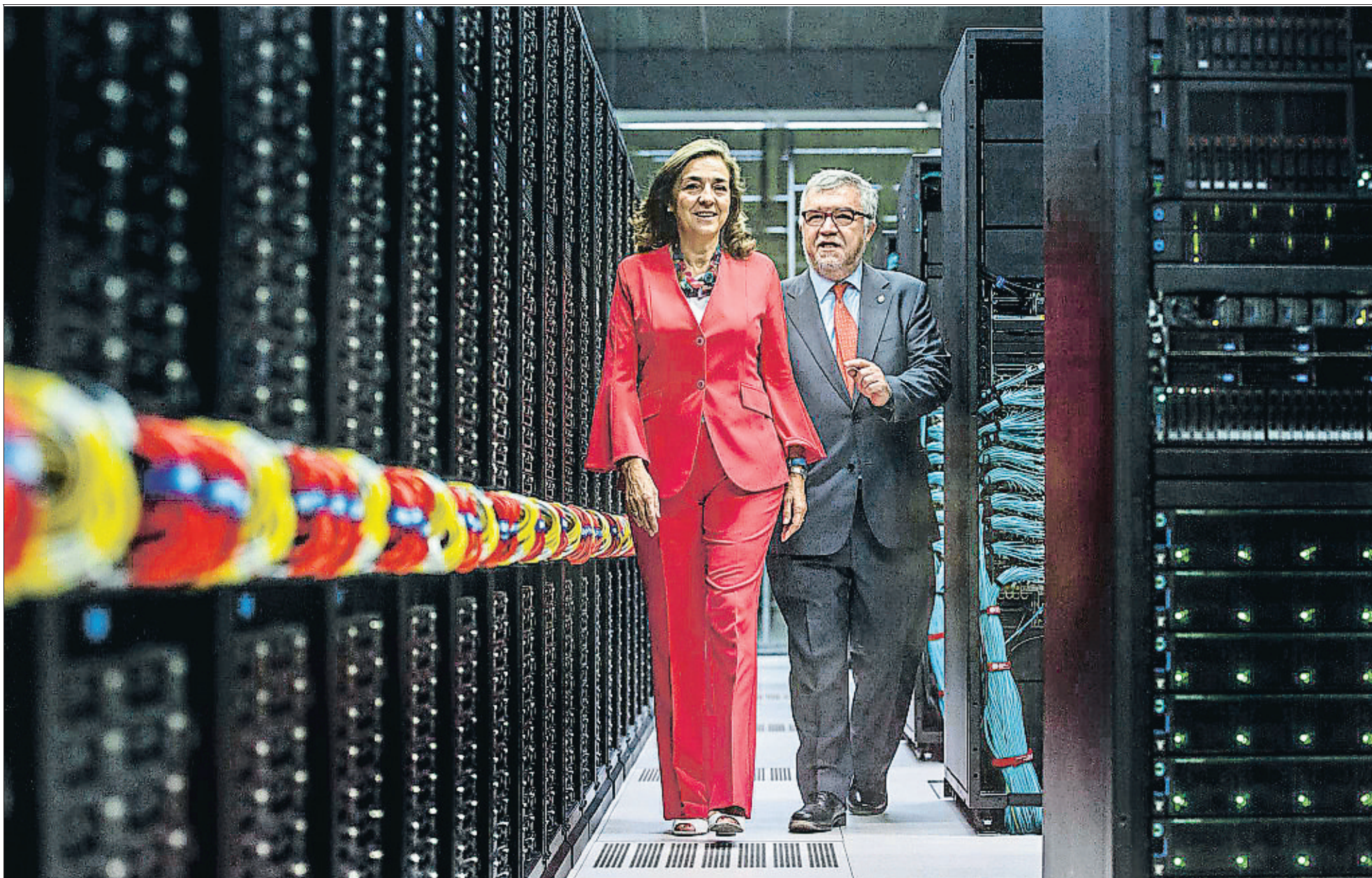


# Tendències

Qui no computa no competeix

## MARENOSTRUM 4



DAVID AIROB

La secretària d'Estat Carmen Vela i el director del BSC-CNS, Mateo Valero, recorrent ahir les instal·lacions del superordinador MareNostrum 4

JOSEP CORBELLA  
Barcelona

**E**n el silenci de la capella de Torre Girona, al costat del rectorat de la Universitat Politècnica (UPC), al barri de Pedralbes de Barcelona, ha nascut una màquina capaç de realitzar més d'11.000 bilions d'operacions per segon.

El monstre, una amalgama de processadors negres i cables de colors que dia i nit emet parpellejos de llum verda com un cor que bateja, està enclaustrat dins una urna transparent en un espai de 160 metres quadrats. "És una màquina preciosa!", s'enorgulleix Mateo Valero, director del Barcelona Supercomputing Center-Centro Nacional de Supercomputación (BSC-CNS), que és el pare de la criatura.

Ahir, en una trobada amb periodistes, Valero es va prodigar a l'hora d'explicar com de bé es comporta. "És fàcil d'utilitzar", va declarar. Amb la qual cosa "permet fer una investigació excel·lent que, a més, és rellevant", mentre que "permet a les empreses ser més

competitives". Com a exemple d'investigació científica, Valero va destacar la medicina personalitzada, una àrea que exigeix processar quantitats ingents de dades i que s'ha convertit en una prioritat estratègica per al BSC-CNS. Com a exemple de competitivitat indus-

trial va citar el cas de Repsol, que recorre a la supercomputació per buscar jaciments d'hidrocarburs.

Els projectes que s'executaran en el nou superordinador durant el seu primer quadrimestre d'activitat inclouen investigacions de teràpies contra el càncer -en

col·laboració amb l'hospital Vall d'Hebron-, d'una vacuna contra la sida -amb l'institut IrsiCaixa-, del canvi climàtic i d'ones gravitacionals.

Amb aquesta diversitat d'aplicacions, la criatura no només rep elogis de Valero, sinó també d'altres

especialistes en supercomputació. "Barcelona no tindrà el superordinador més ràpid del món; aquest rècord el tenen actualment els xinesos (...). Però serà el més divers i, en potència, el més interessant", destaca l'analista Michael J. Miller al seu blog a *PCMag.com*.

De nom li han posat MareNostrum 4, seguint la tradició de mantenir el nom amb cada nova generació. Però té poc a veure amb el MareNostrum 3, el seu predecessor, que havia estat a Torre Girona des del 2013 i que ara s'ha hagut de desmantellar per deixar l'habitació lliure al nouvingut.

El nou superordinador està construït de manera diferent, amb components més avançats, i serà dotze vegades més potent. Si el MareNostrum 3 podia realitzar fins a 1.100 bilions d'operacions per segon (o teraflops: Tflops), el 4 arribarà ara a les 11.100. I encara no ha acabat de créixer. La previsió és que se situï en 13.700 Tflops en un termini d'uns dos anys.

En el primer test dut a terme aquesta primavera per avaluar-ne les prestacions, que es va fer quan el MareNostrum 4 encara no estava a ple rendiment, ha ofert un resultat de 6.227 Tflops. Això el situa

## Un nou superordinador per a Barcelona

*El BSC estrena una màquina que multiplica per dotze la seva capacitat de computació*

**EL BARCELONA SUPERCOMPUTING CENTER, EN DADES****Institucions**

És un consorci públic format pel Govern (60%), la Generalitat (30%) i la UPC (10%)

**Investigadors**

Té 517 treballadors, més de 400 dels quals són investigadors

**Excel·lència**

Té el distintiu de Centre d'Excel·lència Severo Ochoa que atorga el Govern espanyol a institucions científiques de primer nivell

**Pressupost**

És de 34 milions d'euros anuals. Un 7% l'aporta la Generalitat; un 14%, l'Estat; un 24% procedeix d'inversions, i el 55% restant l'aconsegueixen els investigadors en projectes competitius

ara mateix com el tercer superordinador més potent d'Europa –superat per un de suís i un altre de britànic– i tretzè del món –en un rànquing on la Xina, els Estats Units i el Japó avantatgen el Vell Continent.

Si el pare de la criatura és Mateo Valero, la mare és Carmen Vela, secretària d'Estat d'Investigació, Desenvolupament i Innovació, que és qui ha aportat els 34 milions d'euros que ha costat el nadó, i qui ha defensat la inversió al Ministeri d'Economia.

“És una inversió enormement rendible per als ciutadans d'aquest país”, va declarar ahir Vela, que va destacar “el rendiment que es treu d'aquest ordinador”, que “posa la ciència espanyola en un nivell extraordinàriament alt”, “obre les portes a

**CÀNCER I SIDA**

**La medicina personalitzada serà una prioritat d'investigació**

**SEGONS LA REVISTA PCMAG**

**D'aquests dispositius, és el “més divers del món i, en potència, el més interessant”**

relacions internacionals” i “ajuda a retenir talent”.

Vela no va escatimar elogis per al BSC-CNS, que “concilia tot el que voldríem per al sistema de ciència i tecnologia a Espanya”. Concretament, va explicar, és un centre d'excel·lència en investigació orientada a resoldre problemes dels ciutadans, on col·laboren sense conflictes les administracions de l'Estat i de la Generalitat, on interactuen amb bons resultats el sector públic i el privat i els investigadors del qual tenen una gran capacitat d'aconseguir finançament per als seus projectes.

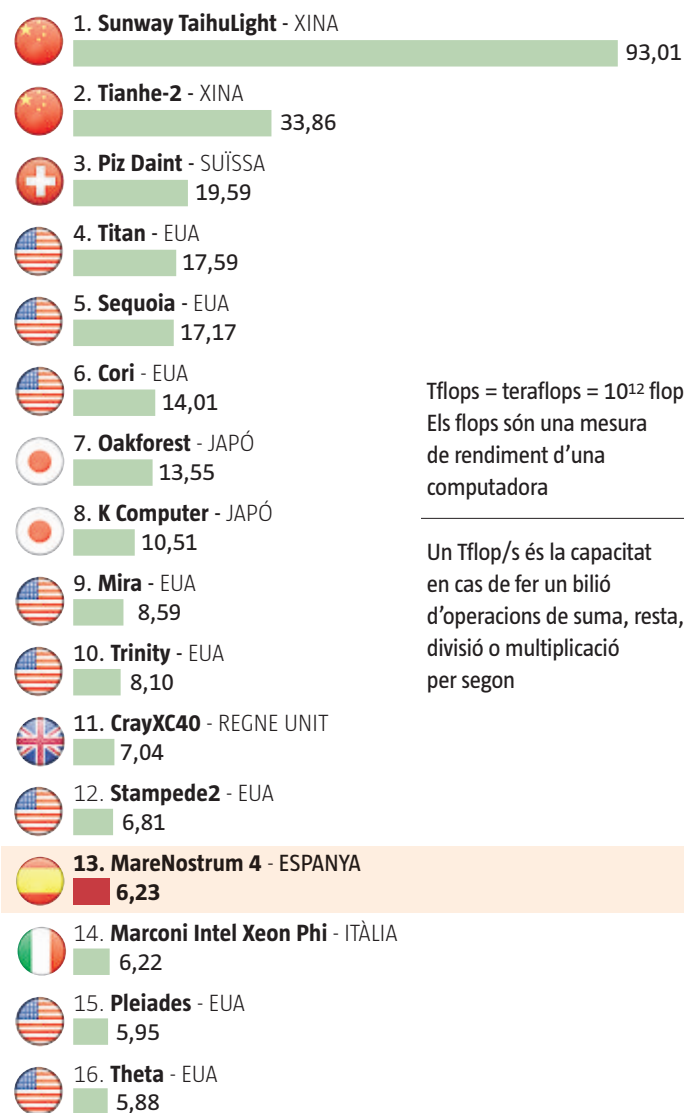
Al BSC hi treballen actualment 517 persones de 45 nacionalitats diferents que obtenen 19 milions d'euros a l'any de convocatòries competitives, la qual cosa representa un 56% del pressupost anual del centre.

Amb la construcció del MareNostrum 4, Espanya compleix el seu compromís amb els socis de la xarxa europea de supercomputació Prace, de la qual el BSC-CNS és un dels nodes principals. La xarxa va ser creada el 2010 per la Comissió Europea amb l'objectiu de pal·liar el retard d'Europa respecte als EUA en supercomputació.

Segons aquest compromís, la nova màquina no només donarà servei als investigadors del BSC-CNS i a la comunitat científica i industrial espanyola, sinó a usuaris de tot Europa. A canvi, els usuaris espanyols tenen dret a utilitzar els recursos de computació d'altres membres de la xarxa Prace. Com que els superordinadors de la xarxa es renoven de manera escalonada, això assegura que els usuaris europeus tinguin sempre accés a dispositius d'última generació.

**EL MARENOSTRUM 4, ENTRE ELS MÉS POTENTS**

Capacitat mesurada amb el test LinPack



Tflops = teraflops =  $10^{12}$  flops  
Els flops són una mesura de rendiment d'una computadora

Un Tflop/s és la capacitat en cas de fer un bilió d'operacions de suma, resta, divisió o multiplicació per segon

FONT: Top500 Supercomputer Sites

LA VANGUARDIA

## La Xina es consolida com a líder mundial en supercomputació

Els dos superordinadors més potents del món estan instal·lats a la Xina, segons l'última edició de la llista Top500 publicada el 19 de juny. Completa el podi una màquina del Centre Nacional de Supercomputació de Suïssa que ha estat millorada els últims mesos i que relega a la quarta posició el primer representant dels Estats Units a la llista. Es tracta de la primera vegada, des del novembre del 1996, que els EUA no tenen cap màquina classificada entre les tres primeres del món.

La llista, tot i això, es limita a superordinadors que passen voluntàriament l'anomenat test de Linpack per avaluar les seves prestacions. No hi apareixen dispositius militars ni d'altres que prefereixin mantenir-se en secret. És una incògnita, per tant, si la capacitat de supercomputació de l'Exèrcit de la Xina és superior a la de l'Exèrcit dels EUA.

El test de Linpack mesura la capacitat de les màquines per resoldre una tasca concreta. Afavoreix els ordina-

dors dissenyats per passar amb èxit aquesta prova i perjudica els que estan construïts per resoldre altres problemes, com és el cas del MareNostrum 4.

El primer classificat és, amb diferència, el Sunway Taihu Light del Centre Nacional de Supercomputació de Wuxi (la Xina), amb un rendiment de 93.014 Teraflops (o bilions d'operacions per segon). El segueix, amb tot just un terç de la seva potència, el Tianhe-2 del Centre Nacional de Supercomputadors de Guangzhou (la Xina).

Malgrat haver quedat fora del podi, els EUA tenen cinc màquines entre les deu més potents del món. També és el país que compta amb més supercomputadors a la llista del Top500. D'aquestes 500 màquines, 169 es troben als EUA. Xina els segueix de prop amb 160 màquines entre les 500 primeres. Després, a molta distància, se situa el Japó, que té dos dels deu superordinadors més potents del món i 33 a la llista del Top500.

# 30.000 milions de transistors en l'espai que ocupa una unglia

*La indústria crea xips cada vegada més a prop dels límits de l'àtom*

**FRANCESC BRACERO**  
Barcelona

La indústria dels processadors ha evolucionat tan ràpid que és cada vegada més a prop dels límits físics que permeten aquests dispositius. Si més no com els coneixem avui. La tecnologia de 10 nanòmetres marca el present immediat de miniaturització, i ja hi ha processos per arribar als 7 nanòmetres, però una investigació conjunta d'IBM, Global Foundries i Samsung ja ha aconseguit ficar 30.000 milions de transistors en un xip de la mida d'una unglia gràcies a una nova tecnologia de 5 nanòmetres.

Un nanòmetre equival a una milionèsima part d'un mil·límetre. En la fabricació de xips s'utilitza aquesta mesura per mesurar la separació entre els transistors, que són les portes lògiques bàsiques en el tractament de la informació.

Una analogia per comprendre la dificultat d'assolir aquesta tecnologia és que la paret d'una cèl·lula fa uns 10 nanòmetres. La mida d'un àtom típic és de 0,32 nanòmetres, i per tant el límit al qual arriba aquesta tecnologia seria d'uns 15 àtoms.

Qualsevol telèfon d'última generació dels que portem a la butxaca porta molts xips que controlen diverses funcions del mòbil. La tecnologia que solen portar és la de 14 nanòmetres. La reducció de la mida dels xips i l'augment dels seus transistors permetran en un futur pròxim dispositius més petits, menys energia per funcionar i més velocitat de processament.

Tot això significarà d'aquí pocs anys que els mòbils, per exemple, optimitzaran la despesa de bateria fins a fer normal una durada d'uns tres dies per cada recàrrega i una capacitat de processament un 40% superior a la dels millors xips actuals.

Si portem aquestes millores a qualsevol altre dispositiu electrònic, cal esperar que la miniaturització obrirà nous camps, des dels weara-

bles –artefactes per portar a sobre–, ja siguin braçalets o peces de vestir. En l'àmbit mèdic oferirà possibilitats fins fa poc inimaginables. Una de les vies tecnològiques que obre la progressiva miniaturització dels processadors és la dels nanorobots, que podrien actuar a l'interior del cos per solucionar problemes.

Gordon Moore, cofundador de la companyia Intel, va predir el 1965 el patró regular de temps –un any– en què es doblaria el nombre de transistors de les targetes impreses. El 1971 es van inventar els xips, i el termini, avui conegut com a llei de Moore, va quedar establert en dos anys, un període que, amb lleugers

**MOLT PETIT**

**Tres companyies fan un processador amb tecnologia de 5 nanòmetres**

**MÒBILS**

**D'aquí pocs anys els telèfons seran més potents i gastaran molta menys bateria**

**POTÈNCIA**

**La llei de Moore, que marca l'evolució del xip, més a prop de quedar superada**

desfasaments, s'ha complert fins avui. El resum és que el processador més innovador de l'actualitat començarà a estar desfasat d'aquí dos anys.

Aquests avenços són essencials en la tecnologia dels superordinadors. Els xips amb més velocitat de processament i menys consum i temperatura incrementaran notablement la seva potència. El límit en miniaturització serà a l'àtom. Allà s'acabarà la llei de Moore i començarà la computació quàntica. Però aquesta ja és una altra història.