



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

www.bsc.es

Perfil del Barcelona Supercomputing Center – Centro Nacional de Supercomputación

Impulsado y gestionado por un consorcio formado por el Ministerio de Ciencia e Innovación, la Generalitat de Catalunya a través del Departament d’Innovació, Universitats i Empresa y la Universitat Politècnica de Catalunya, es una infraestructura científica y tecnológica singular del Estado español. Además, acoge el superordenador MareNostrum, uno de los más potentes en Europa.

Fundado en el año 2005, el Barcelona Supercomputing Center - Centro Nacional de Supercomputación (BSC-CNS) es continuador de la tradición del Centro Europeo de Paralelismo de Barcelona (CEPBA) y alberga el MareNostrum, uno de los superordenadores más potentes de Europa y el número 118 del mundo. La misión del BSC-CNS es investigar, desarrollar y gestionar la tecnología para facilitar el progreso científico.

El BSC-CNS cuenta con líneas de investigación propias en ciencias de la computación y aplicaciones computacionales, así como en áreas de la e-Ciencia, que requieren recursos de supercomputación, tales como las Ciencias de la Vida y les Ciencias de la Tierra. En este contexto de aproximación multidisciplinaria, el BSC-CNS dispone de un gran número de investigadores y expertos en HPC (High Performing Computing – Computación de Altas Prestaciones), que, unidos a recursos de supercomputación de última generación, facilitan el progreso científico.

La composición del consorcio

Este centro nacional de supercomputación para uso multidisciplinar está dirigido por el catedrático Mateo Valero y se ha creado a partir de un consorcio formado por el Ministerio de Ciencia e Innovación (MICINN), anteriormente, Ministerio de Educación y Ciencia, a través de la Secretaría de Estado de Investigación; por la Generalitat de Catalunya, a través del Departamento de Departament d’Innovació, Universitats i Empresa, y por la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), a partir de un convenio entre las tres entidades. En este convenio, se estipula que el MICINN participa con un 51%, la Generalitat de Catalunya, con un 37% y la UPC, con un 12%. El objetivo de este consorcio es gestionar y promover la colaboración científica, económica, técnica y administrativa de las entidades que lo integran para la creación, la construcción, el equipo y la explotación del BSC-CNS.

El consorcio se rige por sus propios estatutos, está gobernado por un Consejo Rector, como órgano máximo de gobierno, y una Comisión Ejecutiva, que actúa como comisión delegada del Consejo. El centro cuenta con un Patronato Asesor, en el que tiene representación el mundo empresarial. También el consorcio se dota de una Comisión Asesora Científica. El objetivo de ésta es asesorar al director del BSC-CNS en temas relativos a las actividades, programas y planes científicos y tecnológicos del centro, y le propone actuaciones futuras que puedan mejorar la calidad y la realización de los trabajos. Esta comisión está integrada por personas con prestigioso reconocimiento internacional en los campos de actividad del centro, nombradas por el director.

Otro órgano asesor del consorcio es el Comité de Acceso, responsable de recibir cada cuatro meses las solicitudes de uso de las capacidades de supercomputación por parte de los investigadores y grupos de investigadores que lo soliciten. Este comité, está formado científicos reconocidos externos al centro, propone al director del BSC-CNS una lista razonada y priorizada de las solicitudes en base a la calidad científica y técnica de las propuestas. Los procedimientos de actuación y el reglamento son aprobados, a propuesta del director, por la Comisión Ejecutiva.

Las áreas de investigación del BSC-CNS

El BSC-CNS se constituye como una infraestructura de investigación para el uso multidisciplinar, al servicio de la comunidad nacional e internacional de científicos y técnicos, de entidades públicas y privadas, orientado a fomentar la colaboración internacional, conectado a través de las redes de comunicaciones a otros centros e instituciones de su ámbito.

La misión del BSC-CNS es investigar, desarrollar y gestionar tecnologías de la información, para facilitar el progreso científico. Las principales actividades del BSC son la investigación en cuatro áreas: Ciencias de la Computación, Ciencias de la Vida, Ciencias de la Tierra y Aplicaciones Computacionales en Ciencia e Ingeniería.

MareNostrum, una herramienta puntera al servicio de la investigación

El BSC-CNS alberga el MareNostrum, que dispone de una capacidad de cálculo de 94,21 Teraflops (94,21 billones de operaciones por segundo) y cuenta con 10.240 procesadores. De esta forma, MareNostrum se sitúa como uno de los supercomputadores más potentes de Europa. Está asimismo situado en la posición número 118 del mundo, según la lista TOP500 de noviembre de 2010.

El predecesor del MICINN, es decir, el Ministerio de Educación y Ciencia (MEC), creó en 2007 la Red Española de Supercomputación (RES), que consiste en una estructura distribuida de supercomputadores para dar soporte a las necesidades de supercomputación de los diferentes grupos de investigación españoles. El avance en la investigación en muchos campos de la Ciencia es hoy en día posible gracias a una estrecha interacción entre la base científico-teórica, los experimentos y la simulación por ordenador. El disponer de capacidad de cálculo suficiente es un activo decisivo para el desarrollo científico y tecnológico de un país. Los nodos iniciales de esta red están situados en el BSC-CNS, en la UPM (Universidad Politécnica de Madrid), en el IAC (Instituto de Astrofísica de Canarias), en el Instituto Tecnológico de Canarias y en las Universidades de Cantabria, Valencia, Málaga y Zaragoza.

El MareNostrum está considerado como una gran instalación científica española. Desde que se puso en funcionamiento oficialmente el BSC-CNS, en este superordenador trabajan investigadores altamente especializados en supercomputación, y se desarrollan proyectos de investigación de la más alta calidad científica en el ámbito internacional. Hasta el momento el MareNostrum ha dado soporte a más de 1500 proyectos de investigación en áreas de Ciencias de la Vida, Biomedicina, Química, Ciencias de los Materiales, Física, Ingeniería, Ciencias de la Tierra y Astronomía y Espacio. MareNostrum ha ayudado, por ejemplo, a estudiar las interacciones proteína-proteína y proteína-ligando para mejorar el diseño de medicamentos, a entender cómo las propiedades físicas del DNA modulan la función biológica de las moléculas, a encontrar regiones de homología entre genomas diferentes (como los del ser humano y del ratón), a predecir la calidad del aire de la Península Ibérica, a modelizar la emisión y transporte de polvo natural desde el desierto del Sahara hacia el continente europeo, a estudiar el impacto y consecuencias del cambio climático a escala europea, a simular la formación del Universo, a estudiar los flujos turbulentos que tienen lugar tanto en las alas de los aviones en vuelo como en el interior de las turbinas, a diseñar nanofibras estructuralmente estables, a estudiar la física de los plasmas confinados magnéticamente o a optimizar y escalar herramientas de monitorización, análisis y visualización para entender el comportamiento de las aplicaciones paralelas en superordenadores como MareNostrum, entre otros.

Transferencia de tecnología

Adicionalmente a la investigación propia y al soporte a la investigación pública, el BSC-CNS desarrolla soluciones innovadoras en colaboración con empresas e instituciones líderes del sector tecnológico. Además, colabora en los siguientes proyectos (son sólo algunos ejemplos):

- **MareIncognito:** a través de este proyecto de investigación, un equipo multidisciplinar del BSC-CNS está investigando en el supercomputador del futuro, con el objetivo que sea 100 veces más potente que el actual MareNostrum.

- **Repsol:** se desarrolla un software para mejorar la calidad de la información que se obtiene cuando se realiza un análisis de terreno mediante imágenes sísmicas. De esta forma, se incrementa notablemente la capacidad de la multinacional para encontrar nuevas reservas de hidrocarburos y hacer más eficiente la explotación de las ya existentes.

- **Airbus:** el BSC está optimizando un software de fluodinámica (CFD) llamado ELSA, que es propio de Airbus (desarrollado por Onera), que la compañía utiliza en todos los países donde tiene sede. El objetivo es prepararlo para que tenga una mayor escalabilidad y un mejor rendimiento en máquinas con más procesadores.

- **Agencia Estatal de Meteorología (AEMET):** se desarrolla la implementación, difusión y la validación de un servicio de predicción operacional de episodios de transporte del polvo norteafricano en la Península Ibérica y Canarias, y la realización de los estudios de modelización, detección, seguimiento y caracterización del material particulado atmosférico.

- **Junto a Sun Microsystems** se está llevando a cabo un proyecto que comporta un importante avance en el desarrollo de los futuros procesadores para servidores de red. En particular, el proyecto girará en torno a la planificación de tareas representativas de entornos de red en arquitecturas Sun Niagara T2 así como a las capacidades de virtualización y dominios lógicos.

Joint BSC – Microsoft Research Centre

Los expertos en arquitecturas de computadores del BSC - CNS y los científicos de Microsoft Research Cambridge (MSRC) en Gran Bretaña trabajan conjuntamente para encontrar soluciones innovadoras ante los nuevos retos de la programación de aplicaciones en paralelo.

El centro, cuya creación se anunció en enero de 2008, tiene como objetivo la investigación del diseño de las arquitecturas y el software para los dispositivos móviles y para los PCs del futuro (10 años vista). La llegada de arquitecturas con procesadores con más de un núcleo de ejecución (many-core y multi-core) aumentará la potencia computacional disponible en un único chip, pero con implicaciones directas en la forma de desarrollar las aplicaciones que se ejecutarán, en concreto en términos de complejidad. La optimización del diseño de estos sistemas many-multi-core, así como la interacción entre el software y el hardware para sacar el máximo provecho de la potencia de cálculo, requerirá de una integración en diferentes sectores de la industria. Para más información, visite www.bscmsrc.eu

El futuro de la supercomputación en Europa

En 2007, arrancó la fase preparatoria de la iniciativa PRACE, en la que los países participantes postularon sus intereses comunes y bajo la cual planificaron el despliegue de una infraestructura pan-Europea de HPC. La culminación de esta fase tuvo lugar el junio pasado con el evento inaugural de la forma legal PRACE AISBL y la celebración de su primer consejo.

El pasado 9 de junio 2010 se inauguró PRACE AISBL (Partnership for Advanced Computing in Europe - Asociación Internacional Sans But Lucratif), la infraestructura europea de supercomputación. Los socios principales (Alemania, Francia, Italia y España) aportarán a esta plataforma unos 400 millones de euros durante los próximos cinco años para la instalación y operación de supercomputadores cuya capacidad se medirá en Petaflops (una capacidad entre 10 y 100 veces superior a la de MareNostrum). España, representada a través del BSC-CNS, estará de esta forma a la vanguardia en este campo. Durante los próximos años, PRACE AISBL ofrecerá un servicio paneuropeo de computación de altas prestaciones, que consistirá en una infraestructura distribuida de cuatro a cinco supercomputadores a la vanguardia tecnológica mundial, conectados entre ellos.

PRACE gestionará la red de supercomputadores europeos y se encargará de desplegar la estrategia de distribución de recursos computacionales entre las peticiones de acceso por parte de científicos europeos, de analizar conceptos organizacionales, de realizar tareas de educación y de promocionar el I+D.

Los siguientes países son miembros formales de la infraestructura PRACE: España, Alemania, Francia, Italia y Holanda, como "hosting members"; Austria, Bulgaria, Chipre, Finlandia, Grecia, Holanda, Irlanda, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Serbia, Suecia, Suiza y Turquía, como "non hosting members". Por su parte, Noruega y otros países están valorando prevé su inclusión en la infraestructura en breve.

Para más información, consultar la web en inglés www.prace-project.eu

Proyectos europeos

El BSC-CNS es uno de los principales centros de investigación que atrae más proyectos europeos de gran envergadura. VELOX, HPC Europa 2, MERASA, DEISA 2, Exascale e IS-ENES son algunos de los proyectos más relevantes en los que participa y/o lidera el BSC-CNS.

Mateo Valero, director del BSC-CNS



Mateo Valero, <http://personals.ac.upc.edu/mateo/> nació en Alfamén, Zaragoza, el 6 de Agosto del 1952. Doctor Ingeniero de Telecomunicación. Desde 1974 profesor y desde 1983 catedrático de la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC). Ha publicado más de 500 artículos en el área de la Arquitectura de los Computadores de Altas Prestaciones. Desde su creación es el director del Barcelona Supercomputing Center – Centro Nacional de Supercomputación (BSC - CNS), que alberga el supercomputador MareNostrum.

Ha recibido numerosos premios y entre ellos, el Premio Eckert-Mauchly 2007 que es el premio más importante a nivel mundial en el ámbito de la Arquitectura de Computadores otorgado por el IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) y por el ACM (Association for Computing Machinery), dos premios nacionales de investigación que son: el "Julio Rey Pastor" en Informática y Matemáticas y el "Leonardo Torres Quevedo" en Ingeniería. Ha recibido el Premio Rey Jaime I de Investigación de la Generalitat Valenciana. "Hall of Fame" en el marco del ICT European Program, seleccionado como uno de los 25 investigadores europeos más influyentes en IT (Tecnologías de la Información). Premio "Harry H. Goode" 2009 otorgado por el IEEE.

En el 2001, fue elegido Fellow del IEEE y en el 2002, Fellow distinguido de Intel y Fellow del ACM. Es miembro fundacional de la Real Academia de Ingeniería de España, académico correspondiente de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, miembro de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona y miembro de la Academia Europea. En 2008, recibió los doctorados Honoris Causa de Universidades internacionales (Chalmers, Belgrado y Veracruz) y españolas (Las Palmas de Gran Canaria

y Zaragoza). En 1998, fue elegido hijo predilecto de su pueblo, Alfamén, que decidió poner su nombre al Colegio en 2006.

Contacto con el área de Comunicación Institucional y Promoción

Si necesita ampliar cualquier otra información relacionada con el BSC – CNS, no dude en ponerse en contacto con el área de Comunicación Institucional y Promoción:

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

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

press@bsc.es