

El mes de setembre de l'any 2018 l'associació Confluència.cat va posar en marxa El Món de Demà, un espai de reflexió que, més enllà de la informació o la opinió, vol acumular coneixement constructiu a través de la veu d'acadèmics i científics socials joves o responsables institucionals que no són veus habituals del debat públic. Cada quinze dies El Món de demà és al Cercle posarà a l'abast del soci un article valuós de la proposta que aquesta plataforma posa en circulació.

---

**Josep M. Martorell**, Director associat del Barcelona Supercomputing Center. Físic i doctor en enginyeria informàtica, té una llarga experiència en gestió de la recerca i la tecnologia.

## **"Un instrument que va més enllà de la ciència"**

El supercomputador s'entreveu com una eina tan potent que tindrà efectes més enllà del camp de la ciència. La geopolítica i la sobirania tecnològica d'Europa, així com el paper que el vell continent tindrà en el futur, tenen a veure amb la implantació de la supercomputació; i Barcelona hi té molt a dir

Sir Humphry Davy fou un químic anglès que, a principis del segle XIX, protagonitzà diversos avenços en el món de l'electroquímica, disciplina de la qual se'l considera iniciador junt amb Volta o Faraday. Les cròniques de l'època el certifiquen com a gran conferenciant i el seu currículum científic (i una certa habilitat política) li va valer fins i tot la presidència de la Royal Academy. A ell se li atribueix una frase que m'ajudarà força a centrar aquest article: "Res impulsa tant l'avanç del coneixement, com l'aplicació d'un nou instrument".

Es pot resseguir la història de la ciència i adonar-se de com de certa és aquesta frase. Dels primers astrolabis a l'antiga Grècia als moderns i gegants telescopis, dels microscopis de finals del segle XVI als darrers sincrotrons de llum. La física, la química, la biologia i moltes altres àrees de la ciència s'han vist accelerades amb l'aparició de nous instruments que han permès respondre antigues preguntes i, sobretot, plantejar-ne de noves.

Un supercomputador és un d'aquests instruments que permeten grans avenços a la ciència, amb aplicació a gairebé qualsevol de les seves àrees. Un instrument gran i sovint impressionant, format per dotzenes de milers de processadors connectats entre ells per una xarxa d'alta velocitat, que amb la programació adequada pot actuar com un sol ordinador d'una potència mai abans vista.

“La tecnologia de computació és, cada vegada més, una tecnologia estratègica i, per tant, una qüestió essencialment geopolítica. Els nostres col·legues nord-americans repeteixen sovint una frase que ho il·lustra molt bé: *“who doesn't compute, doesn't compete”* (qui no computa, no competeix)”

La seva gran capacitat de càlcul numèric li permet simular a escala molecular la interacció de fàrmacs amb el nostre cos, analitzar interminables seqüències de genomes, millorar la predicció de fenòmens meteorològics extrems o simular les propietats de materials complexos. Dit de manera molt simplista però entenedora: per què conformar-se a experimentar amb la realitat, quan un supercomputador la pot simular?

Aquesta gran capacitat d'influència en bona part de les àrees de la ciència va portar, ara fa més de 15 anys, a què el Govern de l'Estat i el Govern de la Generalitat, juntament amb la Universitat Politècnica de Catalunya, possessin en mans del professor Mateo Valero la creació del Barcelona Supercomputing Center. Avui, gràcies al seu lideratge, a l'esforç de moltíssima gent i també al suport continu de les administracions, ja som més de 700 persones les que generem coneixement i riquesa al voltant de diferents disciplines científiques, contribuint modestament a què Barcelona sigui un dels principals pols de coneixement d'Europa. Un pol que es consolidarà amb l'arribada el 2021 del MareNostrum5, un nou supercomputador d'una potència que gairebé s'escapa de l'enteniment humà: dir que serà capaç de fer centenars de milers de milions de milions d'operacions matemàtiques per segon és tan cert, com impossible de comprendre per a la gran majoria de nosaltres.

Però quedar-nos només en el gran impacte que té sobre la ciència seria quedar-se curt. La tecnologia de computació és, cada vegada més, una tecnologia estratègica i, per tant, una qüestió essencialment geopolítica. Els nostres col·legues nord-americans repeteixen sovint una frase que ho il·lustra molt bé: *“who doesn't*

*compute, doesn't compete*” (qui no computa, no competeix). Aquesta correlació entre la competitivitat i la capacitat de càlcul és aplicable a la ciència però també cada cop més a la indústria. I per això els governs de les grans potències mundials hi estan fent importants inversions.

“Europa porta més d’una dècada amb una política sòlida i raonable en aquesta direcció, la qual cosa ha permès a moltes comunitats científiques poder competir en condicions similars als grups que estan als Estats Units, a la Xina o al Japó”

El primer objectiu que tenen els països és garantir al seu personal investigador l'accés a grans màquines de supercomputació, i d'aquesta manera donar els instruments necessaris a les seves comunitats científiques perquè competeixin en igualtat de condicions amb els seus col·legues d'altres països. Europa porta més d'una dècada amb una política sòlida i raonable en aquesta direcció, la qual cosa ha permès a moltes comunitats científiques poder competir en condicions similars als grups que estan als Estats Units, a la Xina o al Japó.

Però això és només la punta de l'iceberg en la cursa geopolítica tecnològica. Cada cop és més evident que no es tracta només de donar accés a aquestes infraestructures, sinó de garantir que la tecnologia en què es basen sigui essencialment domèstica. És a dir, utilitzant la nomenclatura pròpia de la Comissió Europea, garantir que els supercomputadors del futur tinguin *“as much European technology as possible”* (tanta tecnologia europea com sigui possible). Això faria possible, a mitjà termini, que Europa recuperés la seva sobirania tecnològica davant les altres grans potències mundials.

Per què aquest darrer objectiu és tan important? És potser que la política científica i tecnològica europea s'ha vist influïda pel populisme que han alimentat alguns dirigents mundials? Es tracta de posar en marxa una mena de *make Europe great again* en l'àmbit de la tecnologia? Res més lluny de la realitat. La cerca de la sobirania tecnològica per part d'Europa té, en el fons, objectius molt més pragmàtics, relacionats amb la seguretat i amb la competitivitat industrial.

Si Europa vol tenir un paper geopolític rellevant en el món que es comença a dibuixar, necessita fer-ho basant-se en una tecnologia la propietat intel·lectual de la qual no pugui acabar en mans de tercers. Per una qüestió de seguretat (no sembla

prudent ser l'única gran potència mundial que tingui les seves infraestructures estratègiques basades en tecnologia forana), però també per una qüestió de competitivitat de la seva indústria. Cada cop són més els sectors industrials que depenen d'una tecnologia com aquesta: de l'automoció a l'internet de les coses, la utilització massiva de xips s'ha convertit en una *commodity* en multitud de sectors.

“Sembla que l'actual Comissió Europea i els Estats Membres de la UE tenen molt clar que desenvolupar tecnologia pròpia ha esdevingut una prioritat. I Barcelona pot jugar un paper rellevant en aquesta estratègia, posant en valor els seus actius actuals (el més important del qual és sens dubte el talent)”

Que Europa no sigui capaç de proveir a la seva indústria amb tecnologia domèstica en un component tan essencial és una gran amenaça futura: ens imaginem què li passaria a la indústria d'automoció europea si, fruit d'una guerra comercial o de qüestions geopolítiques, el govern nord-americà dificultés l'exportació dels xips que vénen cap a Europa? És només un exemple, que amb sort no es farà mai realitat. Però Europa no pot dependre només de la sort, i la seva indústria tampoc.

Sembla que l'actual Comissió Europea i els Estats Membres de la UE tenen molt clar que desenvolupar tecnologia pròpia ha esdevingut una prioritat. I Barcelona pot jugar un paper rellevant en aquesta estratègia, posant en valor els seus actius actuals (el més important del qual és sens dubte el talent) i utilitzant el nou programa NextGenEU com a gran palanca per activar projectes de gran magnitud en aquesta línia. Per què no intentem que un dels futurs xips europeus sigui dissenyat a casa nostra? Podem fer-ho, hem de fer-ho.

Un darrer comentari al voltant de la sobirania tecnològica europea: la idea del *Europe first* no pot dur-nos a un erroni *Europe only*. Una cosa és donar un tracte prioritari a la tecnologia pròpia, tal com fan les grans potències del món, i una altra cosa ben diferent seria tancar les portes d'Europa a la innovació científica i tecnològica que ve de fora. La ciència excel·lent i rellevant només pot ser oberta. L'avenç científic es basa en la conversa, el diàleg, la trobada, la discussió en entorns oberts. Oblidar això seria un greu error estratègic i, a més, seria molt poc fidel a la llarga tradició científica i humanista del nostre vell continent.