



**Barcelona Supercomputing Center - Centro Nacional de
Supercomputación (BSC-CNS)**

El Barcelona Supercomputing Center- Centro Nacional de Supercomputación

Impulsat i gestionat per un consorci format pel Ministeri d'Educació i Ciència, la Generalitat de Catalunya a través del Departament d'Innovació, Universitats i Empresa i la Universitat Politècnica de Catalunya, acull el superordinador MareNostrum.

Fundat l'any 2005, el Barcelona Supercomputing Center - Centro Nacional de Supercomputación (BSC-CNS) segueix la tradició del Centre Europeu de Paral·lelisme de Barcelona (CEPBA) i allotja el MareNostrum, el superordinador més potent a Espanya, un dels més potents a Europa i el número 118 al món. La missió del BSC-CNS és investigar, desenvolupar i gestionar la tecnologia per facilitar el progrés científic.

L'objectiu del BSC-CNS és esdevenir un centre de recerca en supercomputació (amb àrees específiques en supercomputació i arquitectura de computadors), així com en àrees de l'e-Ciència de la Vida i Ciències de la Terra. En aquest context d'aproximació multidisciplinària, el BSC-CNS disposa d'una gran número d'investigadors i experts en HPC (High Performing Computing), que, juntament a recursos de supercomputació d'última generació, faciliten el progrés científic.

La composició del consorci

Aquest centre espanyol de supercomputació per a l'ús multidisciplinari està dirigit pel catedràtic Mateo Valero i es va crear a partir d'un consorci format pel Ministeri de Ciència i Innovació (anteriorment, Ministeri d'Educació i Ciència), a través de la Secretaria General de Política Científica i Tecnològica; per la Generalitat de Catalunya, a través del Departament de Departament d'Innovació, Universitats i Empresa i per la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), a partir d'un conveni entre les tres entitats. En aquest conveni, s'estipula que el MICINN hi participa amb un 51%, la Generalitat de Catalunya, amb un 37%, i la UPC, amb un 12%. L'objectiu d'aquest consorci és gestionar i promoure la col·laboració científica, econòmica, tècnica i administrativa de les entitats que l'integren per a la creació, la construcció, l'equip i l'explotació del BSC-CNS.

El consorci del MICINN, la Generalitat de Catalunya i la UPC, que es regeix pels seus propis estatuts, està governat per un Consell Rector, com a òrgan màxim de govern, i una Comissió Executiva, que actua com a comissió delegada del Consell.

El consorci compta amb un Patronat Assessor, al qual hi té representació el món empresarial. També es dota d'una Comissió Assessora Científica, l'objectiu de la qual és assessorar el director del BSC-CNS en temes relatius a les activitats, programes i plans científics i tecnològics del centre, i proposar-li actuacions futures que puguin millorar la qualitat i la realització de les tasques. Aquesta comissió està integrada per persones amb un gran reconeixement internacional en els camps d'activitat del centre i que han estat nomenades pel director.

Un altre òrgan assessor del consorci és el Comitè d'Accés, responsable d'informar de les sol·licituds d'ús de les capacitats de supercomputació per part dels investigadors i els grups d'investigació que així ho sol·licitin. Aquest comitè, que està format per reconeguts científics externs al centre, proposa al director del BSC-CNS una llista raonada i prioritzada de les sol·licituds en base a la qualitat científica i tècnica de les propostes. Els procediments d'actuació i el reglament són aprovats, a proposta del director, per la Comissió Executiva.

Les àrees d'investigació del BSC-CNS

El BSC-CNS es constitueix com una infraestructura d'investigació per a l'ús multidisciplinari, al servei de la comunitat nacional i internacional de científics i tècnics, d'entitats públiques i privades, orientat a fomentar-ne la col·laboració internacional, i connectat a través de les xarxes de comunicacions a altres centres i institucions del seu àmbit.

La missió del BSC-CNS és investigar, desenvolupar i gestionar tecnologies de la informació, per facilitar-ne el progrés científic. Les principals activitats del BSC se centren en quatre àrees: Ciències de la Computació, Ciències de la Vida, Ciències de la Terra i Aplicacions Computacions en Ciència i Enginyeria.

MareNostrum, una eina capdavantera al servei de la investigació

El BSC-CNS acull el MareNostrum, que disposa d'una capacitat de càlcul de 94,21 Teraflops (94,21 bilions d'operacions per segon) i compta amb 10.240 processadors. D'aquesta forma, el MareNostrum se situa com un dels computadors més potents a Europa. Està també a la posició 118 del món, segons la llista TOP500 (<http://www.top500.org>) de novembre de 2010.

El Ministeri d'Educació i Ciència (actual Ministeri de Ciència i Innovació) va crear el 2007 la Red Española de Supercomputación (RES), que és una estructura distribuïda de supercomputadors per donar suport a les necessitats de supercomputació dels grups d'investigació espanyols. L'avanç en la investigació en molts camps de la Ciència és avui dia possible gràcies a una estreta interacció entre la base científicoteòrica, els experiments i la simulació per ordinador. Així, disposar de prou capacitat de càlcul és un actiu decisiu per al desenvolupament científic i tecnològic d'un país. Els nodes inicials d'aquesta xarxa estan localitzats al BSC-CNS, a la Universidad Politécnica de Madrid, a l'Institut de Astrofísica de Canarias (IAC) i a les universitats de Cantàbria, València, Màlaga i Saragossa.

El BSC-CNS està considerat una gran instal·lació científica espanyola. Des que es va posar en marxa oficialment, al BSC-CNS, amb el MareNostrum, hi treballen investigadors altament especialitzats en supercomputació, que porten a terme projectes de recerca d'una altíssima qualitat en l'àmbit internacional. Fins al moment, MareNostrum ha donat suport a més de 1.500 projectes d'investigació en les àrees de Ciències de la Vida, Biomedicina, Química, Ciències dels Materials, Física, Enginyeria, Ciències de la Terra, Astronomia i Espai. MareNostrum, d'altra banda, també ha ajudat, per exemple, a estudiar les interaccions entre proteïnes per millorar el disseny de medicaments, a entendre com les propietats físiques de l'ADN modulen la funció biològica de les molècules, a trobar regions d'homologia entre genomes diferents (com ara els de l'ésser humà i el ratolí), a predir la qualitat de l'aire a la península ibèrica, a modelar l'emissió i transport de pols natural des del desert del Sàhara fins a Europa. També contribueix a estudiar l'impacte i les conseqüències del canvi climàtic a Europa, a simular la formació de l'Univers, a millorar el disseny del casc i els apèndixs del vaixell espanyol que va participar a la Copa Amèrica 2007, a estudiar els fluxos de turbulències que es produeixen tant a les ales dels avions en vol com a l'interior de les turbines, a dissenyar nanofibres estructuralment estables o a estudiar la física dels plasmes confinats magnèticament, per exemple.

Transferència de tecnologia

A banda de la investigació pròpia i al suport a la investigació pública, el BSC-CNS desenvolupa solucions innovadores en col·laboració amb empreses líders del sector tecnològic. A més, col·labora en els següents projectes:

- **Gas Natural:** s'està estudiant la qualitat de l'aire produït pel tràfic de vehicles a les ciutats de Barcelona i Madrid, amb una especial consideració en l'ozó troposfèric i les partícules. El mateix que ha col·laborat en la realització d'un gran nombre d'estudis d'impacte ambiental per valorar l'efecte en la qualitat de l'aire de noves centrals de cicle combinat d'aquesta empresa i altres.
- **Airbus:** el BSC està optimitzant un software de fluodinàmica (CFD) anomenat ELSA, que és propi d'Airbus (desenvolupat per Onera) i que la companyia fa servir a tots els països on opera. L'objectiu és preparar-lo perquè tingui més escalabilitat i rendeixi millor en màquines amb processadors.
- **Repsol:** es desenvolupa un software que permetrà millorar la qualitat de la informació que s'obté quan es realitza una anàlisi de terreny a través d'imatges sísmiques, a la vegada que es millora la capacitat de la multinacional per trobar noves reserves d'hidrocarburs i fer-ne més eficient l'explotació de les que ja són operatives.
- **MareIncognito:** amb d'aquest projecte, un equip multidisciplinari del BSC està investigant en el supercomputador del futur, amb l'objectiu que sigui 100 vegades més potent que l'actual MareNostrum.
- **Agència Estatal de Meteorologia (AEMET):** es desenvolupa la implementació, difusió i la validació d'un servei de predicció operacional d'episodis de transport del pols nord-africà a la península i Canàries, i la realització d'estudis de modelització, detecció, seguiment i caracterització del material particulat atmosfèric.
- **Amb Sun Microsystems** s'està portant a terme un projecte que implica un important avanç en el desenvolupament dels futurs processadors per a servidors de xarxa. En particular, el projecte girarà al voltant de la planificació de tasques representatives d'entorns de xarxa en arquitectures Sun Niagara T2 així com de les capacitats de virtualització i dominis lògics.

Joint BSC – Microsoft Research Centre

Els experts en arquitectures de computadors del BSC - CNS i els científics de Microsoft Research Cambridge (MSRC), al Regne Unit, treballen conjuntament per trobar solucions innovadores davant els nous reptes de la programació d'aplicacions en paral·lel.

El centre, la creació del qual es va anunciar oficialment el 2008, té com a objectiu la investigació del disseny de les arquitectures i el software per als dispositius mòbils i els PC del futur (10 anys vista). L'arribada d'arquitectures amb processadors de més d'un nucli d'execució (many-core i multi-core) augmentarà la potència computacional disponible en un sol xip, però amb implicacions directes en la forma de desenvolupar les aplicacions que s'hi executaran, en concret en termes de complexitat. L'optimització del disseny d'aquests sistemes many-multi-core, així com la interacció entre el software i el hardware per treure el màxim profit de la potència de càlcul, necessitarà una integració en diferents sectors de la indústria.

El futur de la supercomputació a Europa

El 2007, va arrencar la fase preparatòria de la iniciativa PRACE, on els pa participants van fer palesos els interessos comuns i van planificar el desplegament d'una infraestructura paneuropea de HPC. La culminació d'aquesta fase va tenir lloc el passat mes de juny amb l'esdeveniment inaugural de la forma legal PRACE AISBL (Partnership for Advanced Computing in Europe - Asociación Internacional Sans But Lucratif) i la celebració del seu primer consell.

El 9 de juny de 2010 es va inaugurar PRACE AISBL, la infraestructura europea de supercomputació. Els socis principals (Alemanya, França, Itàlia i Espanya) aportaran a aquesta plataforma 400 milions d'euros els propers cinc anys per a la instal·lació i operació de supercomputadors, amb una capacitat que assolirà els Petaflops (entre 10 i 100 vegades més potent que la de MareNostrum). Espanya, representada pel Barcelona Supercomputing Center – Centro Nacional de Supercomputación (BSC-CNS), està així a l'avantguarda en aquest camp.

PRACE gestionarà la xarxa de supercomputadors europeus i s'encarregarà de desplegar l'estratègia de recursos computacions entre les peticions d'accés dels científics europeus, d'analitzar conceptes organitzacionals, de realitzar tasques d'educació i de promocionar l'R+D.

Els següents països són membres formals de la infraestructura PRACE: Espanya, Alemanya, França i Itàlia, com a "hosting members"; Àustria, Bulgària, Xipre, Finlàndia, Grècia, Holanda, Irlanda, Polònia, Portugal, Gran Bretanya, República Txeca, Sèrbia, Suècia, Suïssa i Turquia, com a "non hosting members". Per la seva banda, altres països, com ara Noruega, estan considerant la seva entrada en breu.

Per a més informació, pot consultar www.prace-project.eu



Mateo Valero, director del BSC-CNS



Mateo Valero va néixer a Alfamén, Zaragoza, el 6 d'agost del 1952. Doctor Enginyer de Telecomunicacions. Des del 1974 és professor i des del 1983 catedràtic de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC). Ha publicat més de 500 articles a l'àrea de l'arquitectura dels computadors d'altres prestacions. Va impulsar la creació del Barcelona Supercomputing Center (BSC), que és el Centro Nacional de Supercomputación, amb el supercomputador MareNostrum, del qual és director des de la seva creació el 2004.

Ha rebut nombrosos premis, entre ells el Premi Eckert-Mauchly 2007, que és el més important a nivell mundial en l'àmbit de l'Arquitectura de Computadors i que atorga l'IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) i l'ACM (Association for Computing Machinery). També ha obtingut dos premis nacionals d'investigació que són el Julio Rey Pastor d'Informàtica i Matemàtiques i el Leonardo Torres Quevedo en Enginyeria. Ha estat distingit també amb el Premi Rey Jaime I d'Investigació de la Generalitat Valenciana. El 2009 va ser reconegut al Hall of Fame en el marc de l'ICT (Tecnologies de la Informació) i el Harry H. Goode, atorgat per l'IEEE.

El 2001 va ser escollit Fellow de l'IEEE i el 2002, Fellow distingit d'Intel i Fellow de l'ACM. És membre fundacional de la Real Academia de Ingeniería de España, acadèmic corresponent de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, membre de la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona i de l'Acadèmia Europea. També ostenta els títols de Doctor Honoris Causa d'Universitats internacionals (Chalmers, Belgrat i Veracruz) i espanyoles (Las Palmas de Gran Canàries i Zaragoza). El 1998, va ser escollit fill predilecte del seu poble, Alfamén, que va decidir posar el seu nom al col·legi.

Més informació: <http://people.ac.upc.es/mateo>

Contacte de l'àrea de Comunicació Institucional i Promoció

Si necessita ampliar aquesta o qualsevol altra informació relacionada amb el BSC – CNS, no dubti a posar-se en contacte amb l'àrea de Comunicació Institucional i Promoció:

Renata Giménez Binder – Tel: +34 93 413 40 82

Sara Ibáñez Leciñena – Tel: +34 93 413 75 14

press@bsc.es

http://www.bsc.es/plantillaA.php?cat_id=42