

# Capítol 3.

## “Weaponització” tecnològica



## Taula de contingut

3.	<b>“Weaponització” tecnològica</b> .....	3
3.1.	“Weaponització” de les matèries primeres crítiques associades a les tecnologies digital i verda .....	3
3.2.	“Weaponització” de la tecnologia avançada .....	8
3.3.	La “weaponització” que ve: la intel·ligència artificial .....	10
3.4.	Vulnerabilitats de la UE: el retard tecnològic .....	12
	Dèficit en inversió en R+D empresarial .....	12
	Elevada dependència de les tecnologies crítiques.....	13
	Pèrdua de rellevància en el sector de l’automòbil.....	15
3.5.	Les solucions de la Comissió Europea .....	18
3.6.	Implicacions a Catalunya .....	20
	Alta dependència de les matèries primeres crítiques.....	20
	Transformació de la indústria de la mobilitat .....	21
	Catalunya, regió atractiva per a projectes tecnològics i intensius en R+D .....	22

## 3. “Weaponització” tecnològica

### 3.1. “Weaponització” de les matèries primeres crítiques associades a les tecnologies digital i verda<sup>1</sup>

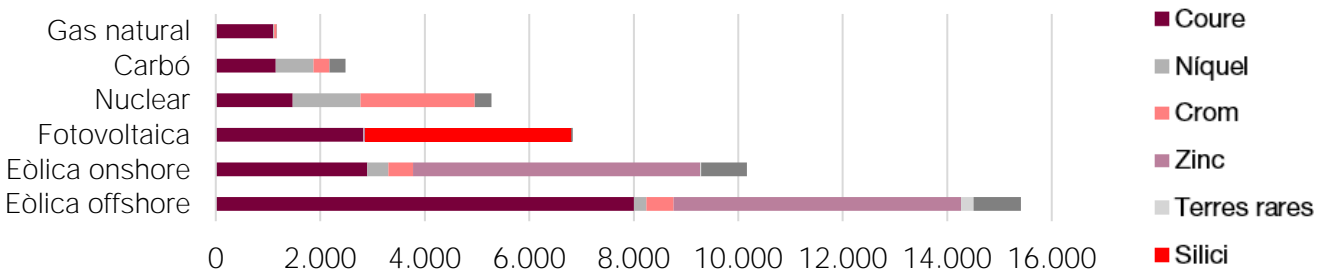
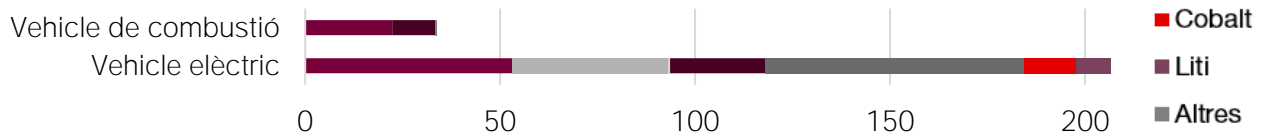
En un entorn de creixents tensions geopolítiques, el principal focus es troba en la lluita pel lideratge tecnològic. La “batalla” tecnològica s’està produint en tots els segments de la cadena de valor, i si fins fa uns anys s’atacava les parts finals de la cadena de valor, en els darrers mesos el punt de mira s’ha posat en la primera baula: les matèries primeres crítiques, és a dir, aquelles que són clau pel desenvolupament de les noves tecnologies.

Les matèries primeres tenen una presència crítica al principi de cada cadena de valor i la seva importància creixerà degut a l’augment de l’ús dels recursos que comporten les transicions digital i verda: per exemple, un cotxe elèctric requereix sis vegades més recursos minerals que un cotxe convencional (figura 1). Les matèries primeres relativament abundants, que tradicionalment han sustentat la producció industrial (com l’alumini, el coure, el ferro o l’acer), continuaran sent essencials, però la importància d’altres materials clau per a les noves tecnologies (com les terres rares, el liti, el cobalt o el níquel) creixerà exponencialment: la demanda mitjana de matèries primeres crítiques es multiplicarà per entre quatre i sis fins el 2030; per a certs materials vitals per a les tecnologies verdes (com el cobalt, el grafit o el liti), es multiplicarà per entre vint i quaranta en els propers vint anys (figura 2).

---

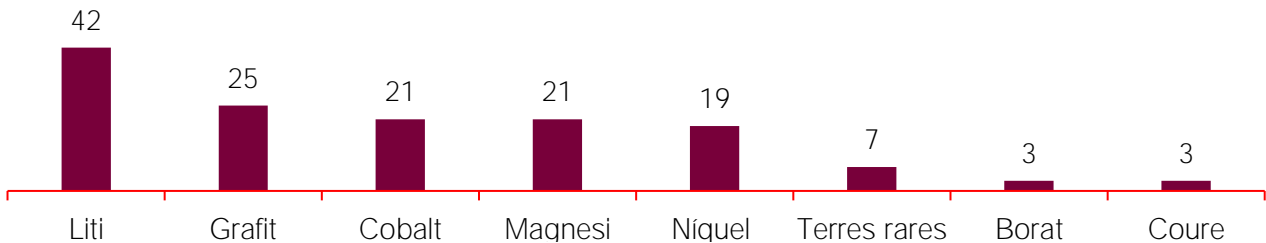
<sup>1</sup> ACCIÓ (2023): [\*Anàlisi dels riscos tecnològics associats a les matèries primeres crítiques\*](#).

Figura 1. Matèries primeres utilitzades en tecnologies tradicionals vs. d'energia neta (en kg)

**Generació d'energia (kg/MW)****Transport (kg/vehicle)**

Font: IEA, 2021

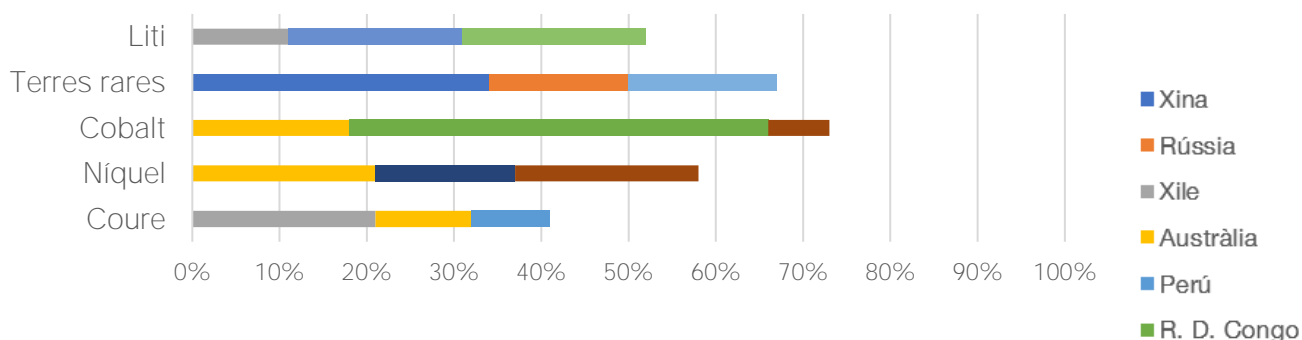
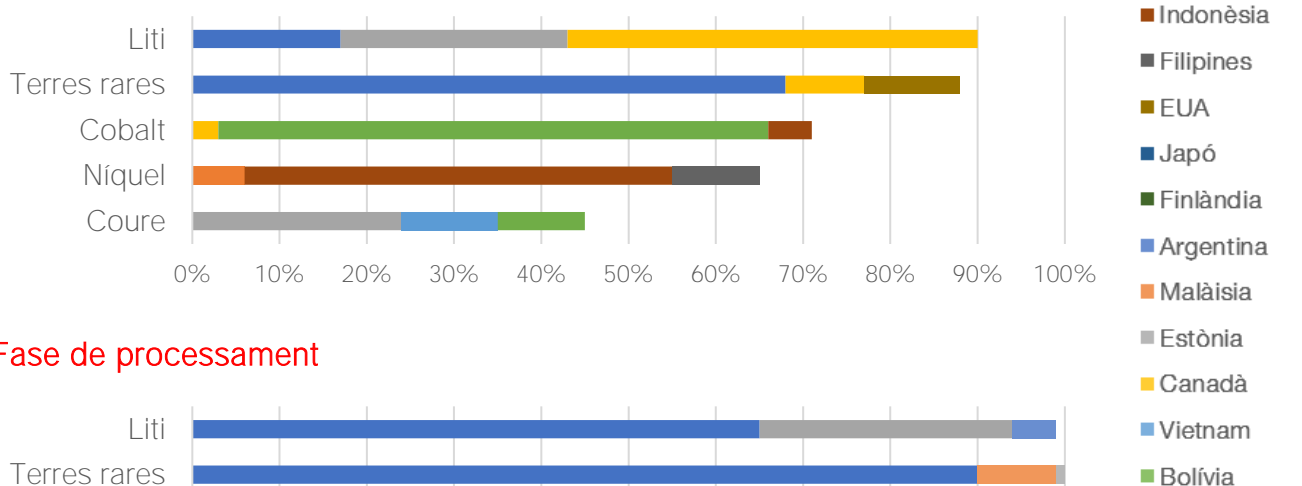
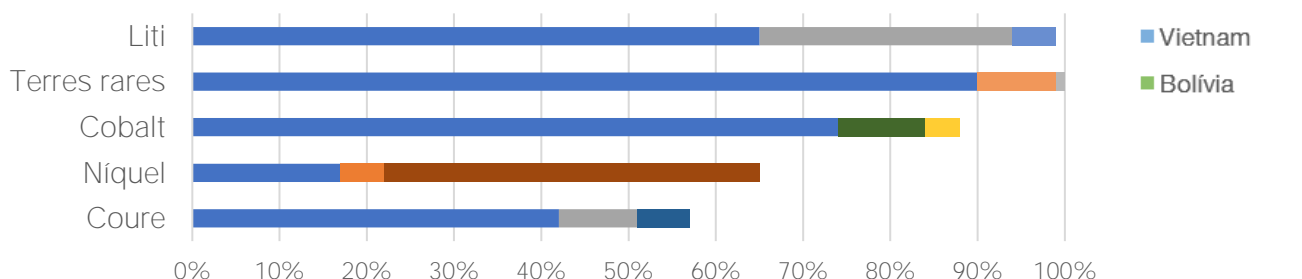
Figura 2. Creixement previst de la demanda mundial de determinades matèries primeres fins a 2040 (demanda actual = 1)



Font: OCDE a partir de l'IEA

L'alta concentració de la producció de matèries primeres crítiques en pocs països és el principal repte al qual s'enfronten les transicions digital i verda, cosa que eleva el risc d'exposició a interrupcions en les cadenes de subministrament. La concentració de les reserves, l'extracció i el processament és especialment elevat per a matèries primeres clau com el liti, les terres rares, el cobalt, el níquel i el coure. Com s'observa a la figura 3, la Xina és un actor molt destacat, especialment en la fase de processament, mentre que països de l'Amèrica Llatina (com Xile, el Brasil, l'Argentina o el Perú) i Austràlia tenen una presència rellevant pel que fa a reserves disponibles. Pel que respecta a la fase d'extracció, Austràlia i Xile són els dos principals productors de liti, la R. D. del Congo té una quota de mercat molt elevada en cobalt i Indonèsia concentra la producció mundial de níquel.

Figura 3. Quota dels tres principals països productors de minerals seleccionats

**Reserves disponibles****Fase d'extracció****Fase de processament**

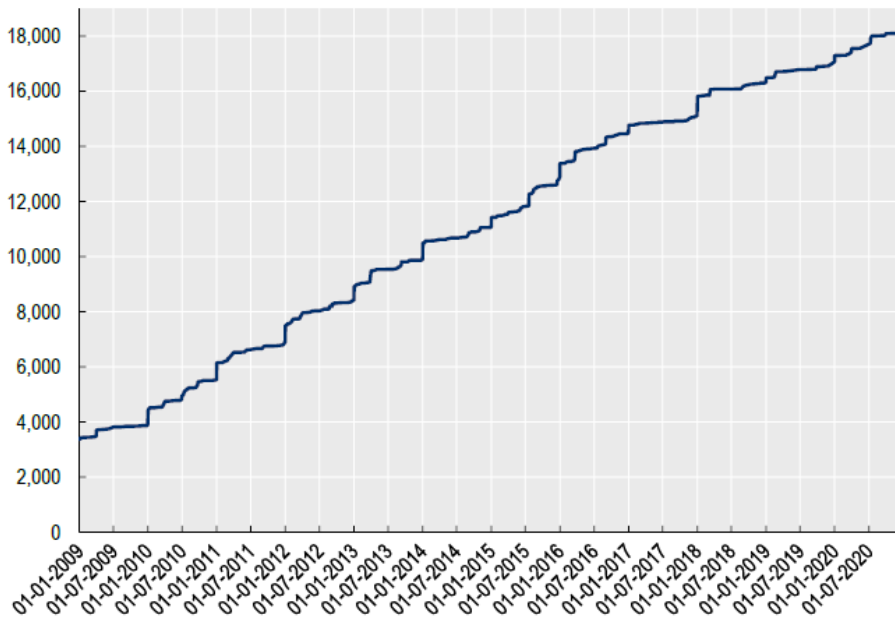
Fonts: Comissió Europea (2023), US Geological Survey (2023) i IEA (2023)

Els principals factors que posen en perill l'aprovisionament de matèries primeres crítiques són l'escalada de les tensions geopolítiques entre blocs i les creixents restriccions a les exportacions i a la inversió estrangera. El cas més rellevant, de la segona meitat del 2023, és la imposició de la Xina de restriccions a les exportacions de germani, gal·li i grafit, així com el control a les exportacions de terres rares.<sup>2</sup> No es tracta d'un fenomen aïllat; de fet, les restriccions a l'exportació de molts d'aquests nous materials s'ha multiplicat per més de cinc en l'última dècada

<sup>2</sup> 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.

(figura 4). En els darrers anys, al voltant del 10% del valor mundial de les exportacions de matèries primeres crítiques ha estat exposada a almenys una mesura de restricció de les exportacions.<sup>3</sup>

Figura 4. Nombre de restriccions actives a les exportacions de matèries primeres destinades a la indústria



Font: OCDE, 2023

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 noves mines o el greuge ambiental que aquestes porten associat.

La UE ha identificat 34 matèries primeres crítiques (taula 1) 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 principal proveïdor mundial de més de la meitat d'aquestes, amb una concentració superior al 80% en les terres rares, el gal·li, el magnesi, el tungstè i el germani.

<sup>3</sup> OCDE (2023): [Raw Materials Critical for the Green Transition: Production, International Trade and Export Restrictions](#).

Taula 1. Llistat de les 34 matèries primeres crítiques a la UE, 2023

Llistat de les 34 Matèries Primeres Crítiques de la UE (2023)				
Alumini/bauxita	Antimoni	Arsènic	Barita	Beril·li
<b>Bismut</b>	<b>Bor/borat</b>	Carbó de coc	<b>Cobalt</b>	<b>Coure</b>
Escandi	Estronci	Feldespat	Fluorita	Fòsfor
<b>Gal·li</b>	<b>Germani</b>	<b>Grafit natural</b>	Hafni	Heli
<b>Liti</b>	<b>Magnesi</b>	<b>Manganès</b>	<b>Metalls del grup del platí*</b>	Niobi
<b>Níquel</b>	Roca fosfòrica	<b>Silici</b>	Tàntal	<b>Terres rares lleugeres**</b>
<b>Terres rares pesades***</b>	<b>Metall de titani</b>	<b>Tungstè</b>	Vanadi	

Nota: en negreta, les considerades estratègiques (clau per a la transició energètica i digital).

\* Inclou l'iridi, el pal·ladi, el platí, el rodi i el ruteni. \*\* Inclou el ceri, el lantà, el neodimi, el praseodimi i el samari.

\*\*\* Inclou el disprosi, l'erbi, l'europi, el gadolini, l'holmi, el luteci, el terbi, el tuli, l'iterbi i l'itri.

Font: Comissió Europea, 2023

Tot i l'alta dependència en matèries primeres crítiques, el risc d'exposició de la UE encara és més elevat en les importacions de molts productes finals. Detectar els punts febles al llarg de tota la cadena de valor de les tecnologies, començant per les matèries primeres crítiques, és vital per assegurar els objectius d'aprovisionament i manufactura interna de les tecnologies a la UE i assolir l'autonomia estratègica.

Per sectors considerats estratègics per la UE, destaquen les següents dependències:

- Energies renovables: és el sector que té una major demanda de matèries primeres crítiques. A totes les tecnologies analitzades (panells fotovoltaics, turbines eòliques, electrolitzadors, bateries d'ió liti, piles de combustible i bombes de calor) s'han identificat materials i components clau al llarg de les cadenes de valor per als quals la UE depèn en gran mesura del subministrament de tercers països, especialment de la Xina.
- Mobilitat elèctrica: les matèries primeres crítiques més utilitzades són les incorporades a les bateries, per a les quals Europa té una gran dependència de subministrament. També depèn en gran mesura per als components clau: bateries i els seus components de la Xina, imants permanents de la Xina i el Japó, i piles de combustible de Corea del Sud.
- Indústries intensives en energia: els electrolitzadors per produir hidrogen verd depenen de les terres rares, dominades per la Xina, i les bombes de calor pateixen la volatilitat dels preus dels metalls i l'escassetat de semiconductors.
- TIC: els xips i semiconductors, els telèfons intel·ligents, els ordinadors personals i les tauletes, els servidors, els sistemes d'emmagatzematge i les xarxes de transmissió de

dades tenen riscos en totes les etapes de les cadenes de valor. La producció de matèries primeres crítiques està poc diversificada, mentre que la UE té una capacitat limitada de fabricació de components estratègics, com els semiconductors lògics i de memòria avançats. D'aquestes tecnologies, en depenen la intel·ligència artificial, el núvol, el 5G i la quàntica, i la UE n'és molt vulnerable i depèn de la tecnologia dels Estats Units i la Xina.

- Aeroespacial i defensa: el subministrament de matèries primeres i els assemblatges finals són les fases més vulnerables de les cadenes de subministrament, especialment per als drons i la robòtica.

El risc d'exposició de la UE és també molt elevat en molts productes finals perquè no els produeix, sinó que els importa. La dependència és especialment elevada en mòduls fotovoltaics, piles de combustible, bateries d'ió liti, cotxes elèctrics i bombes de calor.

Davant d'aquests reptes, la UE ha posat en marxa polítiques per tal de reduir vulnerabilitats en l'aprovisionament de matèries primeres i assegurar l'autonomia estratègica que permeti dur a terme les transicions digital i verda. D'una banda, reforça les cadenes de valor de les matèries primeres crítiques mitjançant el seu mapatge o polítiques com la Critical Raw Materials Act, la Net-Zero Industry Act, el REPowerEU, els IPCEI o la European Chips Act.

D'altra banda, estreny 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 i el Kazakhstan o l'obertura de negociacions de comerç per diversificar l'oferta de matèries primeres crítiques amb Austràlia, Mercosur, Indonèsia, Mèxic, Kènia i l'Índia.

## 3.2. “Weaponització” de la tecnologia avançada

La tecnologia ha estat una arma recurrent els darrers anys per frenar el desenvolupament econòmic, especialment dels Estats Units a la Xina. L'àmbit on s'està plasmanent d'una manera més evident el desacoblament entre ambdós països és a la indústria dels semiconductors.

La guerra comercial iniciada per Trump contra la Xina el 2018, amb l'objectiu de frenar el creixent dinamisme tecnològic del gegant asiàtic, ha tingut continuïtat durant el mandat de Joe Biden. Des de 2018, els EUA han imposat aranzels del 25% a les importacions de semiconductors xinesos; han vetat, entre d'altres, l'empresa tecnològica xinesa Huawei; i han imposat controls d'exportació que prohibeixen la venda de xips avançats i la tecnologia associada per a fabricar-los a la Xina per limitar-ne el desenvolupament de tecnologia puntera en àmbits com la



## Anàlisi de riscos i tendències globals 2024

intel·ligència artificial o la supercomputació.<sup>4</sup> La darrera acció de l'Administració Biden ha estat una ordre executiva de l'agost de 2023 que té per objectiu limitar les inversions d'empreses nord-americanes en companyies xineses actives en semiconductors i microelectrònica, quàntica i determinats sistemes d'intel·ligència artificial.<sup>5</sup>

A la restricció de venda de xips avançats i tecnologia associada s'hi ha sumat, durant el 2023, el Japó i els Països Baixos, dos dels actors més rellevants en la fabricació d'equips punters per a la fabricació de semiconductors, amb empreses com Tokyo Electron, Nikon (japoneses) o ASML (neerlandesa).<sup>6</sup>

La resposta xinesa a aquestes restriccions ha pres dues direccions. D'una banda, les autoritats xineses s'han enfocat en les empreses establertes a la Xina: han imposat sancions a empreses nord-americanes d'armament, com Lockheed Martin i Raytheon, han obert una investigació al fabricant nord-americà de xips Micron, han detingut personal local de l'empresa nord-americana Mintz, han detingut un alt executiu del grup japonès Astellas Pharma i han imposat una multa rècord a Deloitte.<sup>7</sup> D'altra banda, la Xina ha imposat controls a l'exportació de matèries primeres crítiques: ha llistat el gal·li i el germani (n'és el principal productor mundial), dos metalls utilitzats en la fabricació de xips i equips de comunicacions,<sup>8</sup> i el grafit (n'és també el primer productor mundial), que s'utilitza en pràcticament tots els ànodes de les bateries dels vehicles elèctrics,<sup>9</sup> i monitora de prop les exportacions de terres rares.<sup>10</sup>

Els Estats Units, a més, han posat en marxa diverses iniciatives per reduir la seva dependència tecnològica envers la Xina. Les més importants són la CHIPS Act, que vol garantir la producció local dels semiconductors necessaris en la fabricació de dispositius digitals o electrònics, i la Inflation Reduction Act (IRA) que, tot i tenir com a objectiu principal facilitar la transició del mercat nord-americà dels vehicles de combustió als vehicles elèctrics, comporta millorar la resiliència de la cadena de subministrament de bateries mitjançant el desenvolupament de fonts de subministrament alternatives a la Xina.<sup>11</sup>

Malgrat que els efectes d'aquesta guerra tecnològica encara són limitats, el desacoblament tecnològic xinès-nord-americà està obligant els fabricants de productes d'alta tecnologia,

<sup>4</sup> ACCIÓ (2022): [Anàlisi de riscos i tendències globals 2023](#).

<sup>5</sup> The White House (2023): [Executive Order on Addressing United States Investments in Certain National Security Technologies and Products in Countries of Concern](#).

<sup>6</sup> Lewis, L. i Inagaki, K. (2023): [Japan to restrict semiconductor equipment exports as China chip war intensifies](#). Financial Times.

<sup>7</sup> White, E. i Inagaki, K. (2023): [China starts 'surgical' retaliation against foreign companies after US-led tech blockade](#). Financial Times.

<sup>8</sup> Liu, Q. i Bradshaw, T. (2023): [China imposes export curbs on chipmaking metals](#). Financial Times.

<sup>9</sup> Liu, S. i Patton, D. (2023): [China, world's top graphite producer, tightens exports of key battery material](#). Reuters.

<sup>10</sup> Tang, F. (2023): [China tightens controls over rare earth exports, imports of key commodities including crude oil, iron ore](#). South China Morning Post.

<sup>11</sup> Bown, C. P. (2023): [Industrial policy for electric vehicle supply chains and the US-EU fight over the Inflation Reduction Act](#). Working Paper 23-1, Peterson Institute for International Economics.

especialment els de semiconductors avançats, a replantejar-se la seva dependència de la Xina. Una de les conseqüències que ja s'està produint és la reorientació de les operacions d'inversió de les principals empreses de semiconductors, que estan limitant la seva presència a la Xina i ampliant-la en països occidentals; per exemple, Micron, Samsung i TSMC es troben en diferents fases d'avaluació per a l'ampliació d'inversions al Japó, mentre que Intel instal·larà una *fab* a Alemanya.<sup>12</sup>

El sud-est asiàtic també s'està posicionant com una alternativa a la Xina: des de Hokkaido, al nord del Japó, passant per Corea del Sud, Taiwan-Xina, les Filipines, Indonèsia, Singapur, Malàisia, Tailàndia, el Vietnam, Cambodja i Bangladesh fins a Gujarat, al nord-oest de l'Índia. És el que s'ha anomenat com la regió d'Altàsia, i molts dels seus membres tenen lligams forts amb els Estats Units. Sobre el paper, és una oportunitat per a una divisió del treball entre les regions: alguns països fabriquen components sofisticats i altres els acoblen en aparells acabats. Que funcioni a la pràctica és una gran prova per al naixent ordre geopolític.<sup>13</sup>

Les sancions nord-americanes estan portant la Xina a deslocalitzar una part de la seva producció a tercers països, especialment al Vietnam, que ha experimentat un gran augment de les entrades d'inversió xinesa. La Xina també ha utilitzat el Vietnam com a punt d'importació de tecnologia dual. No obstant això, si les normes d'origen comencen a aplicar-se de forma més estricta al Vietnam, la Xina deixarà de tenir accés a la tecnologia nord-americana d'aquest mercat.

### 3.3. La “weaponització” que ve: la intel·ligència artificial

Amb la posada a disposició del públic de la intel·ligència artificial generativa a principis de 2023, el debat al voltant d'aquesta tecnologia s'ha centrat en aspectes vinculats a les amenaces, com l'agreuament de la desigualtat o la pèrdua de llocs de treball si la IA continua evolucionant sense barreres. En aquest context, han sorgit veus que defensen que la IA sense control suposa un risc existencial per a la humanitat i demanen una regulació global eficaç per a la IA. S'enfronten a un altre grup que treu importància als perills de la IA i defensa que l'evolució lliure de la tecnologia accelerarà el progrés, tal com ha passat amb altres tecnologies. El bàndol que acabi sent més influent tindrà la capacitat de fomentar o bloquejar regulacions més estrictes.<sup>14</sup>

De moment, els estats propugnen una regulació més estricta. L'AI Safety Summit del passat mes de novembre del 2023 va veure néixer la Declaració Bletchey, en què 28 països, entre els quals els Estats Units, la Xina i els principals països de la UE, van acordar col·laborar per garantir que

<sup>12</sup> Lewis, L. i Inagaki, K. (2023): [Global chipmakers to expand in Japan as tech decoupling accelerates](#). Financial Times.

<sup>13</sup> The Economist (2023): [Global firms are eyeing Asian alternatives to Chinese manufacturing](#).

<sup>14</sup> The Economist (2023): [La lucha de 'doomers' y 'boomers' por el control de la IA: lo que revela el despido de Sam Altman](#).

la intel·ligència artificial s'utilitzi de manera humanocèntrica, fiable i responsable, en el primer compromís mundial d'aquest tipus. El document reconeix la possibilitat que els models avançats d'intel·ligència artificial provoquin danys catastròfics, però afegeix que la millor manera d'afrontar-los és mitjançant la cooperació internacional.<sup>15</sup>

Malgrat aquest alineament, els estats han iniciat una cursa per desenvolupar la IA i liderar l'establiment de les normes que la regulin. Els Estats Units lidera el desenvolupament de la IA, especialment a través de les empreses GAFAM (Google, Amazon, Meta, Apple i Microsoft), a qui s'ha sumat OpenAI, la propietària del ChatGPT. El Govern nord-americà s'està posicionant per fixar el ritme de desenvolupament, i l'Administració Biden ja ha tirat endavant una ordre executiva sobre la IA, la mesura més ambiciosa fins a la data per fer front a les amenaces de la IA, des de la seguretat nacional fins a la competència i la privacitat dels consumidors. La mesura pretén mobilitzar tot tipus d'organismes federals, inclosos els departaments de comerç, energia i seguretat nacional. La Casa Blanca podrà recórrer a la *Defense Production Act*, una llei de la guerra freda utilitzada també durant la pandèmia de la COVID-19, per obligar les empreses que desenvolupin models d'IA que comportin greus riscos per a la seguretat nacional, la seguretat econòmica o la salut pública a notificar al Govern l'entrenament d'aquests sistemes i a compartir els resultats de les proves de seguretat.<sup>16</sup>

Altres jurisdiccions on s'estan desenvolupant legislacions sobre la governança de la IA són la UE, i països com el Brasil, el Regne Unit, el Canadà i el Japó. Precisament, la UE ha aprovat la primera llei d'intel·ligència artificial del món, que previsiblement entrarà en vigor el 2026. La legislació aborda una multitud de temàtiques al voltant de la IA, com la vigilància biomètrica, els models fundacionals (l'IA generativa), la transparència o el respecte als drets d'autor, així com la prohibició de la categorització biomètrica (com ara per ideologia o orientació sexual) o el *social scoring*. Al ser una llei que regula una tecnologia en constant evolució, i tot i que té la vocació de perdurar, es permetrà introduir-hi canvis sense haver de tornar a reformar tota la norma de dalt a baix.<sup>17</sup>

Un risc potencial és el perill de monopoli per part del Govern nord-americà i de socis selectes (per exemple, el Regne Unit). El Govern dels Estats Units sembla que, de la mateixa manera que en iniciatives anteriors com el Programa Apollo i el Projecte Manhattan, vol liderar el desenvolupament de la IA. En el sector de la defensa, això podria portar a una dinàmica de carrera armamentista, ja que altres governs iniciarien els seus propis programes per por de quedar-se enrere en una era impulsada per la IA. Aquesta cursa tecnològica també pot fer canviar l'equilibri de poder entre els líders en desenvolupament de la IA i els que es queden enrere, cosa que provocaria que les seves economies se'n ressentissin. Per fer front als Estats

---

<sup>15</sup> Criddle, C. et al. (2023): [US, China and 26 other nations agree to co-operate over AI development](#). Financial Times.

<sup>16</sup> Palma, S. i Hammond, G. (2023): [Joe Biden moves to compel tech groups to share AI safety test results](#). Financial Times.

<sup>17</sup> Herrera, E. (2023): [La llei de la IA de la UE: entre la garantia de drets i els avenços tecnològics](#). La Vanguardia.

Units hi serà la Xina, però és improbable que arribi o superi els Estats Units en innovació en IA, tot i que podria liderar en diferents àmbits, com el control de la població, armes i sistemes.<sup>18</sup>

## 3.4. Vulnerabilitats de la UE: el retard tecnològic

### Dèficit en inversió en R+D empresarial

La UE es troba molt exposada a la *weaponització* de la tecnologia a causa del seu endarreriment respecte de les grans potències. En un món en què les empreses tecnològiques i digitals concentren la riquesa i els mercats amb més potencial de creixement, Europa s'ha quedat enrere.

En el darrer informe d'R+D de la Comissió Europea, de les 2.500 empreses que més van invertir en R+D a tot el món el 2022, només 367 són europees, i representen el 14,7% del total; lideren les 827 dels Estats Units (33,1%) i les 679 empreses xineses (27,2%). En els últims 10 anys, les inversions en R+D de les empreses de la UE han crescut a un ritme més lent que les inversions en R+D de les empreses dels EUA i la Xina. Els indicadors mostren l'aprofundiment de la carrera tecnològica mundial en quatre sectors clau, que representen més del 75% de l'R+D total: els productors de TIC (22,6%), la indústria sanitària (21,5%), els serveis de TIC (19,8%) i l'automoció (13,9%). El creixement en R+D en aquests quatre sectors clau va ser més gran a les empreses nord-americanes i xineses que a les de la UE. Per tot plegat, l'informe conclou que la UE està pitjor situada per acollir noves empreses capaces de convertir-se en líders mundials en inversió en R+D.<sup>19</sup>

La consultora Boston Consulting Group apunta en la mateixa direcció: de les 50 empreses més innovadores del món, només 6 són de la UE (cinc són alemanyes i una, francesa). Per contra, la meitat (25) són estatunidenques i 8 són xineses<sup>20</sup> (figura 5).

---

<sup>18</sup> RAND (2023): [How Might AI Affect the Rise and Fall of Nations?](#).

<sup>19</sup> Nindl, E. et al. (2023): [The 2023 EU Industrial R&D Investment Scoreboard](#). Comissió Europea.

<sup>20</sup> Boston Consulting Group (2023): [Reaching New Heights in Uncertain Times](#).

Figura 5. Empreses més innovadores, 2023



Font: Visual Capitalist a partir de les dades de Boston Consulting Group

## Elevada dependència de les tecnologies crítiques

Més enllà de l'R+D+i empresarial, Europa està lluny de liderar les tecnologies crítiques i de futur, i ha deixat que els Estats Units i, sobretot, la Xina siguin capdavanters en el seu desenvolupament. Com s'observa a la figura 6, la UE no lidera cap dels àmbits de futur: manufactura i materials avançats; intel·ligència artificial, computació i comunicacions; energia i medi ambient; quàntica; biotecnologia, genòmica i vacunes; fotònica; i defensa, espai, robòtica i transport. A més, es pot observar el risc associat al fet que aquests països tinguin un protagonisme excessiu.

Aquesta dependència de l'exterior de les tecnologies crítiques implica vulnerabilitats que la UE ha d'afrontar impulsant la inversió en R+D, la transició energètica i les tecnologies de doble ús (civil-militar). Un repte que, en el cas de la UE, és més difícil perquè no és una unió fiscal ni política

## Anàlisi de riscos i tendències globals 2024

real, la qual cosa es tradueix en divergències entre els seus membres, tant des del punt de vista econòmic com polític sobre els riscos.

Figura 6. Lideratge tecnològic per país i risc de monopoli tecnològic

Technology	Lead country	Technology monopoly risk
<b>Advanced materials and manufacturing</b>		
1. Nanoscale materials and manufacturing	China	high
2. Coatings	China	high
3. Smart materials	China	medium
4. Advanced composite materials	China	medium
5. Novel metamaterials	China	medium
6. High-specification machining processes	China	medium
7. Advanced explosives and energetic materials	China	medium
8. Critical minerals extraction and processing	China	low
9. Advanced magnets and superconductors	China	low
10. Advanced protection	China	low
11. Continuous flow chemical synthesis	China	low
12. Additive manufacturing (incl. 3D printing)	China	low
<b>Artificial intelligence, computing and communications</b>		
13. Advanced radiofrequency communications (incl. 5G and 6G)	China	high
14. Advanced optical communications	China	medium
15. Artificial intelligence (AI) algorithms and hardware accelerators	China	medium
16. Distributed ledgers	China	medium
17. Advanced data analytics	China	medium
18. Machine learning (incl. neural networks and deep learning)	China	low
19. Protective cybersecurity technologies	China	low
20. High performance computing	USA	low
21. Advanced integrated circuit design and fabrication	USA	low
22. Natural language processing (incl. speech and text recognition and analysis)	USA	low
<b>Energy and environment</b>		
23. Hydrogen and ammonia for power	China	high
24. Supercapacitors	China	high
25. Electric batteries	China	high
26. Photovoltaics	China	medium
27. Nuclear waste management and recycling	China	medium
28. Directed energy technologies	China	medium
29. Biofuels	China	low
30. Nuclear energy	China	low
<b>Quantum</b>		
31. Quantum computing	USA	medium
32. Post-quantum cryptography	China	low
33. Quantum communications (incl. quantum key distribution)	China	low
34. Quantum sensors	China	low
<b>Biotechnology, gene technology and vaccines</b>		
35. Synthetic biology	China	high
36. Biological manufacturing	China	medium
37. Vaccines and medical countermeasures	USA	medium
<b>Sensing, timing and navigation</b>		
38. Photonic sensors	China	high
<b>Defence, space, robotics and transportation</b>		
39. Advanced aircraft engines (incl. hypersonics)	China	medium
40. Drones, swarming and collaborative robots	China	medium
41. Small satellites	USA	low
42. Autonomous systems operation technology	China	low
43. Advanced robotics	China	low
44. Space launch systems	USA	low

Font: [Critical Technology Tracker 2023](#), ASPI

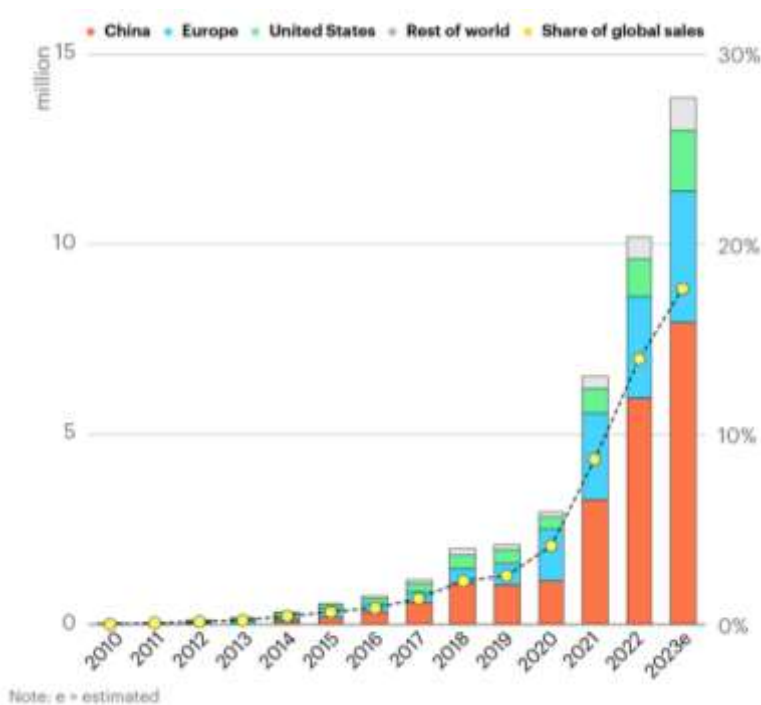
## Pèrdua de rellevància en el sector de l'automòbil

Europa està quedant eclipsada en l'adopció tecnològica a escala industrial, fet que resulta preocupant especialment en sectors on ha estat tractorsa mundial com el de l'automoció, que està patint una gran revolució per la necessitat de descarbonitzar el sector del transport.

La prohibició de les vendes de cotxes de gasolina i dièsel a la UE, fixada per al 2035 amb alguna excepció, obligarà els fabricants a centrar les seves estratègies en cotxes electrificats o impulsats per hidrogen verd. Superada la crisi de xips i semiconductors, els riscos de subministrament s'estenen ara als components que requereixen els vehicles electrificats, principalment les bateries.

La penetració mundial dels vehicles elèctrics ja està creixent a un ritme accelerat, especialment a la Xina i a Europa: el 2019, només el 2,5% dels cotxes venuts a tot el món eren elèctrics, mentre que es preveu que hagin arribat al 18% el 2023. Sembla que les vendes augmentaran un 35% el 2023, fins als 14 milions de vehicles (figura 7).

Figura 7. Vendes de cotxes elèctrics al món i % respecte al total, 2010-2023



Font: IEA, 2023

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), imants permanents de la Xina i el Japó, i piles de combustible de Corea del Sud.

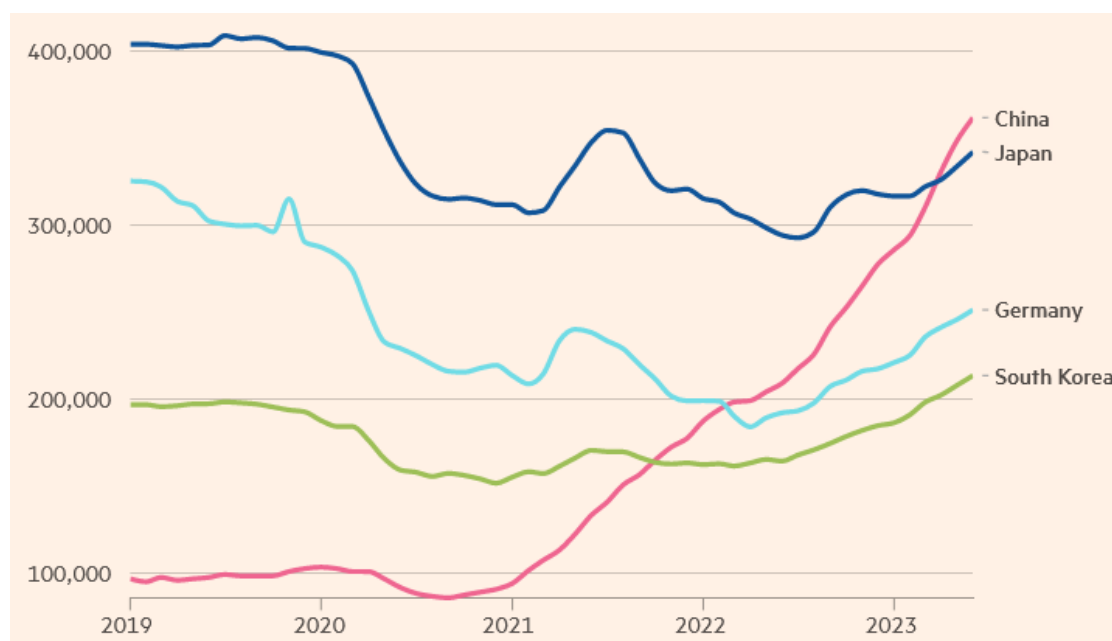
## Anàlisi de riscos i tendències globals 2024

A més, en els últims mesos els cotxes elèctrics xinesos han guanyat quota de mercat a la UE: si el 2019 només representaven un 2,4% del total de cotxes venuts a la UE, el 2022 ja eren un 6,1%. Encapçalen les marques MG, SAIC i Polestar (propietat de Geely), i s'estima que la quota xinesa en el mercat europeu dels cotxes elèctrics serà d'un de cada sis cotxes el 2025.<sup>21</sup> També és rellevant la creixent importància de Tesla (1,7% del total de cotxes venuts a la UE el 2023 — fins a octubre—, un 148% més respecte al mateix període de 2022)<sup>22</sup>, que exporta els seus models a Europa des de la seva planta de fabricació a la Xina.

Allianz xifra en més de 7.000 milions d'euros la possible pèrdua anual de beneficis nets de la indústria automobilística europea a causa de la competència xinesa fins al 2030.<sup>23</sup>

Es preveu que la Xina s'hagi convertit el 2023 en l'exportador mundial d'automòbils més gran, superant el Japó. Aquesta fita marcarà el final de dècades de domini dels grups europeus, nord-americans, japonesos i sud-coreans (figura 8).<sup>24</sup>

Figura 8. Exportació de vehicles per origen, 2019-2023



Font: Financial Times

Les exportacions xineses de vehicles elèctrics s'han dirigit principalment a la UE i no tant als Estats Units per culpa de l'augment del 25% de l'aranzel (fins al 27,5%) efectuat per Trump en la guerra aranzelària duta a terme durant el seu mandat i que Biden ha mantingut. L'aranzel de

<sup>21</sup> Campbell, P. (2022): [Chinese electric carmakers take on Europe](#). Financial Times.

<sup>22</sup> ACEA (2023): [New car registrations, European Union](#).

<sup>23</sup> Allianz (2023): [The rise of Chinese cars: a blow to the automotive industry and the economy in Europe](#).

<sup>24</sup> White, E. (2023): [China set to overtake Japan as world's biggest car exporter](#). Financial Times.



només el 10% a la UE actua com a tractor per als fabricants xinesos.<sup>25</sup> A més, la popularitat dels models xinesos a la UE s'explica pels baixos preus dels seus models en comparació amb els models europeus de prestacions similars. Segons un informe de Jato Dynamics, els cotxes elèctrics a Europa tenen un preu mitjà de 66.864 euros, més del doble que els 31.165 euros dels de la Xina.<sup>26</sup>

És per aquest motiu que la Comissió Europea va anunciar el 2023 que iniciava una investigació per les subvencions públiques a la indústria del vehicle elèctric xinès, ja que, segons la Comissió, representen una amenaça econòmica per a la indústria de l'automòbil elèctric de la UE. No es preveu que hi hagi cap decisió fins a finals del 2024, segons els tempos establerts per l'OMC, però la decisió podria venir en forma d'un augment aranzelari, que pot durar un màxim de 5 anys.<sup>27</sup> La Xina no ha reaccionat encara a aquesta investigació, però la seva resposta podria ser en forma de prohibició de les exportacions d'alguna matèria primera crítica de la qual la UE en sigui dependent, com ja ha fet recentment en el cas del gal·li o el germani en la disputa pels semiconductors amb els EUA.

La situació es podria complicar encara més en cas que s'intensifiqui el desacoblament entre potències i això afecti la indústria del motor, ja que les empreses europees, especialment les alemanyes, estan molt exposades al mercat xinès. De fet, els lligams s'han estret encara més el 2023: Volkswagen ha anunciat que invertirà 1.000 milions d'euros per crear un nou centre d'innovació a la Xina, mentre que Stellantis invertirà 1.500 milions d'euros per adquirir al voltant del 20% de l'empresa xinesa de vehicles elèctrics Leapmotor. A banda, marques com BMW, Audi i Mercedes tenen molts interessos econòmics a la Xina.<sup>28</sup>

Amb les vendes de cotxes elèctrics consolidades al continent europeu, el proper pas és l'onada d'instal·lació de fàbriques. De fet, BYD, Nio, Chery i Great Wall ja han sondejat el mercat per instal·lar-se en el mercat europeu. Tampoc es pot descartar el desembarcament xinès mitjançant la compra d'empreses europees, com ja ha fet en els darrers anys: MG, d'origen britànic, és propietat de SAIC des de 2007 i Volvo, d'origen suec, va ser comprada per Geely el 2010.

D'aquí poc més de 10 anys, les vendes de cotxes nous de combustió quedaran prohibides a la UE. Fins llavors, els fabricants europeus hauran de fer molts esforços per mantenir la posició de lideratge mundial, com assegurar tota la cadena de valor, fer la conversió total de les instal·lacions i el personal empleat o executar noves inversions, com plantes de bateries. Per la seva banda, la UE i els estats membres hauran d'assegurar un desplegament òptim d'electrolineres i hidrogeneres, donar incentius per a la compra d'automòbils elèctrics i d'hidrogen i vetllar per la lliure competició, de manera justa, de tots els fabricants.

<sup>25</sup> Parlament Europeu (2023): [EU anti-subsidy probe into electric vehicle imports from China](#).

<sup>26</sup> Drake, C. (2023): [Europa duplica a China en el precio de los coches eléctricos](#). Expansión.

<sup>27</sup> Comissió Europea (2023): [La Comisión pone en marcha una investigación sobre vehículos eléctricos subvencionados procedentes de China](#).

<sup>28</sup> Nilsson, P. (2023): [VW to launch €1bn Chinese innovation centre 100%TechCo](#). Financial Times.

### 3.5. Les solucions de la Comissió Europea

En els darrers anys, i en concret des de la irrupció de la COVID-19 que va posar de manifest la fragilitat de les cadenes de subministrament i la dependència de certs components tecnològics com els semiconductors, la UE ha proposat iniciatives de manera indiscriminada: els fons Next Generation, els IPCEI, la *Net-Zero Industry Act*, la Brúixola Digital o la *European Chips Act*.

La darrera proposta, de 2023, ha estat la [Plataforma de Tecnologies Estratègiques per a Europa](#) (STEP) per donar suport al lideratge europeu en tecnologies crítiques i que es proposa assegurar el segell de “*Made in Europe*” per a les indústries estratègiques. Aquesta Plataforma injectarà 10.000 milions d’euros a altres instruments ja existents com l’InvestEU, l’Horizon o el Next Generation. A manca d’aprovació per part del Consell i el Parlament Europeu, l’STEP recolzarà el desenvolupament o la fabricació a la UE de tecnologies crítiques en els següents àmbits:<sup>29</sup>

- Tecnologia profunda i tecnologia digital, com la microelectrònica, la informàtica d’alt rendiment, la quàntica, el núvol, l’*edge*, la IA, la ciberseguretat, la robòtica, el 5G i les tecnologies immersives.
- Tecnologies netes, com l’energia renovable, l’emmagatzematge d’electricitat i calor, les bombes de calor, els electrolitzadors i les piles de combustible; la captura, l’emmagatzematge i la utilització de carboni, i l’hidrogen o els materials avançats.
- Biotecnologies com les biomolècules i les seves aplicacions, els productes farmacèutics, les tecnologies mèdiques i la biotecnologia agrícola.

Posteriorment i en línia amb l’STEP, la Comissió ha adoptat una recomanació per avaluar els riscos en quatre àmbits tecnològics crítics a la UE: semiconductors avançats, intel·ligència artificial, tecnologies quàntiques i biotecnologies.<sup>30</sup> Sorprèn que, malgrat les males perspectives pel que fa a la seguretat d’aprovisionament de tecnologies netes (plaques solars, turbines eòliques, bateries, etc.) i la seva fabricació dins les fronteres europees, la Comissió no les ha inclòs per avaluar-ne els riscos.

La UE també vol millorar la seva competitivitat tecnològica mitjançant aliances amb països afins. És el cas dels Estats Units i l’Índia, amb els quals ha establert Consells de Comerç i Tecnologia (CCT), que són fòrums bilaterals per assolir acords en matèria tecnològica per avançar en la mateixa direcció.

<sup>29</sup> Comissió Europea (2023): [Presupuesto de la UE: la Comisión propone una Plataforma de Tecnologías Estratégicas para Europa \(STEP\) para apoyar el liderazgo europeo en tecnologías críticas.](#)

<sup>30</sup> Comissió Europea (2023): [Commission Recommendation of 03 October 2023 on critical technology areas for the EU's economic security for further risk assessment with Member States.](#)

El CCT entre la UE i els Estats Units es va posar en marxa el 2021 amb l'objectiu de cooperar en 5 àmbits: controls a les exportacions, escrutini de la inversió estrangera directa, garantir les cadenes de subministrament (especialment els semiconductors), fixar estàndards en tecnologia i afrontar els reptes del comerç global. Des de la seva posada en marxa s'han celebrat quatre reunions d'alt nivell, en l'última reunió (maig del 2023) es van assolir pactes en la governança de la intel·ligència artificial, en tecnologies emergents (com la quàntica o el 6G), en la defensa dels drets humans i el combat a les *fake news*, i l'augment del comerç bilateral.<sup>31</sup>

El CCT entre la UE i l'Índia es va crear el 2022, i la seva primera reunió es va celebrar a mitjans del 2023. Recentment, el novembre del 2023, els dos socis van anunciar, en el marc d'aquest CCT, un MOU en l'àmbit dels semiconductors per cooperar en la creació de cadenes de subministrament i la col·laboració en innovació.<sup>32</sup>

Malgrat tot, la baixa competitivitat de l'economia europea, l'excessiva burocràcia i la incapacitat de dotar d'incentius suficients són factors que estan empenyent les empreses a dirigir els seus plans d'inversió de futur lluny de les fronteres europees. La crisi energètica provocada per la invasió russa a Ucraïna i l'aprovació de l'*Inflation Reduction Act* (IRA) als Estats Units ja van deixar conseqüències:<sup>33</sup>

- BASF ha reduït la seva activitat a Europa de manera permanent pels alts costos de l'energia i les estrictes normes europees. Aquest anunci coincideix amb la inauguració d'una nova planta de plàstics a la Xina, on ha invertit 10.000 milions d'euros.
- Volkswagen va amenaçar d'emportar-se les noves fàbriques de bateries a altres emplaçaments si no baixa el preu de l'energia a Europa.
- Executius de Solvay, Merck i Dow han advertit que la *Net-Zero Industry Act* és del tot insuficient per competir amb els incentius que ofereix els Estats Units amb l'IRA.
- Volkswagen, BMW i Enel figuren entre les grans empreses europees que revisaran els seus plans d'inversió a la UE si les condicions que s'ofereixen no milloren les de l'IRA.

<sup>31</sup> Comissió Europea (2023): [EU-US Trade and Technology Council](#).

<sup>32</sup> Comissió Europea (2023): [La Comisión y la India firman un acuerdo sobre semiconductores](#).

<sup>33</sup> ACCIÓ (2022): [Anàlisi de riscos i tendències globals 2023](#); Hollinger, P. et al. (2023): [EU industrialists attack Europe's counter to Biden green bonanza](#).

## 3.6. Implicacions a Catalunya

### Alta dependència de les matèries primeres crítiques<sup>34</sup>

Les empreses catalanes no són alienes a la problemàtica mundial de les matèries primeres crítiques per a la transició digital i verda. Catalunya presenta una dependència mitjana-alta pel que fa a les importacions de fora de la UE de metalls no ferrosos com la plata, el níquel, l'alumini, el plom o l'estany, segons l'anàlisi dut a terme per l'Observatori de la Indústria.<sup>35</sup> El níquel i l'alumini es troben entre les 34 matèries primeres crítiques detectades per la UE (taula 1), mentre que la plata, el plom i l'estany, tot i no formar part d'aquestes 34, es troben també en el radar de la UE i n'analitza l'evolució perquè són igualment importants per a les transicions digital i verda.

D'entre les 34 matèries primeres crítiques, n'hi ha 16 que la UE considera estratègiques per a la transició digital i verda. Catalunya presenta un dèficit comercial en totes elles (taula 2). La major dependència per volum d'importació es troba en el coure (1.170 milions d'euros el 2022), seguit del silici i el cobalt (al voltant de 50 milions d'euros d'importació) i d'un tercer grup que el formen el níquel, el titani, el magnesi i el liti (entre 10 i 30 milions d'euros).

Pel que fa a la resta de matèries primeres crítiques, la majoria associades a les tecnologies d'energies renovables, s'importen quantitats molt baixes o nul·les, cosa que indicaria que Catalunya no es troba posicionada, de moment, en la fabricació de productes o components per al sector de les energies netes.

L'alta concentració pel que fa als proveïdors, amb la Xina com a país destacat en el cas del silici, el titani, el magnesi, el manganès, el grafit natural i les terres rares, i la República Democràtica del Congo i Xile en el cas del coure, unit a uns nivells molt baixos de capacitat de producció interna a la UE, suposen un risc elevat per a la reindustrialització i les transicions digital i verda a Catalunya.

A mesura que Catalunya guanyi protagonisme en la fabricació de productes clau per a les transicions digital i verda, es posaran encara més de manifest les dependències de matèries primeres crítiques provinents de tercers països. 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 les mascaretes o els respiradors, durant la pandèmia o l'escassetat de semiconductors, que va aturar el sector de l'automoció català i europeu.

<sup>34</sup> ACCIÓ (2023): [Anàlisi dels riscos tecnològics associats a les matèries primeres crítiques](#).

<sup>35</sup> Poveda, C. (2022): [Cadenes de valor estratègiques a la indústria catalana: anàlisi de dependències i especialització tecnològica](#). Papers de l'Observatori de la Indústria; 20.

Taula 2. Matèries primeres crítiques per a la transformació digital i verda importades per Catalunya

Matèria primera	Importació 2022 (M€)	Var. 2018-2022	Principals països d'origen
Coure	1.170,6	+74,6%	R. D. Congo (19,2%), Xile (19,1%), França (11,6%)
Silici	54,7	+105,4%	Xina (26,8%), Itàlia (19,7%), Alemanya (19,5%)
Cobalt	51,2	+98,3%	Bèlgica (65,9%), Xina (22,6%), Finlàndia (6,2%)
Níquel	26,9	+26,8%	Alemanya (18,6%), Països Baixos (17,5%), Rússia (9,0%)
Titani	21,9	+41,7%	Xina (36,6%), Alemanya (30,9%), França (9,1%)
Magnesi	11,6	+69,6%	Xina (50,4%), Alemanya (23,3%), França (7,6%)
Liti	10,6	+2,2%	Alemanya (31,7%), Països Baixos (25,3%), Bèlgica (17,6%)
Manganès	3,2	-5,3%	Xina (30,3%), Brasil (23,7%), Índia (17,3%)
Terres rares	2,6	-62,4%	Xina (44,7%), Àustria (25,2%), Malàisia (15,3%)
Bor	2,4	-71,0%	Perú (54,5%), França (16,9%), Itàlia (5,7%)
Grafit natural	1,2	+16,3%	Xina (47,5%), Alemanya (34,0%), Canadà (6,7%)
Pal·ladi	1,1	-61,4%	Alemanya (67,9%), Suïssa (22,2%), Itàlia (9,0%)
Tungstè	-	-	-
Bismut	-	-	-
Gal·li	-	-	-
Germani	-	-	-

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

## Transformació de la indústria de la mobilitat

La nova indústria de la mobilitat requereix una transformació cap al vehicle elèctric, connectat i autònom. Amb una inversió d'uns 10.000 milions d'euros a tot l'Estat en els propers 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. En aquest sentit, el 2023 ha anunciat que invertirà 300 milions en una planta d'acoblament de cel·les de bateries a Martorell, que generarà 400 llocs de treball directes. Aquesta planta es proveirà de bateries de

la fàbrica que el grup empresarial Volkswagen està construint a Sagunt. Es preveu que el primer cotxe elèctric que el 2026 surti de la planta de Martorell, el Cupra Raval. L'empresa alemanya, en aquesta transformació, aposta per electrificar la gamma Cupra.

La marxa de Nissan de Catalunya ha suposat un contratemps per a la indústria automobilística catalana, però s'aprofitaran els terrenys que l'empresa ha deixat lliures per construir el *hub* de l'electromobilitat (D-Hub), impulsat per les empreses catalanes QEV Technologies i BTech. Es pretén llançar una nova marca de furgonetes elèctriques (Zeroid, fabricades per QEV) i tornar a fabricar la mítica marca Ebro (per part de BTech). El D-Hub compartirà les instal·lacions amb el fabricant de motos elèctriques Silence. Es preveu que la inversió inicial sigui de 300 milions d'euros.

Altres empreses que ajudaran a l'electrificació de la mobilitat són Lotte Materials (el 2026 posarà en marxa la fàbrica d'elecfoil, un component amb làmines de coure essencial en la fabricació de bateries elèctriques), Wallbox (ha posat en marxa una nova fàbrica d'11.000 m<sup>2</sup> per a produir carregadors per a vehicles elèctrics) i Bold (obrirà una fàbrica de bateries elèctriques d'altres prestacions).

A aquestes inversions es podria sumar alguna empresa automobilística xinesa de les que estan liderant l'electrificació de vehicles a escala mundial. Chery podria instal·lar una línia de muntatge SKD (*semi knock down*) al D-Hub, per al qual les peces vindrien de la Xina ja muntades en subconjunts, que s'acabarien d'acoblar a la Zona Franca. Inicialment, l'objectiu de Chery és fabricar 15.000 unitats l'any i, posteriorment, ampliar aquest nombre fins a les 30.000 unitats.<sup>36</sup>

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

Catalunya ha escalat en el Regional Innovation Scoreboard 2023 i, per primera vegada, assoleix 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 dades oficials, la despesa en R+D va créixer un 18,2% el 2022, per sobre de la del conjunt de l'Estat (12,0%). Aquest augment s'explica en bona part pel creixement de la

<sup>36</sup> Galián, E. (2023): [Chery ultima el contrato para fabricar coches en Barcelona](#). Expansión.

## Anàlisi de riscos i tendències globals 2024

despesa en R+D empresarial, que puja un 21,3% i representa el 62,6% de la despesa total en R+D de Catalunya. Part d'aquest augment s'explica per l'impacte dels fons Next Generation. Catalunya lidera la despesa empresarial en R+D a l'Estat, amb el 27,7% del total.

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 56,4% de les empreses catalanes van realitzar algun tipus d'activitat innovadora el 2022, gairebé 6 punts percentuals més respecte al 2021. En termes de recerca i desenvolupament, l'informe indica que el 30,7% de les empreses innovadores ha adquirit o desenvolupat R+D el 2022, respecte al 24,4% de 2021. A partir de la innovació duta a terme, gairebé un 60% de les empreses catalanes preveien invertir en alguna activitat innovadora l'any 2023. A més, gairebé el 80% de les empreses amb R+D esperava obtenir un producte o servei nou o millorat.<sup>37</sup>

Per seguir millorant el posicionament innovador de Catalunya, cal seguir 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 96 centres de desenvolupament de tecnologia globals, el doble respecte al 2018. L'impacte econòmic que genera anualment l'ecosistema de *hubs* se situa per sobre dels 1.400 milions d'euros i està previst que superi els 2.000 milions d'euros l'any 2025.<sup>38</sup>

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 com la mobilitat elèctrica, els semiconductors, l'àmbit digital i d'indústria 4.0, i el químic i farmacèutic.

- **Mobilitat elèctrica:** destaca la inversió de Lotte, que podria arribar als 1.200 milions d'euros i crearà 600 llocs de treball. S'hi sumen altres inversions com la de SEAT (invertirà 300 milions d'euros en una planta d'assemblatge de bateries), Wallbox (ha posat en marxa una nova fàbrica d'11.000 m<sup>2</sup> per produir carregadors per a vehicles elèctrics) i la de Bold (obrirà una fàbrica de bateries elèctriques d'altres prestacions). A més, el D-Hub, impulsat per QEV Technologies i Btech a les antigues instal·lacions de Nissan per a la producció de vehicles 100% sostenibles, va prenent forma i preveu arribar a la fabricació de 60.000 unitats el 2026.
- **Semiconductors:** destaquen les inversions d'Intel, que instal·larà un laboratori de disseny de microxips a Barcelona amb una inversió de 400 milions, i contractarà 300 treballadors, i la d'IDEADED, que ha posat en marxa la sala blanca de semiconductors més gran del sud d'Europa. Altres empreses que inverteixen a Catalunya són Cisco (obrirà el primer centre de disseny de semiconductors que l'empresa tindrà a la UE) o Monolithic Power

<sup>37</sup> ACCIÓ (2023): [Baròmetre de la Innovació a Catalunya 2022](#).

<sup>38</sup> ACCIÓ, Mobile World Capital i Ajuntament de Barcelona (2023): [Tech Hubs Overview](#).

Systems (ampliarà el centre de disseny i construirà un laboratori per a fer el testatge dels semiconductors).

- Digitalització i indústria 4.0: Microsoft compta des de 2021 amb un *hub* d'R+D en intel·ligència artificial, i el 2023 ha anunciat que contractarà 100 persones més. S'hi sumen Google (ha obert recentment una oficina a Barcelona), HP (ha anunciat que crearà fins a 80 nous llocs de treball amb l'obertura d'un nou centre d'innovació i disseny), Dynatrace (crearà fins a 180 nous llocs de treball a Barcelona, on l'empresa ha ubicat el seu centre d'R+D al sud d'Europa) o Lufthansa Group (crearà 300 llocs de treball de perfil tecnològic a Barcelona amb l'obertura de la seva primera filial digital al sud d'Europa).
- Químic i farmacèutic: destaca la inversió d'AstraZeneca, el projecte d'inversió estrangera en R+D més gran de la història a Catalunya amb l'obertura d'un *hub* d'R+D a Barcelona, que suposarà la creació de 1.000 llocs de treball en els pròxims 5 anys. També hi han invertit la xinesa Wanhua (obrirà un centre d'innovació a Cornellà de Llobregat en la seva primera inversió al sud d'Europa) la suïssa Arxada (obrirà el seu centre d'excel·lència global a Barcelona i crearà 50 llocs de treball) o AkzoNobel (crearà 80 nous llocs de treball a la planta de la Zona Franca per convertir-la en el principal centre de fabricació europeu del grup en l'àmbit de la pintura per a l'automoció).

A banda dels projectes d'empreses internacionals a Catalunya en l'àmbit tecnològic, es poden destacar altres iniciatives publicoprivades que posicionen Catalunya com a referent al sud d'Europa: el Barcelona Supercomputing Center (ha estat escollit per albergar el MareNostrum 5, el superordinador més potent d'Espanya i un dels més avançats d'Europa, i per operar un ordinador quàntic), el llançament a l'espai del tercer nanosatèl·lit (amb l'objectiu de millorar la connectivitat, recollir dades sobre l'impacte del canvi climàtic a Catalunya, monitorar cultius i recursos hídrics, i controlar transports i mercaderies), la instal·lació del cable submarí 2Africa (el més llarg del món), i la posada en marxa del projecte Criptografia Quàntica en comunicacions crítiques (per desenvolupar un sistema de claus quàntiques per a l'encriptació i transmissió ultrasegura d'informació crítica).

En l'àmbit públic, el 2023, el Govern de Catalunya ha aprovat impulsar l'ús de l'hidrogen verd com un vector estratègic per a la transició energètica i ha posat en marxa l'Aliança de semiconductors amb l'objectiu de convertir Catalunya en un pol de referència del sector a Europa. A més, el Govern i la Copa Amèrica col·laboraran per garantir l'impacte i el llegat tecnològic i industrial de la competició a Catalunya, que se celebrarà durant el 2024. Finalment, el Govern a través d'ACCIÓ participa en un projecte europeu (RETRIEVE) de 7 milions d'euros per accelerar el reciclatge de plaques fotovoltaïques.

Catalunya està ben posicionada en ecosistema de startups, atès que és el primer *hub* europeu del sud d'Europa, format per més de 2.000 empreses emergents, el 15,8% de les quals són



*deeptech*.<sup>39</sup> El nombre de startups a Catalunya ha crescut un 86% respecte al 2016, amb una facturació que ja assoleix els 1.720 milions d'euros i una ocupació superior als 19.000 treballadors.<sup>40</sup> Un aspecte clau de l'èxit de l'ecosistema és la seva capacitat per captar finançament: la inversió captada per les startups a Catalunya en els últims cinc anys (5.043 milions d'euros) quadruplica la captada en el quinquenni anterior (1.271 milions d'euros).

La nova llei de startups estatal, que ha entrat en vigor el 2023, pot ser un catalitzador per a les empreses emergents. Amb aquesta nova llei, s'aconsegueix una tributació més favorable per als inversors privats i els fons especialitzats. Per a les empreses emergents, s'inclou una finestreta única per a obtenir el certificat de startup i la possibilitat de crear una societat en sis hores sense aranzels notariais ni registrals. Per als treballadors de les startups, s'amplia la quantia de les *stock options*, es facilita el retorn d'expatriats, es facilita l'accés al permís de treball als graduats estrangers en estudis superiors, es redueix el tipus impositiu de l'impost sobre la renda de no residents (IRNR) i es crea un marc legal específic per atraure nòmades digitals, entre d'altres. En últim lloc, es fomenta la col·laboració publicoprivada mitjançant l'increment de convocatòries per a la compra pública innovadora o el foment de les *regulatory sandboxes* per crear entorns de prova controlats.<sup>41</sup>

Aquesta nova llei de startups estatal, la nova llei catalana de la ciència i l'atracció de projectes tecnològics i d'R+D a Catalunya, impulsades pels fons Next Generation de la UE, són factors clau que ajudaran a augmentar la inversió en R+D i la innovació al territori.

---

<sup>39</sup> ACCIÓ (2023): [Les deeptech a Catalunya](#).

<sup>40</sup> ACCIÓ (2023): [Anàlisi de l'ecosistema startup a Catalunya](#).

<sup>41</sup> Phimister, A. (2022): [Catalunya i la nova llei de startups](#). ViaEmpresa.