

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. Está dirigido por el catedrático Mateo Valero.



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 las Ciencias de la Tierra.

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. Además 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 activi-

dades, programas y planes científicos y tecnológicos del centro, y le propone actuaciones futuras que puedan mejorar la calidad y la realización de los trabajos.

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.

Sus principales actividades 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 el décimoprimer supercomputador más potente de Europa. Está asimismo situado en la posición número 40 del mundo, según la lista TOP500 de noviembre de 2008.

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_teorica, 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) 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 600 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:

- **Instituto Nacional de Meteorología (INM):** 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.

- **Gas Natural:** se estudia la calidad del aire producido por el tráfico de vehículos a las ciudades de Barcelona y Madrid, con especial énfasis en el ozono troposférico y las partículas. El mismo grupo ha colaborado en la realización de un gran número de estudios de impacto ambiental para valorar el efecto en la calidad del aire de nuevas centrales de ciclo combinado de la gasista catalana y de otras.



- **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.


- **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.

- **MareIncognito:** a través de este proyecto, un equipo multidisciplinar del BSC está investigando en el supercomputador del futuro, con el objetivo que sea 100 veces más potente que el actual MareNostrum. La investigación se basa en la utilización de los procesadores CELL, que actualmente son el núcleo de la Playstation 3.

El futuro de la supercomputación en Europa

El MICINN y el BSC-CNS están implicados en el proyecto estratégico de constitución de un Consorcio Europeo de Supercomputación, que tendrá como misión capacitar a los científicos europeos para afrontar los mayores retos que la Ciencia actual demanda. Para ello, será necesaria la instalación en Europa de ordenadores con mayor capacidad que los superordenadores actuales.

En este contexto, el Partnership for Advanced Computing in Europe (PRACE) está orientado a la creación de un servicio permanente de supercomputación de altas prestaciones para toda Europa, que consiste en diferentes centros tier 0 que ofrecen a los investigadores europeos acceso a este tipo de superordenadores de alta capacidad. PRACE está financiado en parte por el 7º programa marco de la Unión Europea.

Este servicio comprenderá de tres a cinco centros de supercomputación (entre los cuales está el BSC-CNS) reforzados por las instituciones locales y nacionales de supercomputación, que a su vez trabajan estrechamente entre ellos. 

Web: www.prace_project.eu