

# España gana posiciones en la carrera de la supercomputación mundial

El Marenostrom, ubicado en Barcelona, es capaz de realizar 94,21 billones de operaciones por segundo

Las consecuencias del cambio climático, la simulación del origen del universo, la explotación de petróleo o el análisis financiero. Estos son algunos de los miles de usos que tiene la supercomputación en las economías actuales de todo el mundo y entre las que España empieza a jugar un papel destacado.

## Nuria Cordón.-

Hablar de supercomputación no es sólo hablar de grandes y potentes máquinas con capacidad de cálculo de decenas de teraflops, altas velocidades de reloj, proce-

directamente en el desarrollo de las sociedades”, apunta Francisc Subirada, director asociado del BSC-CNS (Barcelona Supercomputing Center-Centro Nacional de Supercomputación).

## Marenostrom

En los últimos años, España ha pasado a ser un jugador importante dentro del panorama de la supercomputación, no sólo europeo, sino también mundial. Un claro ejemplo de este protagonismo es el Marenostrom, ordenador albergado por el BSC que dispone de una capacidad de cálculo de 94,21 teraflops, o lo que es lo mismo, 94,21 billones de operaciones por segundo, y cuenta con 10.240 procesadores. La máquina, ubicada en una antigua capilla, construida a principios del siglo XX por una familia de la aristocracia catalana, utiliza nodos Blade Center JS21 con procesadores duales IBM PowerPC 970FX de 64 bits a una velocidad de reloj de 2,2 GHz.

El Marenostrom forma parte de la Red Española de

Supercomputación (RES), una estructura distribuida de supercomputación en España que, coordinada por el BSC, tiene el objetivo de dar respuesta a las necesidades de supercomputación de los diferentes grupos de investigación. En la actualidad, los integrantes de la RES, aparte del BSC-CNS, son la Universidad Politécnica de Madrid, el Instituto de Astrofísica de Canarias, y las Universidades de Cantabria, Málaga, Valencia y Zaragoza. De acuerdo con Sergi Giroña, director de operaciones del BSC, el objetivo de la RES “es proporcionar servicios de supercomputación a la comunidad científica española intentando mejorar la eficiencia del sistema”. De esta forma, los científicos disponen de una estructura adicional a los ordenadores



sadores de 32 cores o nodos de comunicación. La supercomputación va mucho más allá. Es hablar del estudio del genoma humano, de simuladores del cambio climático, de la investigación de vacunas o medicamentos para enfermedades o, incluso, del descubrimiento del origen del universo. Y es que, cada vez son más los proyectos científicos y tecnológicos que necesitan del uso de cálculo intensivo, de ahí su importancia en el desarrollo de un país. “La supercomputación es una herramienta de competitividad que incide

## NUEVO GRUPO DE USUARIOS HP-CAST

Con el objetivo de impulsar la supercomputación en España y Portugal, HP ha impulsado la creación del Grupo de Usuarios HP-CAST Ibérica, formado por 23 centros dedicados al cálculo científico sobre plataformas HP. Esta iniciativa nace con el propósito de difundir, promover y mejorar las capacidades de la computación científica y técnica de alto rendimiento en ambos países, propiciando el intercambio de información y comprensión de estos sistemas. Todo ello posibilitará hacer frente a los desafíos de la investigación y convertir a España y Portugal en un referente internacional en servicios de cálculo científico de altas prestaciones, aplicados tanto al sector público como privado. Según Javier García Tobío, presidente de HP-CAST y director del CESGA, el objetivo es que “los usuarios podamos compartir experiencias, realizar solicitudes, dar opiniones al fabricante y comunicarnos entre nosotros”. Por su parte Isidro Cano, director de supercomputación de HP para Iberia, señala que la intención es que “el grupo crezca en número de miembros y que ayude a España a conseguir el objetivo marcado por el Gobierno de llegar a 2010 con un 3% de inversión en I+D”. En la actualidad esa cifra está en el 2,1%.

propios de su universidad o centro de investigación. Según Girona, "cada cuatro meses, el BSC distribuye 20 millones de horas de supercomputación en toda la RES, lo que supone un rendimiento del 83% de su capacidad". Y es que, para Subirada, "toda herramienta tiene que estar al alcance de quien lo necesite, y en este caso es la I+D pública y privada. Por ello, entre todos tenemos que ser capaces de dar el acceso necesario a los grupos de investigadores que realmente van a sacar provecho de la capacidad de computación".

El acceso de un grupo de investigación a la RES es evaluado por un Comité de Acceso integrado por 44 científicos de prestigio reconocido que analizan cada una de las solicitudes de acceso presentadas y, entre los proyectos a los que ha ayudado el Marenostrum destaca el estudio de las interacciones entre proteínas para mejorar el diseño de medicamentos, la predicción de la calidad del aire de la Península Ibérica, la modelización de la emisión y transporte de polvo natural desde el desierto del Sahara hacia el continente europeo, el estudio del impacto y las consecuencias del cambio climático en Europa o la simulación de la formación del universo, entre otros muchos.

#### Futuro

Con el objetivo de definir las características y el diseño de la nueva generación de superordenadores que permitirán alcanzar una potencia de cálculo superior a 10 Petaflops (10.000 billones de operaciones por segundo), el Barcelona Supercomputing Center-Centro Nacional de Supercomputación e IBM renovaron hace meses su compromiso de colaboración hasta el año 2011 para cooperar en un proyecto de I+D denominado MareIn-cognito. "La futura genera-

ción de superordenadores será 100 veces más potente que el actual MareNostrum", apunta Jesús Labarta, director del departamento de Ciencias de la Computación, lo que equivaldría, por ejemplo, a la potencia que hoy en día ofrecen más de un millón de ordenadores de uso doméstico. Para ello, IBM destinará financiación, tecnología, servicios y capital humano al proyecto, mientras que el BSC-CNS dedicará un equipo de más de 40 investigadores por año.

#### Finis Terrae

Sin embargo, el Marenostrum y el resto de superordenadores asociados a la RES no son las únicas máquinas de estas características que se encuentran en el territorio nacional. El superordenador

### La futura generación de superordenadores será 100 veces más potente que el actual Marenostrum

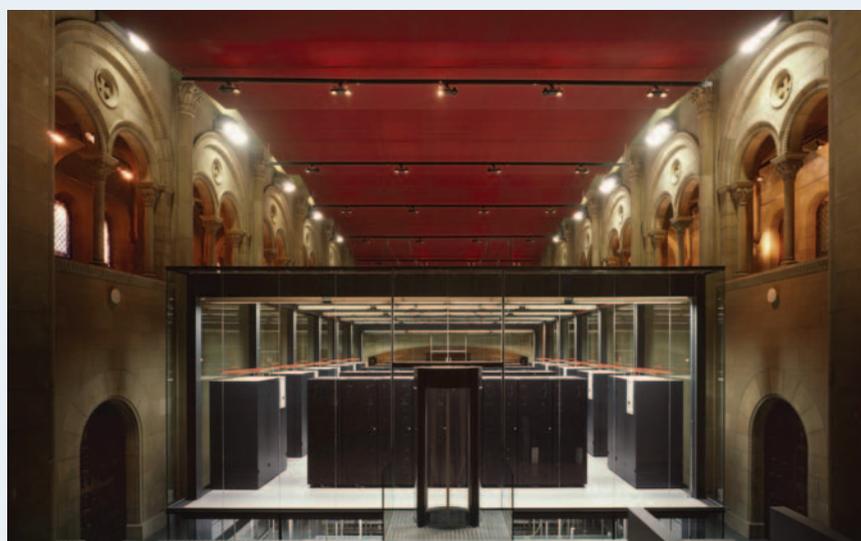
Finis Terrae, ubicado en el Centro de Supercomputación de Galicia (CESGA), en la Universidad de Santiago de Compostela (USC), y que cuenta con tecnología de HP e Intel, se presentó en sociedad hace unos meses tras resolver, durante su periodo de prueba, 35 millones de incógnitas del área del electromagnetismo, en sólo una semana. En dicho periodo, también se pusieron en marcha otros proyectos como la resolución del cuarto problema físico más importante, según el American Institute of Physics (AIP), denominado "transición de fase", relativo a las propiedades magnéticas de compuestos tras manipulación humana; o, en el campo de las matemáticas, la resolución del problema de puntos

de Feteke, relacionado con la solución de ecuaciones polinómicas, empleando la mitad de su capacidad con 70 millones de datos. Los científicos de las universidades gallegas y de los centros del CSIC son los principales beneficiarios de los resultados obtenidos por este supercomputador, ya que a ellos se destina el 80% del rendimiento del mismo. "La ciencia no sabe de fronteras y tiene que estar disponible para los usuarios de este planeta", apunta Javier García Tobío, director del CESGA. Finis Terrae es un supercomputador con una arquitectura de memoria compartida de 20.000 GB y una red Infiniband de interconexión de alto rendimiento entre nodos con fibra óptica de última generación, capaz de

## TRADICIÓN Y MODERNIDAD SE UNEN EN EL MARENOSTRUM

Una antigua capilla, construida a principios del siglo XX por una familia de la aristocracia catalana, es el escenario que alberga al superordenador más potente de España: el Marenostrum. Un hecho que, inevitablemente, no pasa desapercibido por el visitante ya que, el inmenso cubo de cristal de 9x18x5 metros donde se integran las 40 torres, se fusiona con un importante número de columnas, bóvedas y vidrieras que recuerda a tiempos pasados y muy diferentes a los actuales. Y todo ello, para dar cobijo a sus 10.240 procesadores de última generación capaces de realizar más de 94 billones de operaciones por segundo.

Aunque según la última lista Top500 (actualizada cada seis meses), este superordenador ocupa en la actualidad el número 40 en el puesto de ordenadores más potentes, y el décimo en Europa, ha llegado a ocupar la primera posición europea durante un año y medio y el cuarto del mundo en noviembre de 2004.



alcanzar distancias de 100 metros con una velocidad de transmisión de datos de 20 gigabits por segundo.

En la actualidad, el superordenador gallego no se encuentra dentro de la RES, aunque, según Subirada, "nos gustaría que otros que ya existen entren en esta red para que la infraestructura crezca, tengamos más recursos compartidos y repercuta en beneficios para el investigador que lo necesite".

#### España

Nuestro país es una potencia muy importante en supercomputación, pero no porque tenga grandes máquinas, que ahora las tiene, sino porque hay expertos en la materia reconocidos a nivel mundial. "España está en el buen camino", apunta García Tobío,

director del CESGA. Este camino, "nos está llevando a jugar un papel importante en la supercomputación europea y mundial".

Uno de los papeles importantes que está jugando nuestro país es en el proyecto PRACE (Partnership for Advanced Computing in Europe), que tiene el objetivo de constituir un Consorcio Europeo de Supercomputación cuya misión será 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 actuales. Este proyecto cuenta con 14 socios de los cuales Alemania, Francia, Gran Bretaña, Holanda y España se postulan como los principales.