

# Portada Superordenadores

## Dos aragoneses gobiernan el Mare Nostrum

### Los grandes proyectos

El Centro Nacional de Supercomputación tiene una plantilla de casi un centenar de científicos y da soporte a decenas de grupos de investigación de todo el mundo. Éstas son las principales áreas y los proyectos más importantes que está desarrollando ahora mismo.

#### COMPUTACIÓN INTENSIVA

Los trabajos en este área continúan los empezados en el Centro Europeo de Paralelismo de Barcelona (CEPBA), el núcleo científico que ha originado y hecho posible Mare Nostrum y que estaba integrado, entre otros profesores de la Universidad de Barcelona, por Labarta y Valero. La dirige Jesús Labarta y comprende todo lo relacionado con investigación en software y aplicaciones.

#### ARQUITECTURA DE PROCESADORES

Este grupo estudia cómo mejorar la fabricación de ordenadores, cómo hacerlos más rápidos, eficientes y menos costosos. Su origen está en las investigaciones realizadas por el Departamento de Arquitectura Informática de la Universidad de Barcelona, donde Mateo Valero es catedrático. Los trabajos de este grupo han sido cruciales para que IBM se implicara en el proyecto y aportase los componentes para construir Mare Nostrum.

#### ÁREA DE CIENCIAS DE LA VIDA

Aquí caben proyectos relacionados con la biología y la medicina, principalmente. En la actualidad, los investigadores de la Universidad de Barcelona que integran el grupo están implicados en cinco grandes líneas. De ellas, dos -predicción del plegado de las proteínas y estudio de las interacciones moleculares, de los mecanismos enzimáticos y del diseño de fármacos- son las más importantes y medianamente comprensibles para los profanos: el estudio de las proteínas mediante proyecciones en Mare Nostrum tendrá aplicaciones en la industria alimentaria y farmacéutica.

#### ÁREA DE CIENCIAS DE LA TIERRA

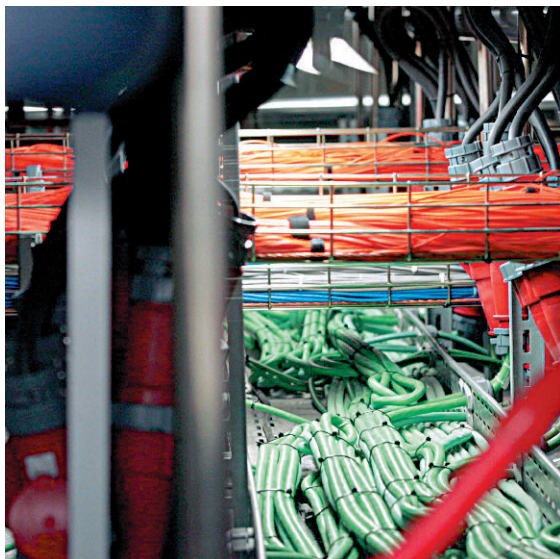
Las actividades del Área de Ciencias de la Tierra del Centro Nacional de Supercomputación incluyen uno de los proyectos más ambiciosos de Mare Nostrum: la modelización del cambio climático. Actualmente está en sus primeras fases, introduciendo parámetros y datos, pero, si todo sale bien, se espera que Mare Nostrum desvele muchas de las incógnitas sobre el mundo que se avecina. Básicamente, lo que hará el supercomputador será simular ese cambio climático y sus consecuencias.



Exterior del edificio donde se ubica Mare Nostrum.



El superordenador, en su "cárcel" de cristal.



Miles de cables conforman las "tripas" del ingenio.

Mateo Valero, ingeniero de Telecomunicaciones nacido en Alfamén, dirige en Barcelona el ordenador más potente de Europa. El zaragozano Jesús Labarta es uno de sus colaboradores

Texto: Sergio del Molino  
Fotos: Guillermo Mestre

La agenda de Mateo Valero no tiene espacios en blanco. El día que visitamos la institución que dirige, el Centro Nacional de Supercomputación, en Barcelona, tiene que atender a una delegación de rectores de universidades alemanas -maravillados ante la fabulosa máquina- y, después, correr a una reunión con ejecutivos estadounidenses de Microsoft. Entre tanto, y cuando sus numerosos doctorandos se lo permiten, guía a HERALDO por los pasillos de cables y microchips. Así es el día a día del responsable de Mare Nostrum, el supercomputador más potente de Europa.

Sin embargo, una de las cosas que más llena de orgullo al aragonés Mateo Valero (Alfamén, 1952) no es haber logrado crear en España uno de los ocho ordenadores más potentes del mundo, ni que sus trabajos sean referencia para los más eminentes expertos en informática de los cinco continentes, ni que científicos de todos los lugares se den de tortas por realizar experimentos en su centro. "Lo que más ilusión me hace -confiesa- es que mi pueblo, Alfamén, le va a poner mi nombre a la escuela".

Valero, junto al zaragozano Jesús Labarta -responsable de investigación en el área del software e informática de base- es el principal artífice de Mare Nostrum y del Centro Nacional de Supercomputación (también llamado Barcelona Supercomputing Center). Dos aragoneses al frente de una máquina que, para los profanos, casi parece de ciencia-ficción.

¿Qué es y para qué sirve un supercomputador? "Para la vida cotidiana, no sirve para nada. ¿Para qué puede querer alguien un avión, por ejemplo? Esto es un recurso científico que permite hacer cálculos y experimentos a unos niveles inalcanzables de otra forma. Es una herramienta para hacer cosas al servicio de la ciencia", explica Valero.

Mare Nostrum, construido por IBM en Madrid y montado pieza a pieza en una antigua capilla del barrio de Pedralbes de Barcelona (así hablan del ordenador en el centro: lo llaman "la capilla") está formado por 4.812 procesadores de 2.2 gigahertzios cada uno interconectados por un cableado de fibra óptica con un ancho de banda de cuatro gigas que permite realizar 42,35 billones de operaciones en coma flotante por segundo. La memoria de la máquina es de 9,6 terabytes, con 233 terabytes de espacio en disco, y su sistema operativo es Linux 2.6. Como todos estos datos probablemente no aportarán gran cosa a los analfabetos informáticos, esto se resume en que Mare Nostrum es casi 20.000 veces más potente que cualquier ordenador doméstico o de los que usamos en el trabajo.

#### El cableado

"Esta potencia -explica Labarta mientras paseamos por el interior de la campana de cristal que protege la mayor instalación científica de España, donde la diferencia de temperatura con el exterior puede alcanzar los 15 grados- permite hacer cualquier tipo de cálculo y proyección, por compleja que sea. Lo que hace distinto a Mare Nostrum de otros ordenadores es el cableado, que permite que su funcionamiento sea muy rápido".

Realizar una simulación de un prototipo de avión o de nave espacial y saber cómo se comportaría a grandes velocidades y en cualquier condición climática, comprobar cómo se desarrolla un virus en el cuerpo humano, medir la resistencia de materiales, saber cómo y en qué medida se contamina el aire de toda la Península Ibérica, simular la historia y expansión del Universo desde el 'big bang' o predecir cómo va a cambiar el clima en las próximas décadas son algunas de las cosas que se pueden hacer y que se están haciendo con Mare Nostrum.

El Centro Nacional de Supercomputación pertenece al Ministerio de Educación y Ciencia, la Generalitat de Cataluña y la Universidad de Barcelona (en un 51 %, un 37 % y un 12 %, respectivamente) y es una de las grandes apuestas españolas en el plano científico internacional.

"Los científicos tienen bastante con dominar su ámbito de conocimiento, no se les puede exigir que sepan también de informática -apunta Valero-. Por eso, aquí les damos soporte gratuito, ya que esto es un centro público, y creamos los programas y las aplicaciones necesarias para que lleven a cabo sus experimentos". Cualquier investigador del mundo puede solicitar utilizar las ins-



Jesús Labarta (detrás) y Mateo Valero, sobre el techo de la urna de cristal que protege a Mare Nostrum, en el interior de la capilla de Torre Girona.

**Mare Nostrum es casi 20.000 veces más potente que un ordenador doméstico**

**“Estamos a tope: la capacidad de la máquina está completa”, dice Valero**

**El interior de la capilla es un espacio digno de una película de Kubrick**

talaciones de Mare Nostrum. Un comité de acceso que se reúne una vez al mes analiza las solicitudes y las acepta o las rechaza. “Estamos a tope: la capacidad de la máquina está completa y hay que escoger muy bien los proyectos”, apostilla el director.

Al margen de su uso científico, el aparato en sí mismo es objeto de admiración y mimo dentro y fuera de la comunidad científica: “Desde que murió Copito de Nieve, éste es uno de los nuevos atractivos de la ciudad”, bromea Valero. Pero no le falta razón: colegios e institutos de toda Cataluña llevan a sus alumnos a ver Mare Nostrum y fotógrafos y pintores acribillan al centro con peticiones para acceder a la capilla con sus cámaras y caballetes. El interior de la capilla es un espacio digno de una película de Kubrick.

El lugar fue en tiempos el palacete y los jardines de una de las familias de burgueses más notable de Barcelona: la familia Girona. Hoy, la finca Torre Girona es propiedad de la Universidad de Barcelona. En el palacete tiene su sede el rectorado y, en la capilla anexa, de estilo neorrománico, encerrada en una estructura de cristal de 9 por 18 por 5 metros, está la supercomputadora.

#### Escenario fantástico

La iluminación, los arcos, las columnas de piedra, el ensordecedor zumbido de los miles de ventiladores, la techumbre de madera y la gigantesca y hermética urna hacen del lugar un escenario casi fantástico.

Pero, como suele decirse, lo que importa es el interior. Por muy impresionantes que resulten sus instalaciones, el supercomputador reduce notablemente la espectacularidad de muchos experimentos científicos. Por ejemplo, los grandes túneles aerodinámicos de viento donde se simulaban vuelos de avión los reduce Mare Nostrum a fríos cálculos en un monitor. Inconvenientes “estéticos” de la informática.

## Pioneros de la informática en España

A Mateo Valero le tira mucho su tierra. “Me encanta mi pueblo, mi familia sigue viviendo en Alfamén y me gusta mucho volver en fiestas y compartir un buen vino con los amigos”. También es futbolero: un culé que ha pasado la última eliminatoria de la Copa del Rey (entre el Barça y el Real Zaragoza) con el corazón dividido, sin saber a qué carta quedarse.

Jesús Labarta y Mateo Valero llevan más de 30 años viviendo en Barcelona y, aunque se les

ha pegado algo de acento catalán, siguen manteniendo fuertes lazos con Zaragoza y Alfamén.

“Este chico vale para estudiar”, dijo su maestra cuando tenía nueve años. Y vaya si valía. Un portento en matemáticas desde muy joven, Valero escogió Ingeniería de Telecomunicaciones “porque era la única (ingeniería) en la que no había que dibujar”. A los 22 años, ya en Barcelona, conoció a Jesús Labarta, entonces un

chaval de Zaragoza de 17 años que quería estudiar “teleco”. Desde entonces, han estado juntos en todos los proyectos. Fundadores del Departamento de Arquitectura Informática de la Universidad de Barcelona, forman parte, desde comienzos de los años 80, de la selecta élite de la vanguardia en investigación informática en España. Sus esfuerzos desembocaron, el pasado mes de noviembre, en la fundación del Centro Nacional de Supercomputación.