



# Un cor a tota màquina

Joaquim Elcacho  
BARCELONA

**E**l cor del superordinador MareNostrum estarà acabat d'aquí un any. Amb aquest joc de paraules es pretén explicar que d'aquí dotze mesos, aproximadament, es completarà el treball del grup del Barcelona Supercomputer Center (BSC, entitat gestora del MareNostrum) que està desenvolupant un simulador d'alta precisió del cor humà, en col·laboració amb l'Hospital Sant Pau i el Centre de Visió per Computador de la Universitat Autònoma de Barcelona.

L'objectiu d'aquest projecte és disposar d'un programa informàtic que ajudi als metges a entendre com funciona el cor dels seus pacients i, per exemple, preveure com pot reaccionar aquest òrgan vital en cas d'una intervenció. És podria simplificar dient que el BSC està creant un cor virtual en 3D però la realitat és molt més complexa.

"A simple vista, el cor humà és una simple bomba però per fer-ne un model d'alta precisió cal recollir una gran quantitat de dades i resoldre moltes equacions diferencials a molta velocitat, per això és necessari fer servir un superordinador com el MareNostrum", ha explicat José María Cela, director del departament d'aplicacions computacionals en ciència i enginyeria del BSC. És evident que el cor no és tan complex com el cervell —l'únic òrgan que fins ara cap superordinador no pot simular—, però arribar a disposar d'un simulador útil per als cardiòlegs no deixa de ser un repte de primer nivell internacional.

Durant la primera fase del projecte del BSC s'han elaborat el programa informàtic bàsic del funciona-

**El superordinador MareNostrum, inaugurat el 2005, facilita la feina en camps tan diversos com la meteorologia, la lluita contra la contaminació i l'estudi de l'origen de l'Univers. Una de les línies d'investigació més atractives és la creació d'un model que simula amb tot detall el funcionament del cor humà, una eina que s'anuncia que donarà un nou impuls a la medicina cardíaca**



**Simular** el funcionament del cor és molt més difícil del que podria semblar ■ bsc

ment del cor i ara falta un any de treball per acabar el desenvolupament de la simulació de la contracció del teixit cardíac. En terminologia tècnica, ara es treballa en la "mecànica del sòlid". En llenguatge planer, s'està acabant el programa informàtic que simula el moviment dels músculs del cor, "una mena de

**40** és la posició del MareNostrum en la llista internacional de superordinadors, segons el rànquing del novembre del 2008. Quan es va posar en marxa, el novembre del 2004, estava situat en la posició número 4 del rànquing mundial. El Barcelona Supercomputing Center treballa en un projecte per multiplicar per 100 la potència de càlcul del MareNostrum.

goma que s'estira i s'arronsa", detalla el professor José María Cela. En definitiva, es tracta de dissenyar un joc d'ordinador amb el suport d'un gran equip de matemàtics, físics, informàtics i metges. Un joc que només funciona en una màquina tan potent com el MareNostrum.

**Un programa que cal posar a prova**  
Una de les últimes fases del projecte consistirà a posar a prova aquest sofisticat model informàtic. És a dir, posar en marxa el programa, introduir-hi les dades d'un cor real, veure com funciona aquest cor simulat i comparar-ne els resultats amb les dades del cor humà real. Després de fer córrer moltes vegades el cor virtual s'aniran introduint els retocs necessaris i es provarà la utilitat pràctica d'aquest programa. De forma paral·lela, un dels apartats transcendents d'aquest projecte és la interfície d'usuari, és a dir, el mitjà amb què els metges podran fer servir aquest programa.

José María Cela destaca que l'objectiu és permetre al metge fer servir aquest model de forma pràctica i



José María Cella davant d'una de les simulacions del cor que realitza el projecte del BSC ■ JORDI GARCIA

## El MareNostrum acull una física argentina becada per la Unesco

El Barcelona Supercomputing Center (BSC), gestor del superordinador MareNostrum, acollirà la doctora en ciències físiques Paula Villar, una de les quinze joves científiques guardonades aquest mes de març amb la beca For Women in Science concedida per Unesco-L'Oréal. La distinció consisteix en una aportació de 40.000 euros que permetrà a Paula Villar treballar durant un any com a col·laboradora del projecte del BSC i l'Hospital de Sant Pau sobre el simulador del cor humà. En concret, Paula Villar se centrarà en el desenvolupament d'un model electromecànic computacional cardíac.

La jove física argentina ha destacat que "poder portar a terme aquest projecte és molt important per les implicacions que podria tenir en la vida real de les persones, en la seva pròpia salut". Per la seva banda, Mariano Vázquez, director del projecte en què treballarà Paula Villar, ha explicat que "poder acollir científics guardonats amb un premi tan prestigiós és un gran honor i està en línia amb els estàndards de qualitat en la recerca que el nostre centre s'ha fixat". El programa For Women in Science va ser creat el 1998 per donar suport a la incorporació de la dona en el món científic.



relativament senzilla. "El projecte és molt ambiciós i creiem que pot ser de molta utilitat, però, com passa en molts camps de la ciència, la part més important és la comprovació pràctica, que els metges el provin i diguin fins a quin punt els pot ajudar en la seva feina", detalla el professor José María Cella. Els simuladors informàtics es fan servir amb molta efectivitat en el funcionament de

**El cirurgià podrà fer proves dels possibles efectes d'una intervenció abans de començar a tocar el cor real**

màquines, però en aquest cas es treballa amb teixits humans i han de ser els metges els que determinin si l'instrument és pràctic i si els resultats són d'utilitat.

Com es pot comprovar l'efectivitat d'aquest simulador i, al mateix temps, explicar com funciona als possibles afectats? "Imaginïn que el cirurgià ha d'implantar un marca-passos i vol saber com reaccionarà

el cor si es fa una incisió en un punt concret o quatre mil·límetres més amunt. El model que estem desenvolupant amb l'ajuda del MareNostrum ha de donar la resposta a aquest tipus de dubtes de forma precisa i molt ràpida", explica el director del departament d'Aplicacions Computacionals en Ciència i Enginyeria.

Aquesta fase de comprovació pràctica de l'efectivitat del simulador informàtic es realitzarà en principi a l'Hospital de Sant Pau, l'entitat mèdica promotora del projecte. A partir dels resultats que s'aconsegueixin, no es descarta que el cor del MareNostrum pugui ser distribuït o comercialitzat.

Les expectatives són molt altes i la qualitat tècnica dels experts del BSC fan creure en un èxit important, però, en tot cas, tampoc cal obrir falses expectatives, adverteix el professor Cella. "Podem simular com funciona el cor i ajudar els cardiòlegs en la seva feina, però, de moment, no podem fer servir el programa per prevenir els infarts", resumeix el director del projecte. ■