



MAPA DE LA RED PRACE.
FUENTES: CSC RACE /
FORSCHUNGSZENTRUM
JÜLICH 12

Europa se multiplica

Uno de los supercomputadores más potentes del mundo llegará a Barcelona de la mano del proyecto PRACE

La Unión Europea ha decidido sacudirse el dominio de Estados Unidos en materia científica. O al menos intentarlo. La superpotencia americana está dotada de recursos mucho mayores que los de cualquier otro país, incluidos los europeos, que por separado no pueden hacerle sombra. Por si fuera poco, la economía china crece a pasos agigantados y acelera su ritmo de inversiones científicas y tecnológicas. En este contexto ha nacido el proyecto PRACE, un plan para tejer una red europea de supercomputación de alto ren-

Cien veces más rápido que el actual MareNostrum. El Centro Nacional de Supercomputación de Barcelona albergará un ingenio que dará cobertura a proyectos científicos de toda Europa y que competirá con Estados Unidos, Japón y China.

dimiento al servicio de las investigaciones científicas punteras del Viejo Continente cuyos desarrollos requieran la mayor capacidad de cálculo. Una red con acceso independiente e ilimitado de computación al que puede aspirar cualquier universidad o centro de investigación de la UE que lo solicite, sea pú-

blico o privado. Europa espera así poder competir en eficacia, tiempo y resultados con EEUU, Japón y China, los países más aventajados en supercomputación. Hasta ahora la UE contaba con superordenadores locales y regionales, por un lado, y nacionales, por otro. Pero le faltaba completar este marco con

una infraestructura distribuida de grandes superordenadores para el conjunto de Europa.

Tercera generación. España juega un papel fundamental en esta iniciativa estratégica paneuropea. Ya cuenta desde 2007 con la Red Española de Supercomputación (RES), liderada por el superordenador MareNostrum, para capacitar de cálculo intensivo a la comunidad científica española a través de los ocho superordenadores más potentes del territorio. Y ha sido designado como uno de los cuatro nodos europeos de PRACE,



CIENCIA SUPERORDENADORES

El Barcelona Supercomputing Center-Centro Nacional de Supercomputación (BSC-CNS), sede del MareNostrum, acogerá en 2013 un supercomputador de tercera generación, cien veces más potente. Asimismo, sendos proyectos científicos de la Universidad Politécnica de Madrid y del CIEMAT han sido elegidos entre los nueve primeros equipos con acceso a las instalaciones de PRACE.

Jugene y Curie. El primer nodo es el superordenador Jugene, instalado en Jülich (Alemania) y ya es accesible para los científicos; el segundo es Curie (cerca de París), en periodo de instalación y operativo antes de fin de año; los otros dos serán los nuevos supercomputadores español e italiano, que estarían listos para 2013. Una quinta máquina podría incorporarse desde Holanda. Francesc Subirada es el director asociado del BSC: "PRACE permitirá a los científicos europeos disponer de las mismas herramientas que los chinos, japoneses o estadounidenses para que sus proyectos sean de verdad igual de importantes, precisos y rápidos. Europa sólo tiene capacidad competitiva si va unida, si no, no tiene nada que hacer", asevera a El Cultural.

La supercomputación, también llamada cálculo intensivo o de altas prestaciones, es definida por muchos como la *Fórmula 1* de los ordenadores. Es la tecnología relativa a la capacidad de cálculo que posee un superordenador, miles de veces superior a la de un PC convencional. El desarrollo de estas

“ En 1991 el BSC compró un superordenador que costó un millón de euros. Ahora una PlayStation es 10.000 veces más rápida”, explica Francesc Subirada

máquinas sirve, al igual que la *Fórmula 1* para la industria automovilística, como banco de pruebas y anticipo de la tecnología que llegará al mercado masivo. La tecnología informática avanza a una celeridad abrumadora. Basta recordar que en 1969 la capacidad conjunta de todos los ordenadores del mundo era inferior a la capacidad de cálculo que hoy tiene un teléfono móvil corriente. "Estamos en los albores de la tecnología. Esto va a evolucionar muchísimo", señala Subirada. Y pone otro ejemplo: "En 1991 el BSC compró un superordenador que nos costó un millón de euros. Ahora, una PlayStation es 10.000 veces más rápida". Añade el científico que esta tecnología contribuye a la miniaturización y al ahorro energético.

Velocidad en flops. Y siguiendo el símil automovilístico, digamos que si la velocidad de un coche se mide en kilómetros por hora, en informática la velocidad de cálculo de un ordenador, su rendimiento, se mide en *flops* (operaciones de punto flotante por segundo). Actualmente, el superordenador más potente de España, el MareNostrum, es capaz de realizar casi 100 billones de operaciones por segundo (100 millones de millones de *flops*), muy por debajo ya de los 2.570 billones (2,57 *petaflops*) del supercomputador chino Tianhe-1, el más potente del mundo, y de los 10 *petaflops* de la máquina que se instalará en el BSC. El rendimiento máximo de Jugene y Curie es de 1 y 1,6

petaflops respectivamente. Este suministro coordinado de capacidad de cálculo es y será fundamental para el desarrollo científico europeo, cuyos proyectos seleccionados necesitan absorber, como veremos, cientos de millones de horas de cálculo intensivo.

Simulaciones de realidad. Áreas científicas como la medicina, biología, nanotecnología, física, química, ingeniería, astronomía, climatología y muchas otras dependen de la alta capacidad de cálculo que ofrece la supercomputación. "Esto es lo que hacen todos los proyectos, simulaciones de la realidad: Convertir esa realidad en una expresión matemática y después transformar la expresión matemática en un código informático que luego adaptamos al superordenador", explica Subirada. Desde el punto de vista técnico todo se convierte en ecuaciones, en códigos y en ceros y unos, que son calculados por la máquina.

La supercomputación modela, por tanto, la realidad y virtualiza el resultado. "Si modelas perfectamente la realidad, la simulación será completísima, muy precisa y muy rápida. Esto es aplicable a estudios complejos, como el de las nanopartículas, el cáncer, los flujos turbulentos de las alas de un avión o la comparación de dos genomas diferentes. En medicina, si quieres simular con mínimas simplificaciones cómo interactúan dos proteínas dentro del organismo humano—esto ocurre

en milésimas de segundo en la vida real—, necesitas años de trabajo de superordenadores. Hacen falta miles de simulaciones", sentencia Subirada. Cuanto más preciso sea el cálculo de modelización y mayor sea la capacidad de un superordenador, más rápidos y fiables serán los resultados.

PRACE está formado por 20 países y su presupuesto es de unos 550 millones de euros para el periodo 2010-2014. Alemania, Francia, España e Italia aportan 100 millones cada uno por constituir los cuatro nodos del proyecto. La UE y los demás socios aportan el resto. La primera llamada que se lanzó a la comunidad científica europea se resolvió con 59 peticiones de diversas áreas científicas. Un comité independiente seleccionó nueve proyectos, a los que concedió un total de 362 millones de horas de computación, que ya se están aprovechando.

Segunda llamada. Entre ellos, los dos proyectos españoles. El de la Universidad Politécnica de Madrid sobre fluodinámica y flujos turbulentos, y el de energía de fusión sobre la turbulencia en plasmas del CIEMAT (con la participación de EURATOM y el Instituto Max-Planck de Alemania). El comité científico está evaluando también las 46 solicitudes recibidas tras la segunda llamada, cerrada en junio de 2010. En pocas semanas, hará público cuáles tendrán acceso a horas de supercomputación de PRACE para desarrollar sus simulaciones.

■ Biología, nanotecnología, medicina, física, ingeniería, astronomía, climatología y muchas otras áreas científicas dependen de la alta capacidad de cálculo