llaços amb països rics en minerals i amb països aliats. En són exemples l'acord de lliure comerç amb Xile, la signatura d'associacions estratègiques al voltant de matèries primeres amb el Canadà, Ucraïna, Namíbia, el Kazakhstan, Noruega, el Japó, Uzbekistan, el Kirguizistan, Sèrbia, Ruanda i Groenlàndia, o les negociacions d'acords de lliure comerç que inclouen la liberalització de les matèries primeres amb Austràlia, Indonèsia, Mèxic, Kènia, l'Índia i les Filipines. L'acord comercial signat recentment amb el Mercosur també preveu aquesta liberalització. Tanmateix, aquest acord està pendent que el

⁸ OCDE (2024): [*OECD Inventory of Export Restrictions on Industrial Raw Materials 2024*](#).

⁹ Yeh, N. (2023): [*China drafts new export controls to shore up solar dominance*](#). The China Project; Ziady, H. i Xiaofei, X. (2023): [*"China hits back in the chip war, imposing export curbs on crucial raw materials"*](#). CNN.

¹⁰ Dempsey, H. i White, E. (2024): [*China's export curbs on semiconductor materials stoke chip output fears*](#). Financial Times.

ratifiquin els països europeus, i caldrà veure si finalment entra en vigor (vegeu l'apartat 1.2). Finalment, la UE també està fomentant la mineria interna, malgrat l'escassetat de reserves en la majoria de minerals. És el cas del magnesi a Romania¹¹ o les terres rares a Suècia.¹²

3.3. La pugna per la supremacia en semiconductors, la intel·ligència artificial i el vehicle elèctric: les mancances de la UE

Semiconductors: una qüestió de recursos i costos energètics

L'àmbit en què s'està plasmanent d'una manera més evident el desacoblament entre els Estats Units i la Xina és el de la indústria dels semiconductors. Des de 2018, els EUA han activat iniciatives per frenar l'avenç xinès en la cadena de valor dels semiconductors, com ara la imposició d'aranzels a les importacions de semiconductors xinesos, el veto a empreses com Huawei o la prohibició d'exportar xips avançats i tecnologia associada per fabricar-los a la Xina, a les quals s'han afegit el Japó (seu d'empreses com Tokyo Electron o Nikon) i els Països Baixos (seu d'ASML).¹³

La resposta xinesa a aquestes restriccions ha estat la imposició de controls a l'exportació de diverses matèries primeres crítiques, entre les quals el gal·li i el germani, metalls utilitzats en la fabricació de xips i equips de comunicacions.¹⁴

La batalla pel domini de la tecnologia puntera en els semiconductors es fa també a Taiwan-Xina, on l'empresa TSMC té el monopoli de la fabricació dels semiconductors més punters. Sota el pretext de la reunificació de l'illa a la Xina continental, Pequín vol fer-se de retruc amb el domini de la tecnologia, cosa que els Estats Units, que hi tenen molts interessos econòmics, volen impedir malgrat el perill d'enfrontament militar entre ambdues potències. Un bloqueig o una guerra eventual a l'illa posaria en perill moltes cadenes de valor globals que en depenen.

El domini de Taiwan-Xina d'una tecnologia vital per al desenvolupament d'altres tecnologies, com la intel·ligència artificial o la supercomputació, i també l'externalització de molts processos al sud-est asiàtic durant els anys vuitanta i noranta, ha comportat la pèrdua de rellevància que tenien els Estats Units o la UE, que han dut a terme polítiques per revertir la dependència que tenen ara i per tornar a ser actors rellevants.

¹¹ Bounds, A. (2024): [Europe restarts magnesium mining to counter reliance on China](#). Financial Times.

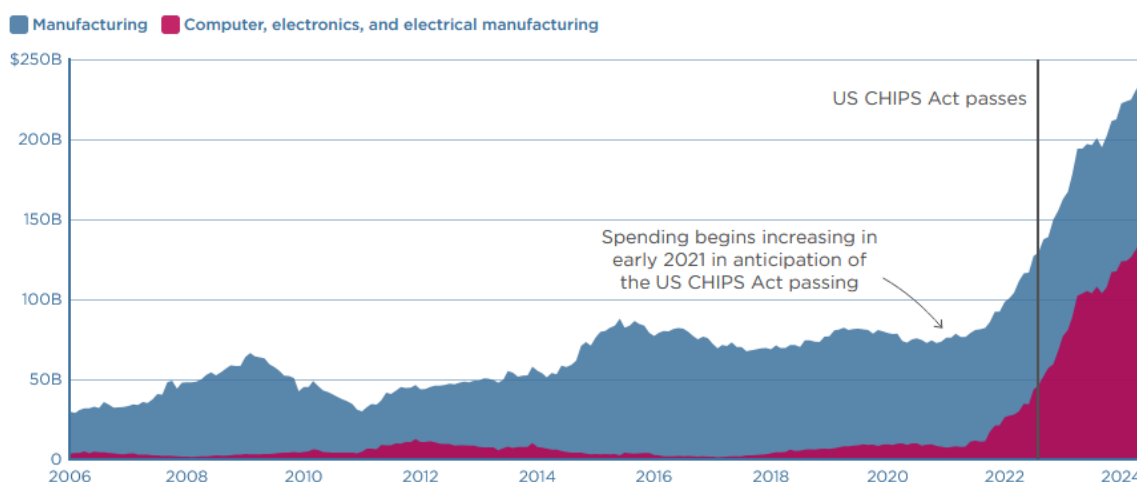
¹² Fleming, S. (2023): [Sweden discovers biggest rare earths deposit in EU](#). Financial Times.

¹³ ACCIÓ (2022): [Anàlisi de riscos i tendències globals 2023](#).

¹⁴ Liu, Q. i Bradshaw, T. (2023): [China imposes export curbs on chipmaking metals](#). Financial Times.

La Chips Act de l'administració Biden ha compromès 52.000 milions de dòlars en incentius per a empreses que estableixin plantes de fabricació en sòl nord-americà, i els efectes ja s'han notat, com s'observa a la figura 27. Això és gràcies a inversions com la de TSMC, que, amb una inversió global valorada en 65.000 milions de dòlars (rebrà subsidis per valor de 6.600 milions), fabricarà els seus productes més avançats a Arizona a partir de 2028, mentre que Samsung invertirà 40.000 milions de dòlars (rebrà subsidis per valor de 6.400 milions) a Texas per fabricar els seus xips més avançats a partir de 2026. Els fabricants nord-americans també han rebut subsidis per ampliar les seves activitats en territori nacional: Intel ha rebut la suma més gran, fins a 7.860 milions de dòlars, mentre que GlobalFoundries, Microchip Technology i BAE Systems també han rebut finançament.¹⁵

Figura 27. Despesa en construcció de plantes per a la indústria manufacturera, global i fabricació d'ordinadors, electrònica i equips elèctrics (2006-2024)



Font: [PIIE](#), 2024

La UE també ha posat en marxa l'European Chips Act, la qual, amb la mobilització d'inversions públiques i privades per valor de 43.000 milions d'euros, té per objectiu que la UE passi de representar el 8% al 20% de la cadena de valor dels semiconductors el 2030. Per assolir aquest objectiu, la Comissió Europea ha donat suport a la construcció de noves *fabs* a Itàlia (STMicroelectronics) i França (STMicroelectronics i GlobalFoundries), i també a Alemanya (TSMC i Intel).¹⁶ Malgrat els esforços, les inversions són modestes si es comparen amb les dels Estats Units, ateses les diferències entre els incentius, la mà d'obra disponible o els preus energètics.

¹⁵ Hille, K. (2024): [TSMC boosts Joe Biden's AI chip ambitions with \\$11.6bn US production deal](#); Davies, C. (2024): [Samsung boosts Joe Biden's chipmaking ambitions with Texas plant upgrade](#). Financial Times.

¹⁶ Comissió Europea (2024): [Commission approves €5 billion German State aid measure to support ESMC in setting up a new semiconductor manufacturing facility](#).

Intel·ligència artificial: el dilema de la regulació

La irrupció de la intel·ligència artificial generativa entre el públic general el 2022 va desfermar l'optimisme per la potencialitat que tindria aquesta tecnologia. Si bé és cert que la intel·ligència artificial és una tecnologia en fase de creixement, les potències ja s'estan posicionant per liderar i poder tenir el monopoli del seu desenvolupament, cosa que comporta noves friccions.

La qüestió de com es regula la tecnologia també ha anat agafant protagonisme, atesos els riscos associats a un mal ús de la IA. La Declaració Bletchey, signada el passat novembre de 2023, és el primer acord internacional que posa límits a la IA. 28 països, entre els quals els Estats Units, la Xina i els principals de la UE, han acordat col·laborar per garantir que la intel·ligència artificial s'utilitzi de manera humanocèntrica, fiable i responsable.¹⁷

La UE ha estat pionera amb la llei d'IA de la Unió Europea, que ha entrat en vigor el 2024 i que proposa assegurar que els sistemes d'IA no representin riscos inacceptables per a la salut, la seguretat i els drets fonamentals de les persones i la societat. L'enfocament europeu dista del de països com els Estats Units i la Xina, on moltes vegades s'imposa el desenvolupament tecnològic per sobre dels drets dels individus. Malgrat que la regulació europea vol evitar riscos, un excés regulador pot comportar un fre a la innovació, exigir més costos de conformitat amb les empreses, generar barreres d'entrada per a *startups*, desincentivar inversions, deixar la UE en desavantatge competitiu envers sistemes més laxos o provocar una fuga de cervells.¹⁸

A l'altra cara de la moneda hi ha els Estats Units, que, malgrat que reconeixen riscos i posen certs límits a l'ús de la IA, tenen un enfocament més permissiu, que encara pot ser-ho més amb l'arribada al poder de Trump. Els nord-americans parteixen amb avantatge gràcies al domini que tenen les empreses tecnològiques: OpenAI ha estat la pionera en la democratització de la IA generativa amb el ChatGPT, i l'han seguit la resta de gegants tecnològics, com Microsoft, Google, Amazon, Meta o Apple. El govern nord-americà té la voluntat de continuar mantenint el lideratge davant els seus rivals, però té el dilema de fins a quin punt ha de permetre que siguin les empreses privades i no les institucions públiques les que liderin l'avantguarda de la IA, a diferència de revolucions passades, com la tecnologia espacial o la creació d'internet. De fet, els premis Nobel de Física i Química de 2024 han guardonat avenços en el camp de la IA i han reconegut quatre investigadors, tres dels quals vinculats a Google, cosa que posa de manifest que les empreses estan superant l'acadèmia en el desenvolupament de la IA. Tot fa indicar, però, que la prioritització de la nova Casa Blanca de retallar serveis públics farà que aquest dilema es dilueixi.

L'administració Trump es caracteritzarà per una aposta clara pel lideratge tecnològic en intel·ligència artificial. S'espera que aposti per la desregulació de la tecnologia, la qual cosa

¹⁷ Criddle, C. et al. (2023): [US, China and 26 other nations agree to co-operate over AI development](#). Financial Times.

¹⁸ Ganyet, J. M. (2024): [IA: regulació vs innovació. Dilema? Quin dilema?](#). Via Empresa.

els permetrà avançar més ràpidament en el desenvolupament de noves innovacions i, així, millorar la seva competitivitat. Això pot tenir implicacions importants per a la UE, sobretot tenint en compte que, en termes d'innovació i tecnologia, els EUA i la Xina tenen una regulació més laxa i poden desenvolupar més ràpidament tecnologies emergents. Europa, amb unes regulacions de seguretat i ètica més estrictes, es veu forçada a afrontar un dilema: si es manté ferma en les seves regulacions podria quedar-se enrere en innovació; però si ajusta les seves normatives, corre el risc de comprometre el seu model d'ètica i seguretat.¹⁹

Per la seva banda, Pequín, amb un accés limitat als xips avançats nord-americans i amb censura de la informació, està optant per desenvolupar serveis basats en grans models lingüístics més petits. Això vol dir que, si bé l'ecosistema nord-americà té avantatge en innovacions revolucionàries, la Xina destaca en l'execució: trobar l'adequació producte-mercat i fer que les aplicacions siguin molt assequibles. Una àrea d'aplicació exitosa de la IA xinesa és la de la mobilitat: Baidu està duent a terme l'experiment més gran de vehicles autònoms del món, amb el desplegament de 500 taxis sense conductor a Wuhan. Les empreses xineses no produiran en un futur pròxim una IA sobrehumana, però la IA serà prou bona i es popularitzarà a la Xina abans que en cap altre lloc.²⁰

Altres països, conscients del potencial de la IA, ja s'han posicionat en aquesta cursa tecnològica, que també és geopolítica. El concepte d'*IA sobirana* ha contribuït a augmentar la demanda de centres de dades dins de les fronteres dels països, ja que els governs nacionals volen assegurar que la informació sensible es guarda i es processa dins de les seves fronteres, i desenvolupar els seus propis sistemes i eines d'IA. No en va, moltes d'aquestes aplicacions tenen i tindran a veure amb el desenvolupament armamentístic i la seguretat nacional. Davant el monopoli tecnològic dels EUA i la Xina, els països es posicionen a una banda o altra per desenvolupar el seu propi ecosistema, cosa que es tradueix també en el creixement de dependències.

Un dels països que està guanyant protagonisme en aquesta batalla tecnològica és l'Índia, que vol consolidar i accelerar el seu potencial tecnològic i ofereix incentius a les empreses tecnològiques americanes perquè hi estableixin centres de desenvolupament de la IA, per transformar així el país en un dels consumidors i exportadors principals d'IA.²¹

Al golf Pèrsic també hi ha arribat la febre per esdevenir un hub de desenvolupament de la IA utilitzant els diners generats amb la venda de petroli, però amb estratègies diferenciades. D'una banda, els Emirats Àrabs Units estan avançant en matèria de cooperació amb el govern dels Estats Units i intenten atraure les empreses nord-americanes per crear una aliança en matèria d'intel·ligència artificial, i ja estan conversant amb Microsoft, OpenAI i Nvidia.²² D'altra

¹⁹ PIMEC (2024): [Trump reelegit: implicacions per a Catalunya, Europa i el mercat laboral](#).

²⁰ Zhu, J. (2024): [Understanding China's pragmatic AI plan](#). Financial Times.

²¹ Parkin, B. i Hodgson, C. (2024): [India pulls in tech giants for its AI ambitions](#). Financial Times.

²² Cornish, C. i England, A. (2024): [UAE president meets Joe Biden in push for more US AI technology](#). Financial Times.

banda, a l'Aràbia Saudita, un fons d'inversió estatal ha estat l'únic actor estranger que ha invertit a Zhipu AI, la *startup* d'IA generativa més destacada de la Xina. Aquesta inversió forma part d'una col·laboració més àmplia entre inversors estatals saudites i grups tecnològics xinesos, com Lenovo, SenseTime, Tencent Cloud i Meituan, cosa que mostra la voluntat de l'Aràbia Saudita de mantenir una certa equidistància entre les dues grans potències tecnològiques, i la de no dependre només del domini dels Estats Units en el camp de la IA (vegeu l'apartat 1.2).²³

Vehicle elèctric: la manca de planificació i incentius

La necessària descarbonització del sector de la mobilitat passa per l'adopció del vehicle elèctric. Aquesta gran revolució fa anys que s'anuncia, però no ha estat fins als darrers mesos que s'han produït canvis de gran impacte, especialment a Europa, on a partir de 2035 es prohibirà la venda de vehicles de combustió. Els fabricants de vehicles europeus, malgrat l'impuls dels fons Next Generation, han quedat endarrerits en el desenvolupament de les tecnologies de les bateries i veuen com, de mica en mica, perden quota de mercat en favor de la Xina, el Japó i Corea del Sud, on aquestes tecnologies s'han perfeccionat en els darrers anys.

Tot i que Europa és el segon productor de vehicles elèctrics (gairebé el 20% de la producció mundial), depèn en gran manera de tercers països per als components clau: bateries i els seus components, principalment de la Xina (representen més del 75% de la capacitat mundial de bateries de vehicles elèctrics, amb empreses com CATL o BYD a l'avantguarda); imants permanents, de la Xina i el Japó, i piles de combustible, de Corea del Sud.

A més, els vehicles xinesos, elèctrics i de combustió, han guanyat quota de mercat a la UE: si el 2019 només representaven un 2,4% del total de cotxes venuts a la UE, s'estima que la quota de mercat per al conjunt de 2024 haurà pujat al 25%. Pel que fa únicament al vehicle elèctric, la Xina n'és l'exportador principal a escala mundial (29% del total, per davant de Corea del Sud i d'Alemanya), i Europa n'és la destinació principal, amb el 40% del total; la quota de mercat dels vehicles elèctrics xinesos ha passat del 0,4% el 2019 al 20% el 2023. Hi contribueixen marques com BYD, SAIC o Geely, però també marques europees comprades per inversors xinesos, com Volvo i MG, i marques que fabriquen a la Xina i exporten a la UE, com Renault-Dacia, BMW, Cupra (Volkswagen) o Tesla.

Aquest èxit xinès es fonamenta en l'adopció primerenca dels vehicles elèctrics, en el control integral de la cadena de subministrament (especialment en el refinament de matèries primeres i la fabricació de components per a bateries) i en la implementació de polítiques de suport

²³ Olcott, E. (2024): [*Saudi fund invests in China effort to create rival to OpenAI*](#). Financial Times.

governamental en diferents etapes de la producció. Tot això ha permès a la Xina beneficiar-se d'economies d'escala, de millores tecnològiques i d'avantatges en costos.²⁴

Davant la pèrdua de competitivitat europea, la UE ha decidit imposar aranzels a la importació de vehicles elèctrics xinesos, amb l'argument que reben subvencions injustes del govern xinès. D'aquesta manera, aquest impost nou, que va del 7,8% al 35,3% segons el grau de col·laboració de les empreses en la investigació,²⁵ se suma al 10% que ja aplicava l'executiu comunitari a tots els vehicles importats. Malgrat que l'objectiu és protegir els fabricants europeus, un [informe](#) de Rhodium Group indica que els aranzels haurien de ser superiors al 50%, ja que per sota d'aquest percentatge els productors xinesos encara podran generar beneficis a causa dels avantatges substancials de costos de què gaudeixen en origen.

Malgrat també haver estat adoptada per altres països, com els Estats Units o el Canadà, la mesura ha estat molt controvertida i les capitals europees s'hi han posicionat a favor o en contra. Alemanya, seu dels grans fabricants europeus (VW, Mercedes o BMW), que tenen una gran exposició al mercat xinès tant en vendes com en producció, s'hi oposa frontalment, mentre que França, on empreses com Renault o Citroën es poden veure beneficiades per la mesura, no només hi dona suport, sinó que ha demanat ampliar-la a altres àmbits, com ara les plaques solars o els aerogeneradors. Ara bé, la resposta de la Xina d'investigar productes com el porc com a contrapartida ha fet reconsiderar posicions, com la d'Espanya, que si bé d'entrada estava a favor d'imposar aranzels, ara marca distàncies per l'impacte que pot patir Cupra, que fabrica un model a la Xina, i també per una pujada dels aranzels als productors porcins espanyols.²⁶

Un dels efectes dels aranzels és el desembarcament d'empreses xineses dins la UE per produir localment i esquivar els aranzels, com és el cas de Chery, que produirà els seus models Omoda a Barcelona, o BYD, que està construint una fàbrica a Hongria.

Els riscos d'imposar aranzels a les marques d'automoció xineses són diversos. Lluny d'ajudar a millorar la implantació del vehicle elèctric, pot provocar que els fabricants asiàtics redoblin els seus esforços en l'exportació de cotxes de combustió i híbrids, no inclosos en la bateria d'aranzels. A més, els vehicles elèctrics xinesos poden ser redirigits a altres mercats i amenaçar les exportacions de vehicles occidentals. Un altre problema immediat és la possibilitat que es produeixi foc amic: moltes marques europees que tenen centres de fabricació a la Xina poden quedar afectades per això, com és el cas de les alemanyes i SEAT (Cupra).²⁷

²⁴ Banc d'Espanya (2024): [El auge del coche eléctrico en China y su impacto en la Unión Europea](#).

²⁵ Del 35,3% a SAIC i totes les empreses que no han cooperat en la investigació de la Comissió; del 20,7% a les empreses que han cooperat en la investigació; del 18,8% a Geely; del 17% a BYD, i del 7,8% a Tesla.

²⁶ Drake, C. (2024): [VW, Stellantis y BMW rechazan los aranceles al temer represalias chinas](#); De las Heras, I. (2024): [Sánchez pide a la UE un repliegue en sus aranceles al coche eléctrico chino](#). La Vanguardia.

²⁷ Pérez, X. (2024): [La baralla aranzelària amb la Xina farà caure el cotxe elèctric a Europa](#). El Periódico.

Finalment, el sector de la mobilitat europeu està patint una crisi per diversos motius; en el seu informe sobre el futur de la competitivitat, Mario Draghi alerta de la manca de planificació de la UE, ja que ha establert objectius de descarbonització sense tenir una política industrial clara per transformar la cadena de subministrament del sector de la mobilitat.²⁸ A això, s'hi afegeix una frenada en la demanda pels incentius baixos, els preus elevats i la manca d'infraestructura de càrrega.

Els fabricants de vehicles europeus s'enfronten a multes, a partir de 2025, si no compleixen els terminis de reducció progressiva de les emissions del conjunt de cotxes que venen (15% el 2025). El president de l'Associació de Constructors Europeus d'Automòbils (ACEA), Luca de Meo, ha demanat flexibilitzar les mesures atesa la baixa demanda del vehicle elèctric, i diu que el sector s'exposa a fins a 15.000 milions d'euros de multes o a haver de renunciar a la producció de més de dos milions de vehicles de combustió.²⁹ El govern de França també ha demanat flexibilitzar aquestes mesures, mentre que el govern d'Itàlia ha anat més enllà i ha demanat reconsiderar la prohibició de vendre vehicles de combustió el 2035.³⁰

Els fabricants d'automòbils ja estan posposant el llançament de nous models elèctrics o estan rebaixant els seus objectius de vendes de cotxes elèctrics sobre el total. Per exemple, Volvo havia anunciat que tots els seus cotxes serien 100% elèctrics l'any 2030, però ha decidit rebaixar les seves expectatives, de manera que ara espera que fins a un 90% de les vendes correspongui a models electrificats (elèctrics i híbrids endollables).³¹ Mercedes-Benz també s'ha vist obligada a canviar de plans, i Audi; i el CEO de Stellantis (Peugeot, Fiat o Jeep) s'ha vist obligat a dimitir a causa dels mals resultats de la companyia. La situació de Volkswagen encara és més greu, ja que s'està plantejant per primer cop a la història el tancament de fàbriques i els acomiadaments forçosos a Alemanya per una situació financera delicada, derivada, en part, de la falta d'atractiu del cotxe elèctric.³² Ford ha anunciat que acomiadarà 4.000 treballadors de les seves plantes a Alemanya i el Regne Unit,³³ mentre que la sueca Northvolt, la gran esperança, perquè és la primera i l'única empresa fabricant de bateries a gran escala, s'ha declarat en bancarrota.

Una prova de la manca de planificació de les institucions europees és la rellevància que estan agafant els Estats Units gràcies al seu programa d'incentius, que és molt superior a l'europeu. Malgrat que no són una gran potència en el desenvolupament del vehicle elèctric, els Estats Units s'estan convertint en la destinació més atractiva gràcies a la Inflation Reduction Act. Segons Transport & Environment, entre el 2021 i el 2023 les inversions mundials en desenvolupament i fabricació de vehicles elèctrics s'han multiplicat per sis, fins als 265.000

²⁸ Navarro, B. (2024): [*Draghi planteja emetre deute comú al seu full de ruta per a la competitivitat*](#). La Vanguardia.

²⁹ El Economista (2024): [*Fabricantes de vehículos europeos temen hasta 15.000 millones en multas por las reglas del CO2*](#).

³⁰ Abboud, L. i Inagaki, K. (2024): [*France pushes Brussels to delay fines on carmakers*](#); Kazmin, A. (2024): [*Combustion engine ban threatens 'grave crisis' for Europe, Italy says*](#). Financial Times.

³¹ Inagaki, K. (2024): [*Volvo Cars ditches pledge to sell only electric cars by 2030*](#). Financial Times.

³² Vázquez, J. (2024): [*Les marques premien el fre del cotxe elèctric per la falta de rendibilitat*](#). El Periódico.

³³ Inagaki, K. i Nilsson, P. (2024): [*Ford to cut 4,000 jobs in Europe*](#). Financial Times.

milions d'euros, el 37% dels quals (90.000 milions) van destinats a l'Amèrica del Nord. En canvi, en territori europeu només s'hi han quedat el 26% del total (70.000 milions). La Xina va ser el tercer territori on més es va invertir en cotxes elèctrics: el 19% del total (51.000 milions)³⁴.

3.4. Els nous focus de pugna geopolítica: l'espai i el ciberespai

L'espai, en l'òrbita del conflicte

L'espai és una altra àrea que està guanyant protagonisme, tant pel potencial econòmic que ofereix a moltes empreses, com pels estats en la seva pugna geopolítica.

Segons [McKinsey](#), l'economia vinculada a l'espai es podria triplicar fins a assolir els 1,8 bilions de dòlars el 2035. Aquest creixement estarà impulsat per la demanda creixent de serveis com la connectivitat, la navegació o l'observació de la Terra, i gràcies a la democratització de moltes tecnologies espacials que ha fet que cada vegada hi hagi més empreses que hi veuen rendibilitat econòmica, amb SpaceX com a cas destacat. Moltes indústries se'n veuran beneficiades, com la logística, el comerç electrònic o les comunicacions digitals, i també hi haurà aplicacions noves en l'agricultura o les assegurances. L'economia espacial també tindrà un impacte positiu per donar resposta a reptes globals, com la mitigació i la prevenció dels desastres naturals o l'accés a la connectivitat de milions de persones. La inversió en innovació farà que tant els llançaments espacials com els satèl·lits i els nanosatèl·lits siguin cada vegada més econòmics.

El creixement de l'economia de l'espai també vindrà impulsat per la despesa estatal, atès que el context actual de disputes entre potències l'ha fet protagonista. El conflicte a Ucraïna ha demostrat el paper creixent de les aplicacions espacials comercials en conflictes geopolítics, ja que Ucraïna ha utilitzat les capacitats espacials d'empreses i estats per defensar-se; per exemple, mitjançant dades d'observació de la Terra per recollir informació sobre els moviments i les posicions de les tropes pròpies i enemigues o comunicacions basades en l'espai per coordinar operacions militars.³⁵

Les grans potències espacials, com els Estats Units i la Xina, estan augmentant la seva despesa, especialment destinada a la seguretat nacional, però també la de l'ús d'aplicacions per investigar desastres climàtics i respondre-hi. Altres països també han impulsat les seves agències espacials, com l'Índia, que s'ha convertit en el primer país a aterrar una nau espacial

³⁴ Blázquez, P. (2024): [Europa perd atractiu per a la inversió en el vehicle elèctric](#). La Vanguardia.

³⁵ McKinsey (2024): [Space: The \\$1.8 trillion opportunity for global economic growth](#).

a prop del pol sud lunar, o el Japó. Finalment, molts països s'han llançat amb noves agències espacials, que han passat de 40 el 2000 a més de 75 en l'actualitat; és el cas dels Emirats Àrabs Units, que ha creat una agència espacial, ha enviat un astronauta a l'Estació Espacial Internacional i ha llançat una sonda a Mart en menys d'una dècada; o l'Aràbia Saudita, que el 2023 va enviar els primers astronautes a l'Estació Espacial Internacional.

Les pugnes geopolítiques fan que l'espai pateixi una cursa de militarització. D'una banda, la Xina, Rússia i els Estats Units estan desenvolupant armes hipersòniques i ja les van testar durant el 2021.³⁶ De l'altra, l'expansió i la sofisticació dels satèl·lits fa que tots els racons de la Terra siguin observables, cosa que incita a l'espionatge.

De la mateixa manera, la gran quantitat de minerals disponibles a la Lluna o Mart, la constant maduració tecnològica perquè la seva captació i la seva extracció siguin competitives i la manca de regulació seran noves vies de conflicte entre les potències en un futur no gaire llunyà. Una atenció especial mereix la Lluna, que conté minerals, entre els quals terres rares, metalls com el ferro i el titani, i també heli, que s'utilitza en tota mena d'aplicacions, des de superconductors fins a equips mèdics. Només el 2024, la Xina, l'Índia i el Japó han enviat missions a la Lluna, i l'empresa nord-americana Intuitive Machines es va convertir en la primera empresa privada a posar-hi un mòdul d'aterratge. Per la seva banda, la NASA vol enviar astronautes a la Lluna el 2026, i la Xina el 2030. L'objectiu és acabar establint missions permanents.³⁷

A Europa, la Comissió ha presentat l'[Estratègia Espacial Europea per a la Seguretat i la Defensa](#), en què es reconeix l'espai com un domini estratègic disputat i pretén protegir els actius espacials, com els satèl·lits; dissuadir activitats hostils a l'espai, com l'espionatge, i reforçar-ne l'autonomia estratègica.

Una de les conseqüències de saturar l'espai és el nombre creixent de deixalles. Des de l'Sputnik 1, de 1957, s'han llançat uns 11.000 satèl·lits, i es calcula que 70.000 més podrien entrar en òrbita durant les dècades vinents. Molts d'aquests satèl·lits poden romandre a l'espai durant centenars d'anys, cosa que fa incrementar les possibilitats de col·lisió i fa que es trenquin i es produeixin deixalles que, fins i tot en mides d'entre un i cinc centímetres de diàmetre, poden causar danys greus. Per exemple, l'Estació Espacial Internacional va resultar danyada el 2021 quan runa va penetrar el braç robòtic. El seguiment de les deixalles és fonamental per evitar col·lisions, i haurà de ser cada cop més sofisticat per mantenir la fiabilitat en un àmbit cada vegada més congestionat.

En aquestes circumstàncies d'expansió d'activitat econòmica i interès estatal d'explotació de recursos i dades, la manca de normes internacionals actualitzades (el més important dels

³⁶ Sevastopulo, D. i Hille, K. (2021): [China tests new space capability with hypersonic missile](#). Financial Times.

³⁷ Morelle, R. (2024): [Who owns the Moon? A new space race means it could be up for grabs](#). BBC.

acords espacials, el Tractat sobre l'Espai Ultraterrestre, es va signar el 1967) i la manca de cooperació internacional augmenten el risc de possibles enfrontaments.³⁸

El ciberespai: l'amença de desacoblament digital

Els conflictes recents han posat de manifest la importància de les guerres híbrides, és a dir, l'ús d'eines no convencionals, com la desinformació i els ciberatacs, les quals poden tenir més impacte i ser més efectives. Els objectius principals d'aquests atacs solen ser les infraestructures crítiques, com les energètiques o les xarxes digitals (com els cables submarins), amb impacte directe sobre la població civil.

La invasió de Rússia a Ucraïna el 2022 va posar el *hacktivisme* al centre de l'agenda. El *hacktivisme* s'ha sofisticat amb ciberatacs disruptius massius, la filtració d'informació compromesa i fins i tot la manipulació de processos del món físic. En l'estat de confrontació geopolítica actual, el ciberactivisme promou ideologies polítiques i dona suport als interessos estratègics dels països que representa. L'anonimat, els costos baixos i la varietat d'objectius que serveixen els han convertit en una de les opcions principals per als actors estatals i no estatals que busquen exercir influència per mitjà del ciberespai, en una realitat en què la infraestructura digital és estratègica pel funcionament dels estats i les economies.³⁹

La guerra entre Rússia i Ucraïna no va tardar a traslladar-se al ciberespai. La iniciativa del govern ucraïnès de convidar voluntaris de tot el món a participar en ciberatacs contra entitats russes va fer contraatacar Rússia, que va establir vincles amb *hacktivistes* prorussos, com Killnet, KillMilk o NoName057. En aquest context, Ucraïna va ser el país més atacat el 2023, amb un 18% dels incidents, però també es van atacar entitats i governs de països europeus que donen suport a Ucraïna, especialment de la República Txeca, Polònia, Suècia i Alemanya. Els sectors més atacats van ser l'administració pública (31%), el transport i la logística (23%) i els serveis financers (14%).⁴⁰

La guerra a l'Orient Mitjà també ha tingut repercussions en l'extensió de la guerra al ciberespai. A Israel, la intensitat dels ciberatacs s'ha triplicat durant la guerra, especialment els provinents de l'Iran.⁴¹ D'ençà del començament de la guerra, Israel ha patit ciberatacs centrats a socavar el suport a la guerra tant entre el públic israelià com entre la població mundial en general. L'Iran també ha estat objectiu de ciberatacs, com l'atac el desembre de 2023 del cibergrup Gonjeshke Darande, presumptament vinculat a Israel, que va deixar fora de servei la majoria de les benzineres de l'Iran.⁴²

³⁸ World Economic Forum (2022): [The Global Risks Report 2022](#).

³⁹ Mandiant (2024): [Global Revival of Hacktivism Requires Increased Vigilance from Defenders](#).

⁴⁰ Kim-McLeod (2024): [Russia-Ukraine war: Telegram-based hacktivism in 2023](#). SecAlliance.

⁴¹ Iyengar, R. (2024): [The Next Israel-Iran Fight Could Be in Cyberspace](#). Foreign Policy.

⁴² Google (2024): [Tool of First Resort: Israel-Hamas War in Cyber](#).

La batalla geopolítica entre els Estats Units i la Xina també s'ha traslladat al ciberespai. Segons l'[Agència de Ciberseguretat dels Estats Units](#), la Xina és la ciberamenaça principal per al govern, el sector privat i les infraestructures crítiques. Els Estats Units no són l'únic país que acusa la Xina d'activitats il·lícites a la xarxa; el Regne Unit, Alemanya, el Japó, Corea del Sud, Austràlia o Nova Zelanda han acusat recurrentment APT40, un grup de pirates cibernètics que té el suport de l'estat xinès, d'atacar les institucions governamentals i del sector privat.⁴³

La desconfiança al ciberespai entre potències pot derivar en la desconexió digital, com ja està succeint amb el programari xinès per a vehicles, que ha estat proposat per ser prohibit als EUA davant l'amenaça d'obtenir dades personals sensibles o, fins i tot, poder piratejar els vehicles.⁴⁴

Les empreses no són alienes a aquesta problemàtica creixent. En el passat, tenir una infraestructura tecnològica global unificada era un avantatge competitiu. Ara, aquesta estratègia afronta desafiaments provocats per l'augment de lleis de protecció de dades, l'amenaça de robatori de dades, la infiltració de tecnologia maliciosa o l'espionatge, i la concentració de dades sensibles en mercats poc segurs en matèria cibernètica. Les empreses estan optant per segmentar les arquitectures de dades i adoptar un enfocament holístic en la gestió dels riscos geopolítics. Les estratègies empresarials inclouen el desacoblament complet de les infraestructures tecnològiques en regions sensibles o l'emmagatzematge de dades en estats geopolíticament afins a la ubicació de la seu central.

L'auge de la intel·ligència artificial també fa augmentar el risc de ciberatacs mitjançant els *deepfakes*, una tècnica de manipulació que, mitjançant l'ús d'IA, permet crear muntatges audiovisuals molt realistes que contenen situacions fictícies. L'amenaça recau en el fet que poden ser utilitzats per suplantar persones amb l'objectiu de perpetrar frauds, difamar o, fins i tot, desinformar. Aquestes situacions són cada vegada més emprades amb figures polítiques per influir en l'opinió de la ciutadania durant períodes electorals.⁴⁵

3.5. Implicacions a Catalunya

Alta dependència de les matèries primeres crítiques

Les empreses catalanes no són alienes a la problemàtica mundial de les matèries primeres crítiques per a les transicions digital i verda, i Catalunya en té una alta dependència. Com s'observa a la taula 7, la Xina és un dels proveïdors principals de la majoria de les matèries

⁴³ Fildes, N. i Sevastopulo, D. (2024): [Australia accuses China-backed hackers of breaching government networks](#). Financial Times.

⁴⁴ Schwartz, F. (2024): [US proposes banning Chinese software and components in vehicles](#). Financial Times.

⁴⁵ Agència de Ciberseguretat de Catalunya (2024): [Resum de tendències de ciberseguretat](#).

primeres crítiques, principalment de titani, magnesi, manganès, germani i gal·li. Si bé és cert que moltes matèries primeres s'importen d'Alemanya i Bèlgica, l'origen real és als països rics en minerals.

Taula 7. Matèries primeres crítiques per a les transformacions digital i verda importades per Catalunya

Matèria primera	Importació 2023 (M€)	Principals països d'origen		
Coure	1.112,8	R. D. Congo (24%)	Xile (18%)	França (13%)
Silici	52,2	Alemanya (28%)	Itàlia (21%)	Xina (13%)
Titani	25,4	Xina (41%)	Alemanya (19%)	Itàlia (13%)
Níquel	25,1	Bèlgica (16%)	Alemanya (15%)	Regne Unit (12%)
Cobalt	25,0	Bèlgica (61%)	Xina (26%)	Alemanya (7%)
Magnesi	8,8	Xina (30%)	Alemanya (25%)	França (11%)
Liti	6,1	Alemanya (28%)	Països Baixos (24%)	Xina (12%)
Terres rares	3,5	Índia (40%)	Xina (30%)	Àustria (22%)
Manganès	3,0	Xina (31%)	Índia (24%)	Brasil (17%)
Bor	2,8	Perú (35%)	Xile (34%)	Itàlia (11%)
Pal·ladi	1,5	Alemanya (56%)	França (42%)	Itàlia (2%)
Tungstè	1,3	Alemanya (29%)	Portugal (14%)	Xina (13%)
Grafit natural	0,9	Alemanya (53%)	Xina (28%)	Canadà (9%)
Germani	0,3	Xina (73%)	Alemanya (12%)	Hong Kong-Xina (6%)
Gal·li	0,05	Xina (42%)	Alemanya (38%)	Estats Units (14%)

Nota: es distingeix entre els productes amb alta dependència de la Xina (color salmó); amb alta dependència d'altres països amb potencial risc, sigui geopolític o per distància geogràfica (color gris), i amb alta dependència de països occidentals afins (en blanc).

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

S'ha de tenir en compte que 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, però les dependències aniran en augment a mesura que creixin aquests projectes al territori. 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,

i evitar les disrupcions viscudes, per exemple, amb l'escassetat de semiconductors, que va aturar el sector de l'automoció català i l'europeu.

Alta dependència tecnològica

Catalunya, com la resta d'Europa, té una manca de competitivitat tecnològica davant de les grans empreses nord-americanes i xineses. Catalunya té una alta dependència de la Xina en vehicles elèctrics, semiconductors, telèfons intel·ligents, panells fotovoltaics, bombes de calor industrials, imants permanents i drons. Altres tecnologies, com les bateries d'ió liti, els robots industrials, les impressores 3D i les turbines eòliques, provenen majoritàriament de països de la UE, especialment d'Alemanya. En el cas dels semiconductors, però, s'ha iniciat fa poc un procés de reducció de la dependència de la Xina a favor d'Alemanya (vegeu l'apartat 2.6).

Taula 8. Productes tecnològics per a les transformacions digital i verda importades per Catalunya

Producte	Importació 2023 (M€)	Principals països d'origen		
Vehicles elèctrics	3.533,3	Xina (62%)	Alemanya (12%)	Països Baixos (8%)
Semiconductors	626,6	Xina (31%)	Alemanya (26%)	Països Baixos (9%)
Bateries d'ió liti	352,0	Rep. Txeca (63%)	Xina (20%)	Alemanya (9%)
Telèfons intel·ligents	335,3	Xina (43%)	Taiwan-Xina (16%)	Vietnam (9%)
Panells fotovoltaics	177,8	Xina (80%)	Alemanya (10%)	Singapur (2%)
Robots industrials	136,5	Alemanya (47%)	Japó (18%)	Suècia (16%)
Impressores 3D	100,1	Alemanya (30%)	Àustria (18%)	Itàlia (14%)
Bombes de calor industrials	40,5	Xina (40%)	Itàlia (33%)	França (22%)
Imants permanents	32,2	Xina (45%)	Alemanya (21%)	Itàlia (10%)
Drons	13,7	Xina (99%)	-	-
Turbines eòliques	0,5	Alemanya (68%)	Itàlia (24%)	França (5%)

Nota: es distingeix entre els productes amb alta dependència de la Xina (color salmó); amb alta dependència d'altres països amb potencial risc, sigui geopolític o per distància geogràfica (color gris), i amb alta dependència de països occidentals afins (en blanc).

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

Transformació de la indústria de la mobilitat

La nova indústria de la mobilitat demana una transformació cap al vehicle elèctric, connectat i autònom, i Catalunya es posiciona com a regió capdavantera.

Amb una inversió d'uns 10.000 milions d'euros a tot l'Estat en els pròxims anys, SEAT lidera aquesta transformació amb l'objectiu d'electrificar la planta de Martorell per fer-la un centre de producció de referència per als segments petit i compacte del consorci. A Martorell, hi està construint una planta d'acoblament de cel·les de bateries, que provindran de la fàbrica de Sagunt. El primer model elèctric que s'hi farà, a finals de 2025, serà el Cupra Raval, mentre que el 2026 s'hi començarà a fabricar el Volkswagen ID.2all.

Al hub de l'electromobilitat (D-Hub), a les antigues instal·lacions de Nissan, s'hi instal·larà Chery, que s'afegirà a les empreses catalanes QEV Technologies, Silence i EBRO. El fabricant xinès hi produirà el model elèctric Omoda 5 a partir de 2025, mentre que EBRO ja ha començat a fabricar-hi el S700 i S800, SUV híbrids endollables que es començaran a comercialitzar el primer trimestre de 2025.

L'empresa que també contribuirà a la cadena de valor de les bateries i l'electrificació de la mobilitat és Lotte Materials, que el 2026 posarà en marxa la fàbrica de làmines de coure electrolític, un component amb làmines de coure essencial en la fabricació de bateries elèctriques. La inversió total podria arribar als 1.200 milions d'euros i comportaria la creació de 600 llocs de treball.

Per la seva banda, l'empresa neerlandesa Nederschroef, que està especialitzada en la producció de components per a la indústria de l'automòbil, crearà 80 llocs de treball durant els pròxims quatre anys, amb l'obertura d'una nova instal·lació a Constantí (Tarragona).

Ara bé, no tot són notícies positives i, com a Europa, sorgeixen riscos derivats de la conjuntura mundial. La imposició d'aranzels als vehicles elèctrics xinesos pot afectar SEAT, ja que Cupra té un model, el Tavascan, que es fabrica en una planta del grup Volkswagen a la Xina, i al qual s'ha imposat un gravamen extra del 20%. El president de SEAT assegura que així es posa en risc l'empresa, ja que una frenada en les vendes dels vehicles elèctrics comporta rebaixar la fabricació de vehicles de combustió per complir amb els objectius europeus d'emissions de CO₂.⁴⁶

Les dades referents a les matriculacions dels cotxes elèctrics tampoc són positives. Si bé és cert que van a l'alça, l'any 2023 la quota d'electrificació de turismes (elèctrics purs i híbrids endollables) va arribar al 12% al conjunt de l'Estat i al 13,8% a Catalunya, molt per sota de la mitjana de la UE, que es va situar en el 22,3%. Si es posa el focus en la quota dels cotxes elèctrics purs, la bretxa amb la resta de la UE encara és més evident: mentre que la

⁴⁶ Grau, X. (2024): [El president de Seat diu que l'empresa corre perill pels aranzels als cotxes xinesos](#). Ara.

matriculació a la Unió va arribar 14,6% el 2023, a Espanya la xifra va ser del 5,4%, i a Catalunya es va situar en el 7,3%.⁴⁷

Pel que fa al desplegament d'infraestructures públiques de recàrrega de vehicles elèctrics, Catalunya lidera al conjunt de l'Estat amb gairebé el 25% del total. Malgrat això, Catalunya concentra el 23% dels punts de recàrrega sense servei per mal estat o perquè no estan connectats a la xarxa de distribució elèctrica a causa de traves burocràtiques, molt per sobre de la Comunitat de Madrid, que només concentra el 13% del total. Un altre factor crític és la potència de les infraestructures: a Espanya, actualment només el 7% són d'alta potència, mentre que els de baixa potència concentren el 71% del total.⁴⁸

Catalunya, regió atractiva per a projectes tecnològics i intensius en R+D

Catalunya ha escalat en el Regional Innovation Scoreboard 2023 i ha assolit la categoria de *strong innovator*. Aquest indicador situa l'índex global de Catalunya en l'àmbit de la innovació en els 105,9 punts, per sobre dels 98,9 punts de la darrera edició. És a dir, l'indicador global de Catalunya se situa per sobre de la mitjana de la Unió Europea (100 punts).

La Comissió Europea destaca especialment el nivell de vendes de productes innovadors per part de les pimes catalanes respecte a la seva facturació total, l'ocupació en serveis TIC i la formació contínua al llarg del temps laboral. Catalunya també se situa per sobre de la mitjana de la UE en àmbits com la sol·licitud de marques, les publicacions científiques, la població amb educació terciària, les persones amb habilitats digitals i l'ocupació en activitats intensives de coneixement.

A més, i segons les dades oficials, la despesa en R+D puja un 11,1% el 2023, fins als 5.364,9 milions d'euros, i assoleix un nou rècord històric. Destaca el creixement de la despesa en R+D empresarial, que puja un 14,2% i representa el 64,3% de la despesa total en R+D de Catalunya, 1,7 punts percentuals més que l'any 2022. El creixement continuat en la inversió en R+D dels darrers anys, i que ha assolit l'1,9% del PIB, s'explica en part per l'impacte dels fons Next Generation, però cal continuar avançant per assolir la mitjana de la UE, que el 2023 va ser del 2,25% del PIB.

Segons Global Cities Investment Monitor, Barcelona és la tercera ciutat més atractiva del món per a la inversió estrangera en R+D, i la primera a Europa, i es manté en la primera posició en l'índex d'estratègia d'inversió estrangera a Europa. De fet, l'estratègia catalana per atraure inversió estrangera, promoguda per ACCIÓ, ha estat reconeguda pel grup Financial Times com la millor en la categoria de grans regions europees del futur 2023 – Estratègia FDI.

⁴⁷ ANFAC (2024): [ANFAC | Informe Anual de Vehículo Electrificado – 2023](#).

⁴⁸ Drake, C. (2024): [Cataluña copa el 23% de los puntos de carga fuera de servicio](#). Expansión.

Catalunya és el cinquè territori en digitalització a Europa, segons el darrer DESI (Digital Economy and Society Index) regional 2022, que calcula l'índex compost d'economia i societat digital per tenir un barem de referència a Europa i comparar l'avenç digital entre els països que l'integren. El grau de digitalització de Catalunya és del 63,69%, per sobre de la mitjana de la UE, que és del 52,27%. Per davant, només hi ha Dinamarca, Finlàndia, Suècia i els Països Baixos. L'informe apunta que Catalunya progressa en les quatre dimensions analitzades: capital humà (+0,5), connectivitat (+13,6, només per darrere dels Països Baixos), integració de la tecnologia digital (+3,5) i serveis públics digitals (+5,1).⁴⁹

Catalunya és la tercera regió de la UE que ha captat més fons europeus en projectes de recerca i innovació durant la primera meitat de l'actual programa marc, l'Horizon Europe 2021-2027. Segons l'[anàlisi](#), Catalunya ha obtingut 1.015 milions d'euros entre el 2021 i el 2023, el 3,54% del total europeu (el doble del que pertocaria a Catalunya per volum de població). A més, Catalunya també lidera el repartiment de fons a l'Estat amb el 32,6% del total. Aquestes xifres representen un increment d'1,6 vegades respecte dels fons atrets en l'anterior programa marc d'R+D (Horizon 2020) en el mateix període.

El [Baròmetre de la Innovació i la transformació digital i verda a Catalunya](#) mostra que la innovació a les pimes catalanes creix en importància: el 59,8% de les empreses catalanes van fer algun tipus d'activitat innovadora el 2023, tres punts percentuals més respecte al 2022. En termes de recerca i desenvolupament, l'informe indica que el 44,3% de les empreses innovadores ha adquirit o desenvolupat R+D el 2023, respecte al 30,7% de 2022.

Per continuar millorant en el posicionament innovador de Catalunya, cal continuar augmentant la inversió en R+D, la col·laboració en innovació, el nombre d'empreses innovadores i el nombre de patents.

Catalunya és atractiva per a projectes tecnològics internacionals. Disposa de 140 centres de desenvolupament de tecnologia globals, un 11% més respecte de l'any anterior. L'impacte econòmic que genera anualment l'ecosistema de hubs se situa per sobre dels 2.500 milions d'euros, un augment del 25%.⁵⁰

A més, aprofitant l'estratègia de reindustrialització de la UE, Catalunya ha captat una sèrie d'inversions per part d'empreses punteres en àmbits clau:

- Mobilitat elèctrica: destaquen les inversions de SEAT, Chery, EBRO o Lotte.
- Semiconductors: destaquen les inversions d'Intel, IDEADED, Neuron IP o Cisco.
- Intel·ligència artificial: destaquen Microsoft, Sony IA, Apple o NTT Data.

⁴⁹ Generalitat de Catalunya (2024): [Catalunya es posiciona de nou com un dels cinc països més digitalitzats d'Europa](#).

⁵⁰ ACCIÓ, Mobile World Capital i Ajuntament de Barcelona (2024): [Tech Hubs Overview 2024](#).

- Ciències de la vida i química: destaquen les inversions d'AstraZeneca (el projecte d'inversió estrangera en R+D més gran de la història a Catalunya), Bayer, Galderna, Qiagen o Wanhua.

El 2024, s'han anunciat projectes emblemàtics per continuar avançant en projectes d'innovació de frontera, com són:⁵¹

- S'ha confirmat que el PERTE Xip finançarà l'Innofab, que s'estima que mobilitzarà inversions de 392 milions d'euros. L'Innofab, situat a Cerdanyola del Vallès, és una planta de prototipatge i de preproducció de xips amb materials avançats.
- El projecte PIXEurope, coordinat per l'Institut de Ciències Fotòniques (ICFO), liderarà el desenvolupament de circuits integrats fotònics. Aquest projecte impulsarà una línia pilot per fabricar circuits integrats fotònics i integrar-los en circuits electrònics, cosa que farà possibles sistemes semiconductors avançats, més eficients i més compactes. S'estima que mobilitzarà inversions de 400 milions d'euros.
- El projecte DARE, liderat pel BSC, se centra en el desenvolupament de xips d'alt rendiment (HPC) i IA basats en la tecnologia RISC-V, una arquitectura oberta. El projecte compta amb una inversió total de 240 milions d'euros.

A més, la Comissió Europea ha escollit el Barcelona Supercomputing Center per liderar un dels set centres d'impuls de la IA a la UE, el qual rebrà una subvenció d'uns 200 milions d'euros. La inversió permetrà actualitzar el supercomputador Marenostrum 5, i es llançarà una plataforma d'experimentació de les noves tecnologies d'IA perquè les empreses de tots els sectors puguin provar-hi els seus productes i les seves innovacions abans que surtin al mercat.⁵²

Catalunya també ha obtingut, el 2024, el segell de Regional Innovation Valley (RIV), una iniciativa de la UE que té com a objectiu aprofitar el potencial d'innovació a tot Europa, i connectar les regions més innovadores amb les que ho són menys per abordar els reptes socials mitjançant l'ús de tecnologia d'avantguarda. En el cas de Catalunya, el segell la vincula amb tres reptes que s'han considerat estratègics: millora de la salut, seguretat alimentària i assoliment de la circularitat. El primer projecte que ha permès obtenir aquest segell ha estat el [PRECISEU](#), en el qual ACCIÓ participa conjuntament amb Biocat.

També en l'àmbit de la salut, s'ha creat a Barcelona el Hub Alzheimer Barcelona, un centre que posiciona la ciutat com a pol en la recerca en patologies neurodegeneratives a escala global. Les institucions fundadores del Hub són la Fundació Pasqual Maragall; els hospitals

⁵¹ Generalitat de Catalunya (2024): [El president Illa tanca els primers acords en autogovern, justícia i innovació en la seva trobada amb el president Sánchez](#).

⁵² Fageda, G. (2024): [Brussel·les anuncia la creació d'una factoria d'intel·ligència artificial a Barcelona](#). Ara.

Vall d'Hebron, Clínic, Sant Pau i del Mar; i els centres Barcelonaβeta Brain Research Center i Ace Alzheimer Center Barcelona.⁵³

En semiconductors, Catalunya presidirà 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. Catalunya, amb 260 agents entre empreses i entitats, se situa d'aquesta manera entre les regions europees capdavanteres en la construcció d'un ecosistema de semiconductors que doti de sobirania tecnològica i capacitat productiva tot el continent.

Catalunya està ben posicionada en l'ecosistema de *startups*, atès que és el primer hub europeu del sud d'Europa, format per més de 2.100 *startups*, el 16,2% de les quals són de tecnologia profunda.⁵⁴ El nombre de *startups* a Catalunya s'ha doblat respecte al 2016, amb una facturació que ja assoleix els 2.100 milions d'euros i una ocupació superior als 20.600 treballadors.⁵⁵ Un aspecte clau de l'èxit de l'ecosistema és la capacitat que té de captar finançament: la inversió captada per les *startups* a Catalunya en els últims cinc anys (5.276 milions d'euros) s'ha més que doblat respecte al quinquenni anterior.

Un dels hàndicaps per a Catalunya quant a les tecnologies avançades, com els semiconductors o la intel·ligència artificial (especialment els centres de dades), és que són intensives en energia. Amb el cessament de les plantes nuclears catalanes entre el 2027 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 (vegeu l'apartat 4.5).

Catalunya, la resposta als reptes de l'espai i la ciberseguretat

Des de fa prop de cinc anys, Catalunya té una estratègia NewSpace per aprofitar les oportunitats que genera el sector espacial, amb una inversió de 23 milions d'euros, en què s'han posat en marxa quatre missions satel·litàries. La darrera missió s'ha posat en marxa el 2024 i dona continuïtat a les tres anteriors: l'Enxaneta (desorbitat el 2024), el Minairó i el Menut.⁵⁶

En l'àmbit privat, l'empresa catalana Open Cosmos ha signat un contracte amb l'Agència Espacial Europea (ESA) per valor de 35 milions d'euros per construir tres satèl·lits destinats

⁵³ The New Barcelona Post (2024): [*El nou Hub Alzheimer Barcelona s'erigeix com a referent internacional en recerca.*](#)

⁵⁴ ACCIÓ (2024): [*Les deeptech a Catalunya.*](#)

⁵⁵ ACCIÓ (2024): [*Anàlisi de l'ecosistema startup a Catalunya 2023.*](#)

⁵⁶ Generalitat de Catalunya (2024): [*El Govern impulsa la missió satel·litària més ambiciosa de l'Estratègia NewSpace de Catalunya amb una inversió de 3,4M€.*](#)

a l'anàlisi del camp magnètic i de l'entorn ionosfèric de la Terra. El contracte preveu el desenvolupament, el llançament i la posada en marxa de NanoMagSat, una missió que usarà aquests tres satèl·lits per complementar i ampliar els mesuraments del camp electromagnètic de la missió Swarm de l'ESA. Està previst que el primer satèl·lit es llanci a finals de 2027. D'altra banda, Sateliot ha obtingut 30 milions del Banc Europeu d'Inversions (BEI) per desplegar la seva xarxa de 100 satèl·lits amb abast global per connectar dispositius IoT en zones que ara no disposen de connectivitat. Aquests satèl·lits, del tipus *low Earth orbit*, actuen com a torres mòbils en òrbita terrestre baixa.⁵⁷

Quant a ciberseguretat, una de les potencialitats és el fet de disposar de l'Agència de Ciberseguretat de Catalunya, que el 2023 va gestionar més de 5.000 milions de ciberatacs, un 12% més respecte del 2022.⁵⁸ L'Agència alerta de l'augment dels incidents de ciberseguretat a diferents entitats privades, els quals provoquen filtracions de dades importants i tenen una incidència molt elevada a l'estat espanyol, cosa que augmenta el risc de ser ciberestafat. Només durant el 2024, empreses com Iberdrola, Banc Santander, Telefónica o Air Europa han patit ciberatacs que han exposat dades de la seva clientela. A Catalunya, una de cada quatre empreses ha patit ciberatacs, amb la indústria com a víctima principal.⁵⁹ Entitats públiques com l'Agència Catalana de Residus, la Universitat Autònoma de Barcelona, l'Hospital Clínic o diversos ajuntaments també han estat en la diana dels ciberestafadors en els darrers mesos.

Per fer front als ciberatacs, Catalunya també disposa d'un ecosistema empresarial potent: actualment està format per 516 empreses catalanes, un augment del 50% en els darrers cinc anys, que generen 9.458 llocs de treball qualificats i facturen més de 1.200 milions d'euros.⁶⁰

⁵⁷ The New Barcelona Post (2024): [Sateliot obté 30 milions del BEI per desplegar la seva xarxa de satèl·lits.](#)

⁵⁸ Agència de Ciberseguretat de Catalunya (2024): [L'Agència de Ciberseguretat de Catalunya va gestionar més de 5.000 milions de ciberatacs el 2023.](#)

⁵⁹ Agència de Ciberseguretat de Catalunya (2024): [Una de cada quatre empreses catalanes ha estat víctima d'un ciberatac.](#)

⁶⁰ ACCIÓ (2024): [La ciberseguretat a Catalunya.](#)