

TERAFLOP



Més prestacions a
l'Anella Científica

ENTREVISTA

Joan X. Comella,
director de l'FCRI

Canvis a la política de
connexió al CATNIX

La meteorologia
de Júpiter, a *Nature*

Més prestacions a l'Anella Científica



“L'Anella Científica és ara una xarxa més fiable, flexible i ràpida. Ha guanyat en funcionalitats, com ara disposar d'un entorn de proves i reproducció, per fer-hi recerca, separat de l'entorn de producció”, explica el director general de Recerca, Ramon Moreno. A més, hi afegeix, “amb aquesta tercera renovació continuem impulsant el desplegament de fibra òptica arreu del territori, conjuntament amb la Secretaria de Telecomunicacions i Societat de la Informació, i reduïm de nou les tarifes de connexió, de manera que les institucions poden disposar de més velocitat amb el mateix cost”.

■ Aquesta és la tercera renovació tecnològica de l'Anella Científica que, posada en marxa el 1993 amb tecnologia DQDB, el 1998 va passar a ATM i, des del 2003, es basa en la tecnologia Gigabit Ethernet, proveïda per Al-Pi Telecomunicacions. Durant aquests 15 anys, l'Anella Científica ha demostrat ser una xarxa flexible i escalable que ha anat incrementant considerablement tant el nombre d'institucions com el de punts d'accés, posant de manifest la seva consolidació com a una infraestructura clau per al desenvolupament de l'e-Ciència i la Societat de la Informació a Catalunya.

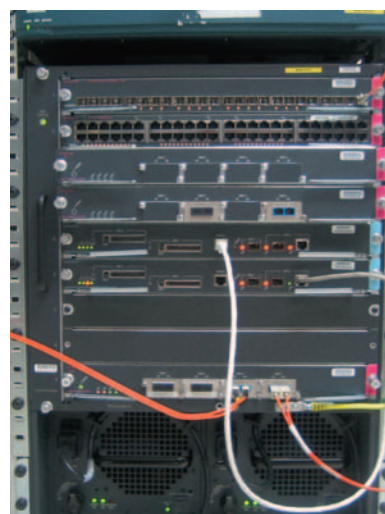
L'any 2007 es van convocar dos concursos públics per dur a terme aquesta tercera renovació tecnològica de l'Anella Científica i del seu equipament. Els concursos, resolts el mes de novembre, es van adjudicar a Al-Pi Telecomunicacions, per un import de 3.271.541€, que proveirà de la infraestructura de l'Anella per a un període inicial de tres anys, prorrogable dos més, i Satec, per un import de 224.928 €, que ha proporcionat l'equipament dels nodes de presència (a la imatge).

Per al director general d'Al-Pi Telecomunicacions, Antoni Aliana, “encara avui, la xarxa GigaNet en què es basa l'Anella Científica, no ha estat superada en prestacions tecnològiques per cap altra servei similar o equivalent. Per a aquest nou període s'han millorat les seves prestacions, com ara la possibilitat de suportar trames Ethernet de major longitud (Jumbo Frames), l'increment de la velocitat d'accés o l'augment de la fiabilitat i disponibilitat en els nodes crítics amb la instal·lació de doble escomesa de fibra òptica”.

Una xarxa més fiable

L'Anella Científica disposa ara de dos nodes de presència, el “tradicional” del Campus Nord (Edifici Annexus) i el nou node ubicat a Telvent Housing, que estan connectats amb doble escomesa a 10 Gbps amb multiplexació per divisió en longitud d'ona d'alta densitat (DWDM), una tecnologia òptica molt versàtil i que dona una gran agilitat d'operació i manteniment ja que permet la transmissió de múltiples senyals simultàniament incrementant l'amplada de banda de la xarxa. El maquinari dels dos nodes són dos Cisco Catalyst 6509, amb supervisora i fonts d'alimentació redundades, i un Catalyst 6513 situat al Campus Nord.

El fet de disposar de dos nodes de presència ha fet evolucionar l'Anella Científica cap a una xarxa distribuïda, ja que ambdós nodes estan interconnectats en anell i en equipament redundat. Així, les institucions poden disposar de circuits de *backup*, és a dir, es poden connectar amb dos circuits diferents als dos nodes de l'Anella, de manera que si falla un dels circuits o un dels equipaments del node, el servei no es veu interromput en dis-



Un dels dos nous commutadors de l'Anella.

AMB LA RENOVACIÓ TECNOLÒGICA, L'ANELLA GUANYA EN FIABILITAT, FLEXIBILITAT, FUNCIONALITAT I VELOCITAT

posar d'un altre. D'aquesta manera, s'incrementa la fiabilitat per a les institucions, dotant la xarxa de més fiabilitat.

Totes les institucions connectades per fibra continuaran disposant de *dual homing*, és a dir, de connectivitat en anell pla de manera que el tràfic pot circular per camins (fibres) diferents.

L'Anella també disposa de tres nodes de concentració territorial amb doble escomesa situats a Girona, Lleida i Tarragona. Com a fruit del nou contracte amb Al-Pi Telecomunicacions, aquest també s'ha compromès a connectar amb

Els dos nodes de presència fan de l'Anella una xarxa distribuïda més fiable

doble escomesa l'XTEC, com a un node estratègic, i fer arribar la fibra a diversos punts d'accés durant el període 2008-10 que fins ara es connectaven mitjançant radioenllaç: l'Hospital General de Vic, la Corporació Sanitària Parc Taulí, l'Institut Universitari Dexeus, el Parc Científic i Tecnològic de la UdG, etc.

La Secretaria de Telecomunicacions i Societat de la Informació lidera el pla de desplegament de fibra que pretén facilitar l'arribada de xarxes de comunicacions de molt alta capacitat a tot el territori català. A més, segons assegura el secretari Jordi Bosch, "s'espera poder connectar directament amb fibra diversos altres punts addicionals com ara el Campus de Tortosa de la URV, el Parc Astronòmic del Montsec, la Fundació Institut d'Investigació Germans Trias i Pujol, l'Institut Guttmann, i el Campus de Sant Cugat de la UIC". Bosch afirma que "el desplegament de les xarxes de nova generació al territori és estratègic i clau per garantir la millora i evolució dels serveis de comunicacions electròniques".

Institucions connectades abans i després de la renovació



A.1	A.2	A.3	A.4	B.1	C.1
UB	BSC	ASPB	CHV	CIDEM	ParcUdG
UAB	CESCA	TERMCAT	CSPT	FCRI	PRBB
UPC ⁰⁴⁻⁰²	CIEMAT	CTTC	Guttmann ⁰⁶⁻⁰³		
UPF	CELLS	CTFC	IDIBELL	B.2	C.2
UdG	CSIC	FBM	Puigvert	BAdM	FHAG
URV		I2CAT	SantPau	BC	XarxaTecla
UdL		ICC	VHebron	UnescoCAT	
UOC		ICIQ	Dexeus	CConsultiu	
URL		ICFO		CBUC	
UVic ⁰⁸⁻⁰²		IdeG		CDP	
UIC		IDESCAT ¹⁰⁻⁰³		Liceu	
UAO		IEC		VINSEUM	
UdA		IEEC			
ESMUC		IRTA		B.4	
EUSS		IGC ¹⁴⁻⁰²		CatSalut	
INEFC		PAM		XTEC	
IESE ²²⁻⁰⁴					

A.1	A.2	A.3	A.4	B.1	C.1
UB	BSC	ASPB	CHV	CIDEM	ParcUdG
UAB	CESCA	TERMCAT	CSPT	FCRI	PRBB
UPC	CIEMAT	CTTC	FCRB		
UPF	CELLS	CTFC	Guttmann	B.2	C.2
UdG	CSIC	CRG	IDIBELL	BAdM	FHAG
URV		FBM	Puigvert	BC	XarxaTecla
UdL		I2CAT	SantPau	UnescoCAT	
UOC		ICC	VHebron	CConsultiu	
URL		ICIQ	Dexeus	CBUC	
UVic		ICFO		CDP	
UIC		IdeG		Liceu	
UAO		IDESCAT		VINSEUM	
UdA		IEC			
ESMUC		IEEC		B.4	
EUSS		IRTA		CatSalut	
INEFC		IGC		XTEC	
		PAM			

Mbps ≥ 1.000 ≥ 100 ≥ 10 ≤ 8 Alta Baixa Ampliació

Noves funcionalitats, més flexibilitat

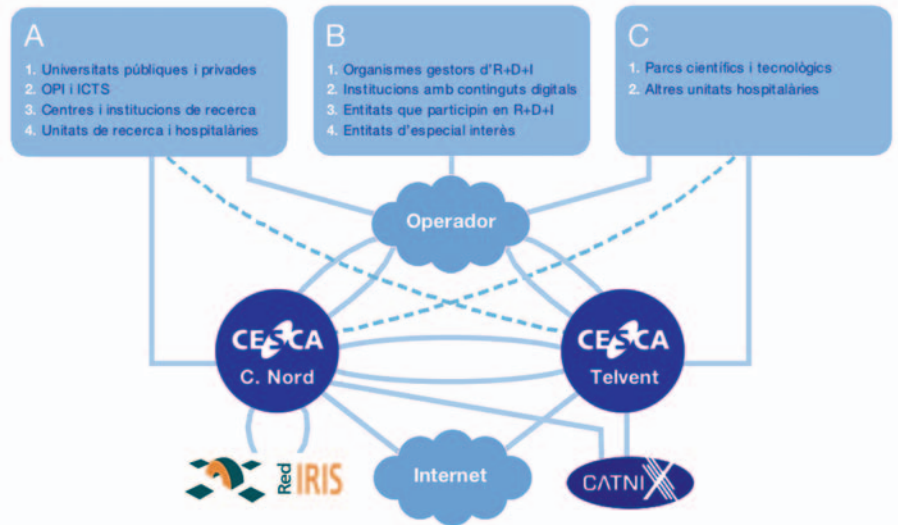
La renovada Anella dóna suport a dues noves funcionalitats. D'una banda, proveeix d'un entorn de preproducció i un de proves separats entre ells, així com d'un entorn de producció, per poder fer recerca en nous serveis i xarxes. Així, es permet que els grups de recerca o les empreses que vulguin experimentar el desenvolupament d'aplicacions i serveis precompetitius en un entorn de preproducció o de proves amb banda ampla es puguin connectar per un període de temps limitat a l'Anella. A més, també permet fàcilment l'increment puntual de l'amplada de banda sense cost per a necessitats o experiments esporàdics.

L'Anella Científica disposa d'un entorn de preproducció i d'un de proves separats entre ells

D'altra banda, la renovació de l'Anella Científica ha comportat més flexibilitat en els circuits de nivell 2 (punt a punt i punt a multipunt) dedicats entre les diferents institucions. Així, l'Anella s'ha convertit en una infraestructura encara més flexible i escalable, que permet l'augment progressiu de cabal i la incorporació de nous punts d'accés, a més del monitoratge del tràfic i l'obtenció d'estadístiques d'ús i informes d'incidències en línia.

A més, l'Anella continua satisfent les necessitats del tràfic regular entre totes les institucions connectades, així com les reserves d'amplada de banda dedicada per a projectes especials, tant de les àrees tradicionals d'e-Ciència i e-Educació com de les emergents d'e-Salut i e-Cultura.

Topologia de l'Anella Científica



Funcionalitats de l'Anella Científica



Més velocitat a millor preu

Les noves modalitats de connexió de l'Anella Científica són de 10 Gbps per a projectes especials, 1 Gbps, amb o sense Jumbo Frames (trames Ethernet de nivell 2 de fins a 9 MB), de 10 a 100 Mbps, Ethernet (per radioenllaç) i xDSL (de 2 a 8 Mbps). A més, per als entorns de preproducció i proves es disposa tant d'equips òptics Nortel DWDM, com d'equips Gigabit Ethernet d'Atrica.

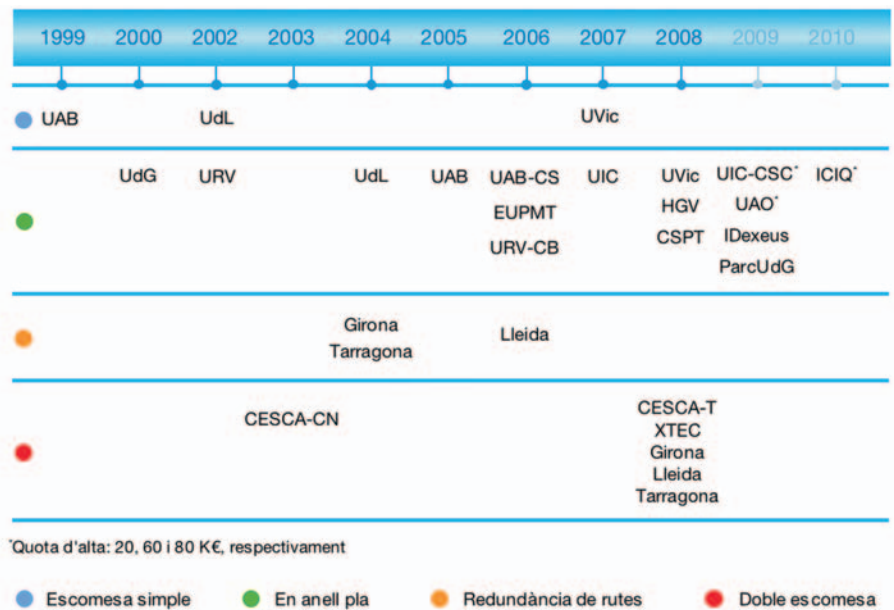
Encara que molts d'aquests cabals estaven ja disponibles en l'Anella 2003-07, la seva renovació ha comportat una reducció significativa de les tarifes de connexió, que queden compensades majoritàriament si les institucions usuàries decideixen incrementar el seu cabal de connexió. Així, les institucions connectades a 10-20 Mbps passen a 100 Mbps amb una quota de connexió mensual de 600 €; les connectades a 100-200 Mbps, a 500 Mbps per 1.180 € o a 1 Gbps per 1.650 €.

La renovació de l'Anella ha comportat una reducció significativa de les tarifes de connexió

Per exemple, si una institució manté el seu cabal actual de 20 Mbps, s'estalvia 120 €/mes. Ara bé, si vol migrar a 100 Mbps durant els propers 20 mesos, l'estalvi no queda compensat per la quota d'alta (2.500 €).

Per això, s'ha recomanat a les institucions que amplii el seu cabal amb la renovació de l'Anella si preveuen que en els propers dos anys les seves necessitats de cabal hauran crescut.

Desplegament de la fibra òptica



15 anys d'Anella Científica

Cada renovació tecnològica ha suposat un augment de la velocitat de connexió i alhora una reducció de les tarifes per a les institucions usuàries, a part d'altres millores. El canvi tecnològic de DQDB a ATM l'any 1998 va suposar l'extensió de l'Anella fora de l'àrea metropolitana de Barcelona, fins a les universitats de Girona, de Lleida i Rovira i Virgili, amb tarifes metropolitanas, provincials i interprovincials (M/P/I), així com l'opció de connectar-se a dues velocitats, 2 i 34 Mbps. El nombre de punts d'accés va passar de 13 a 29, mentre que en els seus primers cinc anys de vida només havia passat de 6 a 8.

En la renovació del 2003, cap a tecnologia Gigabit Ethernet (GbE), es va desglossar la tarifa base de manera que el servei d'operació i manteniment extensiu a 24 hores, 7 dies a la setmana (s/e), en contraposició de rebre'l només durant l'horari laboral, va esdevenir opcional per a les institucions usuàries. Les velo-

citats de connexió van passar a 10 i a 100 Mbps i el nombre de punts d'accés de 37 a 79.

A partir d'ara, també s'inclou la connexió d'1 Gbps per a tràfic regular (amb o sense Jumbo Frames) i de 10 Gbps per a projectes especials. A més, per mantenir la cohesió territorial entre totes les institucions adherides, la primera connexió de cada institució (adherida o vinculada) es factura amb una tarifa de connexió metropolitana, independentment de la seva ubicació geogràfica. Per això, s'han creat els nodes territorials i s'han eliminat les tarifes interprovincials.

Els increments de cabal i punts seran fàcilment absorbibles per Red-IRIS ja que el seu node a Catalunya està connectat amb un enllaç de 10 Gbps per al tràfic regular i compta amb tres enllaços dedicats també de 10 Gbps per a projectes especials. Això garanteix la connectivitat i la qualitat de servei amb les xarxes de recerca de les altres comunitats autònomes (com ara l'andalusa RICA, la gallega RECETGA o la basca i2BASK), a la paneuropea Géant2 i, a través d'ella, a les internacionals més avançades de recerca, l'americana Internet2, la canadense CA*net-4, l'asiàtica TEIN2, etc. ■

Evolució de l'Anella Científica

1993	DQDB	10 Mbps	M		6-8
1998	ATM	2 i 34 Mbps	M/P/I		13-29
2003	GbE	10 i 100 Mbps	M/P/I	s/e	37-79
2008	GbE	+ 1 Gbps	M/P	+10G, JF	73

“L'èxit de la recerca a Catalunya és conseqüència de la flexibilitat que s'atorga als centres d'investigació”

FOTOS: JORDI PARETO



Aquest mes de maig fa tot just un any que Joan X. Comella es va posar al capdavant de la Fundació Catalana per a la Recerca i la Innovació (FCRI). En aquest temps, ha liderat la redefinició de la institució, una fita pràcticament assolida. Segons Comella, l'FCRI ha de continuar sent “una estructura que contribueixi a articular el sistema català de recerca, que esdevingui un lloc de trobada del sector públic i privat, que realitzi totes aquelles accions que permetin que Catalunya defensi els seus interessos davant Espanya i Europa, i que contribueixi a seguir desenvolupant les infraestructures tecnològiques del país, com ara la ICREA o el CESCA”.

L'any 1993, la Fundació Catalana per a la Recerca i la Innovació (FCRI) va promoure la creació de l'Anella Científica. Quin balanç en fa 15 anys després?

El temps ens demostra que l'Anella Científica és una realitat desitjada i consolidada i que s'ha convertit en un element singular i imprescindible en el sistema català de recerca. Fa 15 anys es va impulsar aquesta iniciativa amb l'objectiu que esdevingués una infraestructura estratè-

gica, i així ha estat. A més, el fet que l'Anella s'hagi creat a través de l'FCRI ha estat un tret rellevant. Disposar d'una estructura específica, com ara l'FCRI, destinada a promoure les infraestructures de recerca a Catalunya, ha permès que el desenvolupament de l'Anella Científica, així com d'altres infraestructures, hagi estat certament àgil, sobretot pel fet de no encaixar-les dins de models administrativament més regulats.

Aquesta és una realitat de la qual ens hem de sentir orgullosos. Per això, hem de continuar situats a la punta de llança de les infraestructures tecnològiques en comunicacions, i si això depèn de l'FCRI i del seu actual director, sens dubte així serà. Una infraestructura tecnològica com ara l'Anella Científica és d'un valor inqüestionable en aquests moments. **Com valora les prestacions actuals d'aquest servei?**

Crec que hi ha diferents formes de valorar el servei que ofereix l'Anella, però, en particular n'hi ha dues d'especialment atractives. La primera és la fiabilitat, un dels principals actius d'aquesta xarxa. El nombre de caigudes del servei és insignificant i demostra que l'Anella té pràcticament una disponibilitat del 100%, tots els dies de la setmana. Si el servei es veïés

interromput, seria criticat. El fet que no sigui criticat demostra la seva qualitat i disponibilitat. La segona és que l'Anella arriba pràcticament a tot el territori català amb uns nivells de connectivitat extraordinaris. Des dels seus inicis, es va plantejar el seu desplegament més enllà de l'àrea metropolitana i aquest objectiu continua estant present. Actualment, s'està treballant per superar les dificultats per arribar als punts més extrems del territori.

“L'Anella Científica s'ha convertit en un element singular i imprescindible dins el sistema català de recerca”

Un dels darrers valors afegits que s'hi han incorporat és el d'Eduroam, per facilitar la mobilitat dels investigadors. Com es pot incentivar el seu desplegament arreu de l'Anella?

Eduroam és un servei molt important per a la mobilitat del personal investigador. Ha tingut un bon desplegament a nivell institucional, sobretot a les universitats, però no tant a d'altres institucions de l'Anella, que l'haurien de tenir com a prioritat en els seus objectius. El desconeixement d'Eduroam i dels seus avantatges ha estat potser la causa de no haver pogut arribar a aquestes institucions. Per això, l'FCRI continuarà impulsant Eduroam perquè arribi a tots els usuaris potencials que encara no l'usen i siguin ells mateixos els qui el demanin a les seves institucions.

Des de 2003 ha ocupat diversos càrrecs a Madrid, l'últim va ésser el de director de la FECYT (2004-05), on entre altres coses va impulsar la creació de RECYT. Quin balanç en fa?

El Repositorio Español de Ciencia y Tecnología (RECYT) és un projecte ambiciós, en què cal ser exigent pel que fa a la qualitat de les revistes científiques espanyoles que conté i contindrà. Per tant, ha estat necessari marcar uns criteris estàndards de valoració del contingut d'aquestes publicacions perquè el repositori gaudeixi d'un fons amb revistes de qualitat contrastada. RECYT disposa d'una heme-

roteca pública, en la qual els usuaris poden cercar informació científica i, a més, ofereix una part privada de revisió i edició integral d'articles i publicacions. RECYT ha de permetre l'accés ràpid i segur al seu contingut i facilitar l'edició de les publicacions i els articles. Per això, es va confiar en el CESCA i el CBUC per tirar endavant aquesta iniciativa, que avui dia s'està desplegant amb un èxit més que notable.

Pel que fa a la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), es troba en una situació similar a l'FCRI, és a dir, ambdues són instruments contenidors per poder desenvolupar-hi projectes. La FECYT està portant a terme tot un seguit d'activitats que seria difícil realitzar des de la mateixa administració. Alguns exemples són les tasques de divulgació científica, on l'any passat es va organitzar l'Any de la Ciència amb un pressupost de més de 7 milions d'euros, i la contractació de 400 becaris espanyols per fer recerca en centres d'investigació estrangers, la gestió de la qual el Ministerio de Educación y Ciencia (MEC) ha confiat a la FECYT.

Un altre exemple de traspàs de gestió del MEC cap a la FECYT ha estat la realització el 2007 de les actuacions dirigides a la potenciació de la recerca en el camp de l'astronomia i l'astrofísica a Espanya. Així, fruit del conveni signat entre el MEC i l'Organització Europea per a la Recerca Astronòmica a l'Hemisferi Sud (ESO), la FECYT hi ha contribuït amb el desenvolupament del programari astronòmic necessari.

Per això, si analitzem les diferents i variades tasques que realitza la FECYT observem que se li atribueixen moltes funcions sense que n'hi hagi cap d'específica. Aquest fet fa que les fundacions d'aquest tipus no tinguin un caràcter definit, una finalitat concreta. A l'FCRI li ha passat el mateix; històricament ha servit per desenvolupar unes activitats i ara en gestiona unes altres. Crec que això és bo i que no s'ha de veure com quelcom negatiu. Aquesta flexibilitat d'actuació permet tirar endavant iniciatives experimentals que es poden arribar a consolidar.

El seu retorn a Catalunya ha suposat un canvi d'universitat: de la UdL a la UAB. Què li ha fet donar aquest pas?

El meu pas a la UAB ha estat conseqüència d'una oferta difícilment rebutjable, com ha estat organitzar tot l'àmbit de les neurociències d'aquesta universitat. L'Autò-

noma té un Institut de Neurociències que ha tingut poca rellevància com a ens propi pel fet d'estar integrat dins la universitat. El mateix equip de l'Institut, i amb l'entusiasme de l'equip de govern de la UAB, va decidir que era necessari incorporar una persona de fora, no vinculada a l'Autònoma, que aportés una visió fresca i que pogués relançar l'Institut, així com el conjunt de neurociències de la UAB, mantenint l'aliança amb els serveis relacionats. **En paral·lel amb aquest canvi, fa un any que va ésser nomenat director de l'FCRI. Com l'ha trobat? Quins són els seus actius forts?** He trobat l'FCRI una mica desdibuixada, en el sentit que tant des del propi patronat com des dels seus membres existeix una certa angoixa pel seu futur. De fet, l'objectiu que m'han demanat directament o indirecta les diferents parts implicades ha estat indicar quina ha d'ésser la missió de la Fundació i cap a on ha d'evolucionar. Crec que l'FCRI és un molt bon instrument. Té unes instal·lacions magnifi-

“L'FCRI ha de proporcionar espais de trobada i establir ponts sòlids i estables entre el món de l'empresa i el de la recerca”

ques i un equip humà molt valuós, que pot aportar molt del seu coneixement històric del sistema català de recerca i, per això, cal que hi hagi una aposta decidida per encomanar-li una o més missions clares.

En aquesta nova etapa de l'FCRI, quines línies d'actuació preveu posar en marxa?

Des que he arribat a l'FCRI he pres tres decisions estratègiques. La primera ha estat que cap de les activitats que s'estan desenvolupant a la Fundació s'aturi. És evident que s'ha de revisar el que es pot fer i el que no, però mentre es fa aquesta revisió no s'ha d'aturar res.

La segona té relació amb el desenvolupament de dues actuacions noves per a aquest 2008, molt importants al meu parer. D'una banda, la part logística del Pacte Nacional per a la Recerca i la Innovació (PNRI), que vol establir un acord de llarg abast temporal i d'ampli consens en-

Joan Xavier Comella i Carnicé

Nascut a Lleida, l'any 1963, és doctor en Medicina i Cirurgia per la Universitat de Barcelona. Des del 2002 és catedràtic de Biologia Cel·lular al Departament de Ciències Mèdiques Bàsiques de la Universitat de Lleida (UdL) i des d'abril del 2007, catedràtic de Biologia Cel·lular de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB). Des de 1992 ha estat director/coordinador del Grup de Senyalització Cel·lular i Apoptosi de la UdL que estudia la mort i supervivència de les neurones.

Ha estat vicerector de Recerca i Tercer Cicle de la UdL (1995-00). D'octubre de 2004 a octubre de 2005 va ser director de l'Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva (ANEP), de la Secretaría de Estado de Universidades e Investigación del Ministerio de Educación y Ciencia; i d'octubre del 2005 a octubre del 2006, director general de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), del Ministerio de Educación y Ciencia. Des d'abril del 2007, és responsable de l'àrea de Neurociències de l'Esfera a la UAB.



tre els agents socials, econòmics i polítics per aconseguir que la recerca científica i la innovació tecnològica siguin àrees prioritàries per al progrés de Catalunya i, de l'altra, la celebració de la tercera edició, el mes de juliol a Barcelona, de l'Euroscience Open Forum (ESOF 2008), una plataforma de debat i comunicació de la comunitat científica europea que fomenta i promou la comprensió social de la ciència. L'ESOF 2008, sota el lema "La ciència per viure millor", reunirà diferents representants de les comunitats investigadores i tecnològiques europees.

La tercera, a la qual m'he dedicat des de la meua arribada a l'FCRI, ha estat l'anàlisi de les funcions de la Fundació, què fa, què és el que raonablement hauria de continuar fent i quina hauria de ser la seva posició dins el nou disseny del sistema català de recerca i innovació vinculat al PNRI. Aquesta fita està pràcticament enllestida, s'ha presentat al president de l'FCRI i al Govern i es creu raonable encaixar-la dins els objectius del PNRI.

En vista al futur, crec que l'FCRI és la institució millor situada per desenvolupar tasques relacionades amb la divulgació científica, activitat que ja havia estat exercint amb anterioritat, amb la promoció de la Setmana de la Ciència, per exemple, que enguany celebrarà la seva 13a edició. A més, l'FCRI ha de seguir sent una estructura que contribueixi a articular el sistema català de recerca, que esdevingui un lloc de trobada del sector públic i privat, i que realitzi totes aquelles accions que permetin que Catalunya de-

fensi els seus interessos davant Espanya i Europa i, finalment, que contribueixi a seguir desenvolupant les infraestructures tecnològiques del país, com ara el CESCA o la Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats (ICREA).

Com veu la situació actual de la recerca a Catalunya? Quin paper hi hauria de tenir l'FCRI?

Malgrat el problema històric de manca del finançament adequat, Catalunya compta amb unes universitats d'alt nivell i reconegut prestigi internacional en nombroses disciplines, així com d'excel·lents rec-

“L'FCRI ocupa un lloc privilegiat per poder actuar d'element impulsor i articulador del sistema català de recerca i innovació”

tors que han potenciat l'avenç de la investigació. La particularitat del sistema català de recerca és que els centres i les infraestructures que en formen part tenen un estatus propi. Si s'inclouen tots els centres i les infraestructures de recerca sota un únic paraigua, com podria ser el CSIC a nivell estatal, el sistema de recerca català no seria tan eficient. L'èxit de la recerca a Catalunya és conseqüència de la flexibilitat que s'atorga als centres i altres organismes vinculats.

Encara i així, el sistema català de recerca no compta amb la suficient massa crítica, per la qual cosa es fa necessari apostar per la promoció, l'articulació i l'especialització en les funcions dels diferents agents que la integren. Per tant, cal avançar cap a una gestió més eficient dels recursos disponibles, fet que implica la creació de sinergies entre els agents implicats. En aquest sentit, l'FCRI vol contribuir a aquesta tasca d'articulació i vertebració, especialment necessària en l'àmbit de les interrelacions entre el sector públic i el sector privat. El salt endavant que Catalunya necessita pel que fa a inversió en R+D+I no es pot donar sense la participació del món empresarial i sense una fluida relació entre aquest món i el de la universitat i la recerca.

És per això que bona part de les actuacions de l'FCRI aniran dirigides a proporcionar espais de trobada i establir ponts, sòlids i estables, entre ambdós móns, promovent iniciatives conjuntes. L'FCRI, per les seves característiques, està especialment ben preparada i situada per portar a terme aquesta tasca. D'una banda, la seva condició de fundació possibilita una gestió àgil i adaptable als requeriments de les diferents iniciatives i, de l'altra, el fet de comptar amb un patronat on estan presents tant l'administració pública com l'empresa fa que l'FCRI ocupi un lloc privilegiat per poder actuar d'element impulsor i articulador del sistema català de recerca i innovació. Si així ho fa, podrem seguir somiant. ■

Modificats els requisits de connexió al CATNIX

En fundar el Punt Neutre d'Internet a Catalunya (CATNIX) l'any 1999 es van establir una sèrie de requisits per incorporar-se. Enguany, s'han modificat dos d'ells per flexibilitzar els acords d'intercanvi de tràfic entre els seus integrants i per facilitar la incorporació de nous membres, especialment els proveïdors de continguts.

Fins ara, cada operador o ISP havia d'establir acords d'intercanvi de tràfic amb la resta de membres presents al Punt Neutre, com a mínim per a les seves xarxes de Catalunya. Ara, han d'intercanviar preferiblement el tràfic de les seves xarxes a Catalunya per afavorir l'accés a la informació local amb qualitat de servei, de manera que no estan obligats a fer acords amb la resta dels membres.

Amb independència d'aquest canvi, els integrants del Punt Neutre poden continuar establint acords bilaterals de trànsit entre ells. Aquesta nova política d'intercanvi de tràfic és la usada per la majoria dels punts neutres europeus que formen part de l'associació Euro-IX.

D'altra banda, a més dels operadors i ISP, també es podran incorporar com a membres del CATNIX les entitats proveïdores de continguts digitals com podrien ser el cercador Google, Yahoo o Televisió de Catalunya. D'aquesta ma-

nera, es millorarà la connectivitat i l'accés de la informació emmagatzemada, facilitant el desplegament de les aplicacions de banda ampla.

Aquest nou marc estratègic dels requisits de connexió permetrà, segons afirma el Secretari de Telecomunicacions i Societat de la Informació, Jordi Bosch,

Es flexibilitzen els acords d'intercanvi i es facilita la incorporació de proveïdors de continguts

“refermar el CATNIX com a una plataforma activa per continuar assolint l'objectiu de proporcionar als ciutadans i a les empreses els millors serveis de comunicacions electròniques en el marc de la Societat de la Informació”.

Nous commutadors

A més de renovar la tecnologia i l'equipament de l'Anella Científica, també s'han adquirit nous commutadors per al CATNIX. A tots dos nodes de presència, al CESCA i a Telvent, es disposarà d'un Cisco Catalyst 4507R-E (a la imatge). Aquests equips tenen més capacitat per processar paquets i més interfícies per connectar-hi operadors. Amb aquesta renovació, s'equiparan quant a redundància i prestacions ambdós punts de presència.



Noves tecnologies en CATALÀ!

Els repositoris digitals

En alguna ocasió, s'ha aprofitat aquest espai per parlar dels sistemes informàtics creats amb la finalitat d'emmagatzemar i compartir informació. Aquest és el cas, per exemple, del RECERCAT, un projecte impulsat pel Consorci de Biblioteques Universitàries de Catalunya (CBUC) i el Centre de Supercomputació de Catalunya (CESCA), que aplega la bibliografia de recerca de les universitats i dels centres de recerca de Catalunya, i que té com a principal objectiu donar accés públic a documents inèdits de recerca.

Probablement, quan es parla d'aquest tipus de sistemes informàtics, més d'una vegada hem sentit l'ús dels mots **dipòsit** i **repositori** per a fer-hi referència. En el primer cas, es tracta d'un mot genuí de la llengua i semànticament adequat, tot i que massa genèric i imprecís per a fer referència a aquest concepte. En el segon cas, som davant d'un calc de l'anglès, **repository**, que prové del llatí **repositorium**, derivat del verb **reponere** 'tornar a posar, reposar, restablir, restituir'.

Recentment, el Consell Supervisor del TERMCAT ha normalitzat el terme **repositori** per a designar el sistema informàtic on s'emmagatzema la informació d'una organització amb la finalitat que els seus membres la puguin compartir. En l'aprovació d'aquest terme s'ha tingut en compte que, malgrat que és un calc de l'anglès, el mot **repositori** es considera lingüísticament adequat en català atès el seu origen llatí. El fet que es tracti de la forma d'ús més habitual dins del sector i que sigui paral·lela a la solució en altres llengües (anglès, **repository**; castellà, **repositorio**) pesat a l'hora de considerar el terme **repositori** com l'alternativa més adequada per a designar aquesta noció.



termcat

centre de terminologia

www.termcat.cat

Tempestes a Júpiter permeten sondejar l'interior de la seva atmosfera

JÚPITER és el planeta més gran del Sistema Solar. Amb un radi de 71.400 quilòmetres, és onze vegades més gran que la Terra i té una massa més de 300 vegades superior. Una de les seves característiques més peculiars és l'enorme riquesa i complexitat de la seva meteorologia, sempre en contínua activitat. L'anàlisi de l'acció meteorològica de Júpiter, i en concret, de les tempestes produïdes en un dels seus *jets* (corrents d'aire confinats en latitud que es mouen a gran velocitat) pot ajudar a comprendre millor la meteorologia terrestre. Aquesta recerca duta a terme per l'Observatori Esteve Duran, experts de la NASA i les universitats del País Basc, Berkeley, Arizona i Oxford sobre la meteorologia de Júpiter ha estat destacada a la portada de *Nature* el mes de gener.



L'atmosfera de Júpiter està permanentment coberta de núvols de colors que van des del blanc als tons vermellors. Les lleis físiques que impulsen aquesta atmosfera són les mateixes que a la Terra, però en unes condicions de gravetat, rotació, fonts d'energia, etc. diferents a les del nostre planeta. Per exemple, Júpiter gira sobre el seu eix en només deu hores, mentre que la Terra ho fa en vint-i-quatre. A més, i a diferència de la

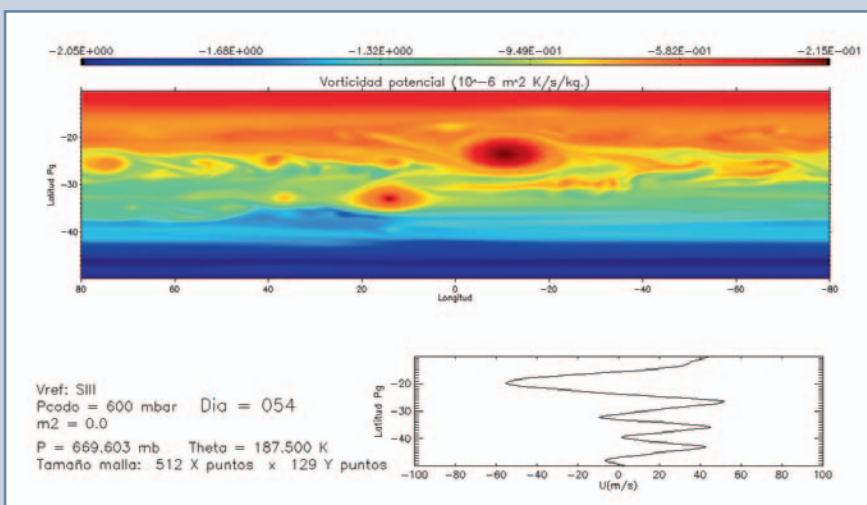
Terra, Júpiter és un planeta constituït pràcticament pels elements lleugers hidrogen i heli, és a dir, el cos del planeta és en gran part una massa fluida.

Una de les particularitats més importants dels planetes Júpiter i Saturn és la seva circulació atmosfèrica global. La circulació de Júpiter està dominada per un sistema de corrents en raig o *jets* de direcció est i oest alternada en latitud. Aquest sistema de corrents, sobretot a Júpiter,

és responsable de la distribució dels seus núvols en franges clares i fosques que formen el familiar sistema de bandes del planeta. L'energia que transporten aquests corrents és considerable, ja que a la zona equatorial de Júpiter els vents arriben a velocitats màximes de fins a 650 quilòmetres per hora. L'origen dels *jets* "és encara un misteri i un dels desafiaments més grans als quals s'enfronta l'astrofísica i motiu de controvèrsia entre els científics planetaris", explica l'investigador de l'Observatori Esteve Duran, Enrique García-Melendo.

Segons l'investigador, "existeixen dues possibles explicacions al fenomen dels *jets*. Com que Júpiter posseeix una font d'energia interna important, el transport de calor des del seu interior fins a les capes més externes podria ser la font d'energia adequada per impulsar els vents. Altres teories invoquen la deposició d'energia transportada per la radiació solar com a motor dels forts vents".

L'oportunitat d'estudiar l'atmosfera del planeta per sota del nivell visible dels núvols es va donar a la fi del mes de març de 2007 quan, a latituds mitjanes a l'hemisferi nord, una gran pertorbació va canviar sobtadament l'aspecte dels núvols



Simulació de la Gran Taca Vermella i l'oval BA a Júpiter amb el model EPIC.

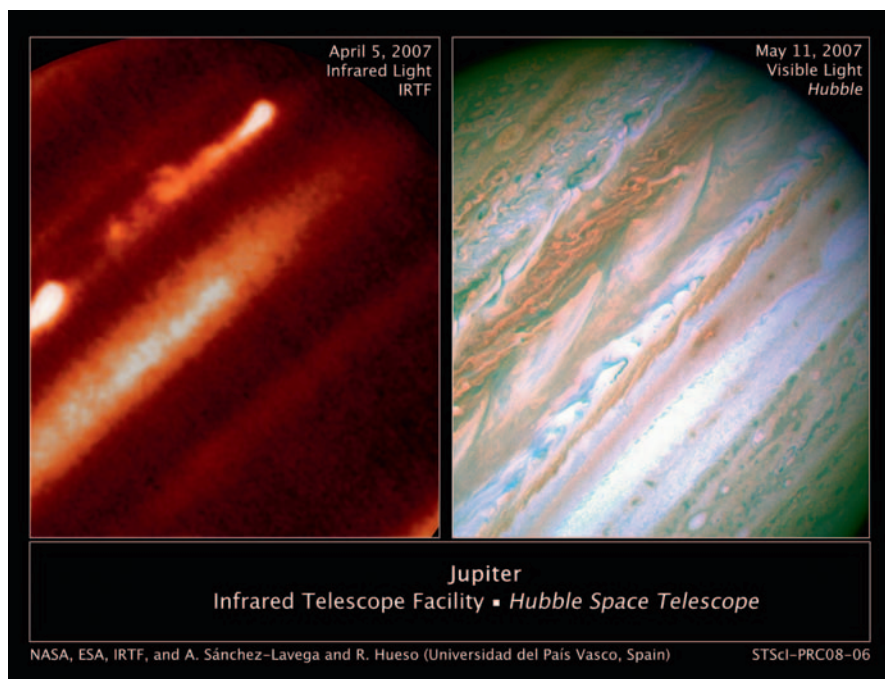
impulsats pel corrent més intens del planeta. En aquest corrent, a uns 23 graus de latitud nord i amb vents de més de 600 quilòmetres per hora es van produir dues enormes tempestes de núvols blancs i brillants que van introduir una forta turbulència a la banda que va circumdar tot el planeta en aquesta latitud.

Com explica García-Melendo, “es tractava d’una ocasió única per observar un fenomen d’aquesta importància, ja que les dues últimes vegades que es van produir perturbacions d’aquesta magnitud van ocórrer en els anys 1974 i 1990, i en aquells moments la tecnologia no estava prou desenvolupada com per observar-les en les condicions en què es va seguir la perturbació de 2007”. En aquest cas, una observació acurada de l’erupció podia donar informació important sobre l’estructura dels vents de Júpiter en les capes més externes, però no visibles, de la seva atmosfera.

Al voltant d’aquest fenomen es va organitzar un equip internacional coordinat per Agustín Sánchez Lavega de la Universitat del País Basc, i format per investigadors del Jet Propulsion Laboratory de la NASA; per les universitats de Berkeley, Arizona, a Estats Units; i Oxford, al Regne Unit; i Enríque García-Melendo. La finalitat de l’equip era, d’una banda, observar acuradament l’erupció per obtenir informació física rellevant i de l’altra, produir models per ordinador que expliquessin la fenomenologia observada a partir d’una adequada estructura vertical de l’atmosfera de Júpiter.

Entre els instruments emprats per observar Júpiter es va utilitzar el Telescopi Espacial Hubble, amb què es va estudiar el *jet* a 23 graus de latitud nord abans i després de l’erupció, el telescopi infraroig de la NASA, a Hawaii, i altres telescopis que van treballar a longituds d’ona visibles i infraroges.

D’acord amb els resultats, les tempestes brillants es van formar als núvols situats a un nivell d’uns 5 a 7 bars per condensació de vapor d’aigua. Aquests núvols de tempesta van pujar vigorosament per l’atmosfera del planeta gegant en un recorregut de més de 100 quilòmetres, fins a desenvolupar una enclusa de tempesta a nivells d’uns 60 mil·libars (mbar), a uns 30 quilòmetres per sobre del sostre de núvols circumdant situat a uns 400 mbar. “Aquests núvols de tempesta van injectar una barreja d’ai-



Imatges de la gran perturbació de Júpiter del 2007. La de l’esquerra va ser captada per l’Infrared Telescope Facility de Hawaii, i la de la dreta, pel Telescopi Espacial Hubble.

gua i amoníac a les capes més altes de la troposfera del planeta”, explica García-Melendo.

Així, es va trobar que les tempestes, tot i que es produïen a capes molt més profundes que els núvols visibles, eren arrossegades horitzontalment a velocitats lleugerament superiors a la velocitat màxima mesurable al sostre visible de núvols. A més, malgrat la gran energia alliberada per la tempesta i dipositada

La simulació de l’atmosfera de Júpiter realitzada al CESCA va ser una de les parts fonamentals de la recerca

en forma de turbulència, les mesures de la velocitat del *jet* van demostrar que no havia estat afectat per la tempesta. “Aquests dos factors fonamentals suggereixen que la circulació global del planeta està dominada per vents massius i persistents que, com a mínim, s’estenen fins a una profunditat de 7 bars, més enllà del nivell de penetració de la radiació solar”, afirma l’investigador de l’Observatori Esteve Duran.

Una de les parts fonamentals de la recerca va ser la simulació per ordinador de la perturbació. Per a aquesta finalitat es va fer servir el model EPIC (Explicit Isentropic Coordinate atmospheric model) al CESCA per simular l’atmosfera de Júpiter. L’EPIC és un model que resol les equacions no lineals de Navier-Stokes per a un fluid en rotació, suposant moviments adiabàtics dels elements atmosfèrics. Amb EPIC és possible controlar variables atmosfèriques fonamentals, com ara l’estructura tèrmica vertical i la cisalla vertical dels vents en les diverses condicions que dominen en els diferents planetes gegants (Júpiter, Saturn, Urà i Neptú).

Amb la simulació de diferents models verticals de l’atmosfera a Júpiter es va poder determinar, en comparació amb les observacions de les perturbacions de 2007 i 1990, que la millor atmosfera havia de mantenir la intensitat dels vents com a mínim fins al nivell de 7 bars de formació dels núvols d’aigua, que és la base de les tempestes convectives observades a Júpiter, cosa que suggereix un origen profund dels vents del planeta, comenta García-Melendo.

En el futur, l’EPIC es continuarà utilitzant per estudiar altres fenòmens atmosfèrics als planetes gegants, com per exemple la dinàmica i la interacció de vòrtexs, la formació de perturbacions a altres regions de Júpiter, etc. ■

L'Institut Guttmann i l'IGC, noves institucions a l'Anella Científica

L'Institut de Neurorehabilitació Guttmann i l'Institut Geològic de Catalunya (IGC) s'han connectat a l'Anella Científica. Aquestes institucions han estat les últimes a incorporar-se a la xarxa de comunicacions d'alta velocitat abans que renovés la seva tecnologia i equipament (vegeu pàgina 2). Així, tant l'Institut Guttmann com l'IGC s'hi han connectat amb una velocitat de 10 Mbps mitjançant un punt d'accés de fibra òptica proveït per Al-Pi Telecomunicacions. L'IGC, però, ampliarà la seva connexió a 100 Mbps després de la renovació de l'Anella.

Josep Maria Tormos, director d'Investigació de l'Institut Universitari de Neurorehabilitació Guttmann, afirma que l'Anella Científica “ens acosta, encara més, als hospitals i centres de recerca més importants, a nivell nacional i internacional, mitjançant la seva xarxa d'alta velocitat, la qual cosa ajuda a dinamitzar l'establiment d'aliances, convenis o acords de cooperació amb institucions i entitats afins a la nostra”.

D'altra banda, per a Joan August Van Eeckhout, cap de la Unitat de Tecnologies de la Informació i les Comunicacions de l'IGC, “l'Anella permet la interacció a través de la xarxa amb altres organismes que investiguen en Ciències de la Terra, alhora que dóna accés als recursos públics de la xarxa i privats dels organismes col·laboradors”.



L'Institut Guttmann és un hospital de referència per al tractament medicoquirúrgic i la rehabilitació integral de les persones amb lesió medul·lar, dany cerebral adquirit o una altra gran discapacitat d'origen neurològic.

El seu objectiu és proporcionar la millor assistència medicorehabilitadora especialitzada de manera integral, continuada i personalitzada. Disposa d'un equip de prop de 400 professionals de diferents disciplines i d'un model assistencial propi que incorpora els coneixements i tecnologies més avançades per dur a terme els procediments terapèutics propis de la neurorehabilitació.



L'Institut de Neurorehabilitació Guttmann es va connectar a l'Anella el 6 de març.

A més, l'Institut Guttmann, desenvolupa activitats docents i de recerca en dues unitats diferenciades. La unitat de recerca té la funció d'optimitzar la generació i transferència de coneixements en matèria de neurorehabilitació a partir de la sistematització de l'acte clínic i del rigor metodològic. La unitat docent té dissenyat un ampli conjunt de programes formatius, que tenen per objectiu principal contribuir a la capacitat especialitzada dels professionals de la salut vinculats al món de la neurorehabilitació.

Aquesta tasca docent i de recerca es duu a terme a l'Institut Universitari de Neurorehabilitació Guttmann, adscrit a la Universitat Autònoma de Barcelona i creat l'any 1999. L'Institut Universitari, a més de desenvolupar els principals aspectes docents i d'investigació en matèria de neurorehabilitació i de les tecnologies aplicades a la discapacitat, també impulsa la generació i la transferència de coneixements a la pràctica clínica.

Per això, l'Anella esdevé “un instrument molt important en el desenvolupament de l'Institut Universitari ja que actua

com a eina d'accés al coneixement, permetent gestionar-lo i socialitzar-lo”, explica Tormos.

A més, per al millor desenvolupament dels seus objectius científics, docents i de recerca, l'Institut compta amb la cooperació d'un destacat grup d'assessors científics de reconegut prestigi internacional en l'àmbit de les neurociències; i per a l'ex-

Josep Maria Tormos

“L'Anella ens ajuda a establir aliances amb entitats afins a l'Institut Guttmann”

cució dels seus principals projectes de recerca té establerts convenis de col·laboració amb institucions universitàries i centres d'investigació de referència mundial en les seves respectives especialitats. En aquest sentit, l'Anella “ens obre la porta a nous projectes cooperatius que necessiten la transmissió d'un volum de dades importants en temps real”, afirma Tormos.

L'Institut Guttmann, inaugurat a Barcelona el 1965, va ser el primer hospital d'Espanya dedicat a l'assistència de pacients amb paraplègia o tetraplègia, ampliant-se posteriorment a d'altres patologies greument discapacitants per afectació del sistema nerviós central, especialment el traumatisme cranioencefàlic. Actualment disposa a Badalona d'un modern edifici de més de 17.000 m², dissenyat i equipat especialment, fruit de la cooperació efectiva entre la Fundació Institut Guttmann, la Generalitat de Catalunya, la Fundació ONCE, l'Ajuntament de Badalona i els Amics de l'Institut Guttmann.



L'Institut Geològic de Catalunya (IGC) centra la seva activitat en l'estudi, l'assessorament, la investigació i la prevenció del sòl i el subsòl de Catalunya. El seu camp d'actuació abasta totes les branques de la geologia: la mineralogia, la petrologia, l'estratigrafia, la geomorfologia, la geoquímica i l'hidrogeologia i d'altres disciplines que hi estan relacionades, com ara la geofísica, la sismologia i l'edafologia.

Per realitzar aquestes activitats, l'IGC elabora estudis en el camp de la geologia i disciplines relacionades que contribueixen a millorar el coneixement del sòl i del subsòl a Catalunya. L'objectiu és promoure les diverses polítiques i actuacions tant públiques com privades que tenen en el sòl el seu eix operatiu.

Així, l'IGC s'encarrega d'elaborar el mapa geològic de Catalunya i el mapa geològic comarcal de Catalunya, a escales diverses, i porta a terme programes de cartografia edafològica i geotemàtica, bases de dades i sistemes d'informació sobre el sòl i el subsòl. Les seves bases de dades contenen informació necessària per a la planificació territorial i urbanística, per a la realització de les obres que es promouen a Catalunya i per a l'exercici de les seves competències.

Pel que fa a la difusió de tota aquesta cartografia, "aviat es posarà en funcionament un servidor de mapes que permetrà que des de qualsevol punt de la xarxa i a través de l'Anella es pugui disposar al moment de la cartografia geològica ac-

tualitzada tant des d'aplicacions web, com des de programes de SIG i CAD que incorporin els estàndards de l'Open Geospatial Consortium", comenta Van Eeckhout.

L'IGC també desenvolupa i manté la xarxa sísmica, i estudia i avalua els riscos geològics, com ara els moviments del terreny i les allaus. Per a aquests últims, proposa mesures per a la seva previsió, prevenció i mitigació, i dóna suport als organismes competents en la planificació i ordenació del territori, en l'urbanisme i en la gestió de les emergències.

"Per això, l'amplada de banda que ens atorga l'Anella ens permet oferir els nostres serveis públics a través del web i l'FTP, com ara la visualització i baixada de mapes, les dades dels terratrèmols o la informació de les allaus", explica Van Eeckhout.

L'Institut fomenta estudis, treballs i avaluacions en el camp de la geologia i de les ciències que s'hi relacionen i assessoradora amb estudis geotècnics de terrenys en la planificació i l'execució d'obres públiques i d'infraestructura, alhora que estableix protocols per a seguir en l'elaboració dels estudis geològics, geofísics i geotècnics.

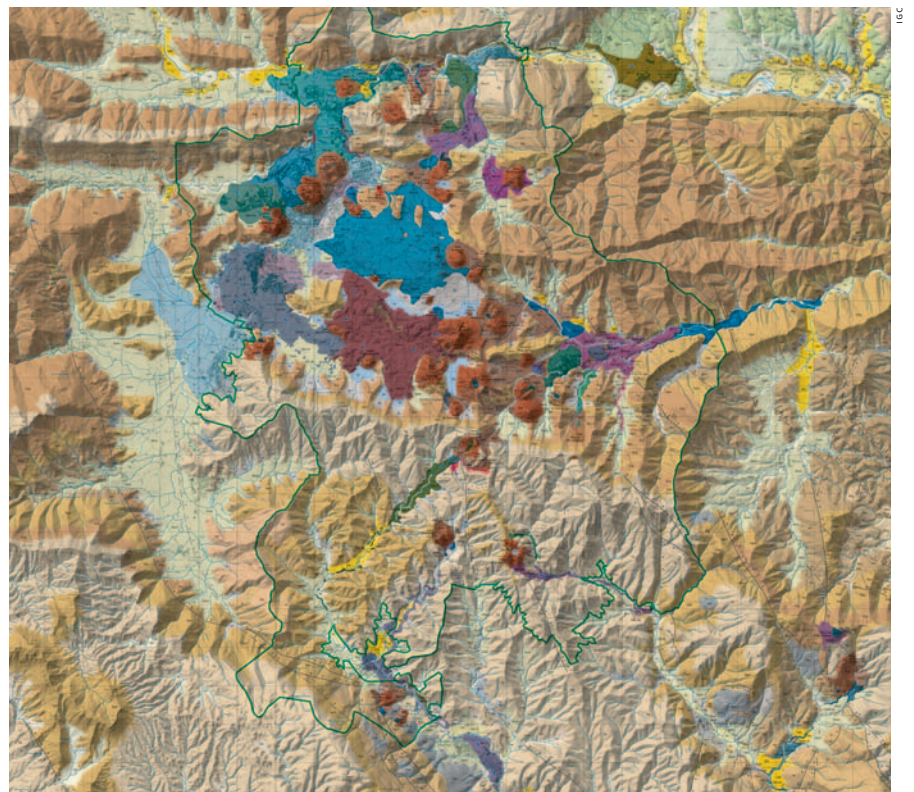
En aquest sentit, l'IGC té previst en els propers anys dur a terme grans Geotreballs que inclouran diferents sèries car-

togràfiques geotemàtiques, principalment a escala 1:25.000, de tot el territori. Per això, "la interacció amb altres organismes, l'accés remot, les consultes i l'accés a serveis complementaris s'incrementaran de forma considerable i, per tant, haurem d'ampliar la connexió a l'Anella en un futur no gaire llunyà", comenta Van Eeckhout. A més, també s'està estudiant usar l'Anella per connectar amb els accelerògrafs que s'estan instal·lant en ciutats i nuclis densament poblats de Catalunya", hi afegeix.

Joan August Van Eeckhout

"Volíem gaudir dels mateixos avantatges d'estar connectats que quan formàvem part de l'Institut Cartogràfic de Catalunya"

L'IGC treballa en estreta col·laboració amb l'Institut Cartogràfic de Catalunya, de qui depenia fins al 2006, quan es va constituir com a entitat jurídica pròpia com a conseqüència dels requeriments que les noves necessitats urbanístiques, socials i mediambientals generen. A més, també col·labora amb centres, xarxes de recerca i parcs científicotecnològics. ■



Detall d'un mapa geològic de l'IGC.

Un motor asíncron trifàsic amb rotor de xapes en espiral, el més popular del TDX

LA TESI MÉS CONSULTADA DE L'ANY 2007 ÉS DE LA UPC



Obtenir un motor amb un alt parell d'arrencada (força) però amb intensitats limitades, que no variï la seva funció en relació a la seva càrrega, que tingui un rendiment acceptable en règim permanent i que disposi d'una bona resposta en períodes transitoris són alguns dels objectius que Ramon Maria Mujal ha volgut obtenir amb *Motor asíncrono trifásico con rotor de chapas en espiral*, la tesi de la UPC més consultada el 2007 en el repositori de Tesis Doctorals en Xarxa (TDX).

RAMON M. MUJAL



Alguns dels rotors i estators usats.

Aquesta tesi, llegida el 2004 i introduïda al TDX el mateix any, ha estat dirigida per Oriol Boix i presentada al Departament d'Enginyeria Elèctrica de la Universitat Politècnica de Catalunya. Durant l'any 2007, ha esdevingut la més consultada en el TDX. Els tres darrers anys, la més consultada havia estat una de caire social i humanista de la UAB que, a més, continua encapçalant el rànquing 2001-07 (vegeu *Teraflop 96*).

Per al rector de la UPC, Antoni Giró, "el TDX és un repositori que disposa d'un atractiu especial en posar a l'abast de tothom el coneixement que generen les universitats a partir de les tesis doctorals que, fins fa poc, s'amuntegaven en prestatgeries. Del projecte destacaria, precisament, el fet de poder donar visibilitat des d'una perspectiva internacional, ja que s'hi pot accedir a través d'altres repositoris similars d'arreu del món. D'aquesta manera es multiplica i es garanteix la presència de les aportacions de la nostra ciència a

la societat del coneixement que entre tots estem construint".

Segons Boix, "el TDX esdevé la millor manera de fer publicitat de la recerca que es desenvolupa al departament alhora que estalvia els costos econòmics que representa haver d'enviar una tesi quan algú la demana". A més, el TDX "per-

Aquesta tesi ha tingut un total de 20 aportacions, nacionals i internacionals

met que qualsevol persona i des de qualsevol lloc del món es pugui accedir a un gran volum de tesis. És un bon mitjà per transmetre el coneixement i establir contactes científics", hi afegeix Mujal.

"L'èxit de la tesi i que fa segurament que esdevingui la més consultada del repositori és potser el fet que no hi ha in-

formació prèvia sobre motors similars al proposat i aquest treball esdevé l'únic referent en la matèria", comenta Boix. "Quant a la meua tesi, no hi havia quasi res estudiat ni tampoc hi han revistes indexades sobre aquest tema. Per això, el seu gran nombre de consultes és conseqüència de que la seva temàtica no és molt difosa científicament. A més, cal destacar que el motor proposat "és completament diferent a la resta, per això resulta un tema tan innovador", explica Mujal.

"La tesi podia haver partit d'un enfocament teòric, mitjançant programes de simulació, però simular un motor que mai no havia estat provat fa complicat donar per bons els resultats sense que hi hagi un referent experimental", comenta Mujal. "A més, els motors de xapes en espiral són molt diferents als motors habituals, ja que, per exemple, si les xapes del rotor normalment van col·locades transversalment a l'eix, en aquest motor ho fan de forma longitudinal; així mateix, si les xapes solen ser cilíndriques, en aquest cas són quadrades... Per això vam decidir construir-ne un físicament", hi afegeix.

A més, "per poder comparar la seva eficiència calia disposar també d'altres motors amb rotors diferents com els de gàbia o els massissos, amb mida i característiques similars al de xapes", comenta Boix. Així, "la construcció dels rotors va ésser el procés més costós, més d'un any, ja que a part dels rotors també es van fabricar els estris que permetien tallar, doblegar o apilar les xapes a l'eix", explica Mujal. En concret, es van construir 15 rotors sense comptar un de gàbia. D'aquests rotors, nou van ser de xapes, un massís, un altre massís i amb cercles, i un buit de material magnètic i la resta van ser desestimats.

Per això, en aquesta tesi "més que un tema concret i específic, s'ha tractat un nou motor del qual no es coneixia res prèviament, i s'ha donat una versió més àmplia de la seva utilitat que no pas una anàlisi molt concreta", comenta l'autor. Tot i així, aquesta recerca ha servit de referent per a la publicació de treballs en nombrosos congressos i revistes. "En concret, la tesi ha tingut un total de 20 apor-

tacions, nacionals i internacionals, entre les quals destaquen quatre comunicacions el prestigiós Institut d'Enginyers Elèctrics i Electrònics (IEEE), així com resums a revistes indexades”, hi afegeix.

El motor elèctric

La tesi comença tractant primer els principis bàsics teòrics que presenten els aspectes més rellevants dels diversos motors actuals, els quals serviran com a referència i per poder comparar-los amb el motor que es vol aconseguir. A més, també es realitza una primera aproximació al funcionament del motor de xapes. Seguidament, es descriu la construcció dels diferents prototipus, tant estators com rotors, que després s'han fet servir en els assaigs pràctics. “Aquests assaigs han estat elèctrics, tèrmics i mecànics, i també s'han fet simulacions elèctriques i magnètiques”, explica Mujal.

A continuació, la tesi estudia el funcionament dels motors des de diferents punts de vista. En concret, “s'ha realitzat una anàlisi del funcionament del motor de xapes, de la qual es dedueixen les equacions que regeixen el seu comportament, així com altres aspectes, com ara el recorregut que la intensitat realitza per l'interior de les xapes, el canvi de sentit o com es genera la forma real del camp magnètic total al rotor”, comenta Mujal. A més, “també s'han considerat altres aspectes com per exemple la influència dels materials, el manteniment del corrent absorbit en variar la càrrega, l'estudi de la força electromotriu d'una xapa, el funcionament tèrmic i mecànic dels motors, etc.”, hi afegeix Boix.

La tesi segueix amb l'anàlisi electromagnètic del motor de xapes. “Aquí és on s'han pogut obtenir induccions, tensions indicades i implementades mitjançant el programari Maple”, comenta Mujal. També s'ha dedicat una part de l'estudi al control directe del parell, aplicat als motors de xapes i als restants. Així, “s'ha comprovat la resposta de diverses magnituds elèctriques davant unes consignes de velocitat d'entrada determinades”, explica Boix.

Per a la construcció del motor de xapes, primer es va construir un rotor format per un conjunt de xapes magnètiques disposades radialment amb les testes aplicades directament sobre l'eix. “Aquestes xapes cobrien completament la superfície cilíndrica exterior de l'eix i per eli-

minar els espais lliures que apareixien a l'augmentar la distància radial, atès que el gruix de les xapes era constant, es van inclinar apilant unes contra les altres, resultant un rotor com si estigués format per un conjunt de xapes en espiral”, hi afegeix Mujal.

Les característiques dels motors de xapes els fan aptes per a una gran majoria d'accionaments elèctrics

De totes les dades obtingudes tant experimentalment com les extretes gràcies a l'ajuda de programes de simulació, l'autor ha comprovat el funcionament del motor de xapes quan canvien les seves formes constructives, els materials, les càrregues, o els règims de funcionament. Com a resultat, “s'ha demostrat que els motors amb rotor de xapes construïts amb

xapes aïllades no arriben a funcionar correctament, a conseqüència de les grans forces magnètiques que es generen a les xapes, les quals les obliguen a doblegar-se fins arribar a l'estator. Aquest efecte es dona fins i tot amb les xapes mecanitzades, augmentant amb la tensió”, explica Mujal. En canvi, els motors amb rotor de xapes en els quals les xapes no estaven aïllades, sí poden funcionar correctament aconseguint uns valors acceptables de les seves respostes electromagnètiques, tèrmiques i mecàniques. A més, en comparació amb els altres motors, “el de xapes és millor que el massís i supera en algunes prestacions al de gàbia”, hi afegeix Boix.

Per tant, les característiques dels motors de xapes en espiral els fan útils per a treballs en què es necessiti disposar de règims altament transitoris, és a dir, d'un elevat nombre de parades i arrencades, obrint el seu camp d'aplicació a una gran majoria d'accionaments elèctrics que fan molt ampli el seu mercat”, conclou Mujal. ■



Ramon M. Mujal Rosas és doctor Enginyer Industrial i Enginyer Tècnic en Explotació de Mines per la UPC, sotsdirector del Departament d'Enginyeria Elèctrica de la UPC i professor de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial i Aeronàutica de Terrassa, a més de professor de la Universitat Nacional d'Educació a Distància. Ha estat coautor de dues patents, autor de vuit llibres de consulta i sis materials multimèdia sobre diversos temes científics. Ha publicat més de cent

ponències en congressos nacionals i internacionals, així com diversos articles en revistes indexades. Actualment compagina la seva activitat docent amb la direcció de cursos de postgrau i la col·laboració mitjançant convenis amb empreses i institucions públiques.



Oriol Boix Aragonés és doctor per la UPC i Enginyer Industrial per l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona (ETSEIB). És professor de l'ETSEIB, però també ho ha estat de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports de Barcelona. Pertany al grup de recerca en sistemes mecatrònics i la seva activitat se centra fonamentalment en temes d'enginyeria elèctrica i d'ensenyament no presencial, especialment pràctiques remotes a laboratori. És autor

de diversos articles en revistes indexades i 50 ponències en congressos i jornades. També és autor de més de 10 llibres docents, diverses monografies docents i materials docents multimèdia. Actualment és director del Departament d'Enginyeria Elèctrica de la UPC.

Més de 150 experts es reuneixen en la VI edició del Foro de Seguridad de RedIRIS

L'Aula Magna de la Facultat de Geologia de la Universitat de Barcelona ha estat la ubicació escollida per a la celebració del VI Foro de Seguridad que organitza anualment RedIRIS i que en aquesta ocasió ha estat coorganitzat amb el CESCA. Aquesta trobada ha tingut una durada de dos dies, 27 i 28 de març, i ha comptat amb l'assistència de més de 150 experts de seguretat.



Els ponents del Foro de Seguridad de RedIRIS.

Els encarregats d'inaugurar la setena edició del Foro de Seguridad han estat Tomás de Miguel, director de RedIRIS, i Miquel Hugué, director del CESCA. De Miguel ha destacat la necessitat de prestar atenció a les vulnerabilitats dels continguts web que “esdevenen un 71% dels problemes de seguretat a la xarxa” i la necessitat de trobar-ne solucions, ja que “es desenvolupen moltes aplicacions web pensant més en les seves funcionalitats que no pas en que siguin segures”.

Per la seva part, Hugué ha remarcat “la importància de la seguretat a les TIC, ja que tots els nostres recursos i informació es troben a la xarxa”, i ha afegit que “en aquest sentit el CESCA ha apostat per la seguretat amb el desenvolupament de tot un seguit d'accions per preservar-la, com ara una política de seguretat pròpia

i un equip de resposta a incidents de seguretat”.

En aquesta edició, la temàtica del Foro ha estat centrada en la seguretat web, en totes les seves variants, des de les aplicacions web fins a la seguretat en els clients i servidors. Per tractar aquests temes s'ha comptat amb la presentació de nou ponències.

La primera ha anat a càrrec de Javier Puche, de l'IES Villablanca, qui ha analitzat l'evolució de les tecnologies associades a la xarxa, des de la seva aparició fins a l'actualitat, des de l'aparició dels continguts dinàmics fins a l'anomenat Web 2.0.

A continuació Christian Martorella, d'Edge-security, ha parlat sobre les vulnerabilitats més comuns que presenten les aplicacions web, amb exemples concrets, com ara SQL Injection, Blind SQL Injection, Cross Site Scripting (XSS), File In-

clusion, etc. i quins són els objectius dels atacs i com es poden prevenir.

La tercera ponència presentada per Marc Vilanova, consultor de seguretat TIC independent, ha mostrat l'evolució dels clients web, les seves principals vulnerabilitats i amenaces, i les tècniques i eines per millorar la seguretat en la part client. Tot seguit, Sergio Castillo, de la UAB, s'ha centrat en l'anàlisi de les possibilitats que proporciona el servidor web Apache per millorar la seguretat, especialment en la seva configuració.

La cinquena ponència, a càrrec de Luis Herreros de Satec, ha tractat els objectius de les intrusions (més que del mecanisme de protecció). D'altra banda, Miguel Suárez i Alfredo Reino, de Symantec, s'han centrat en la importància de considerar les possibilitats de detecció i

Aquesta edició del Foro de Seguridad s'ha centrat en la seguretat web i totes les seves variants

prevenció proporcionades per la infraestructura de sistemes d'informació en què es despleguen els desenvolupaments Web 2.0.

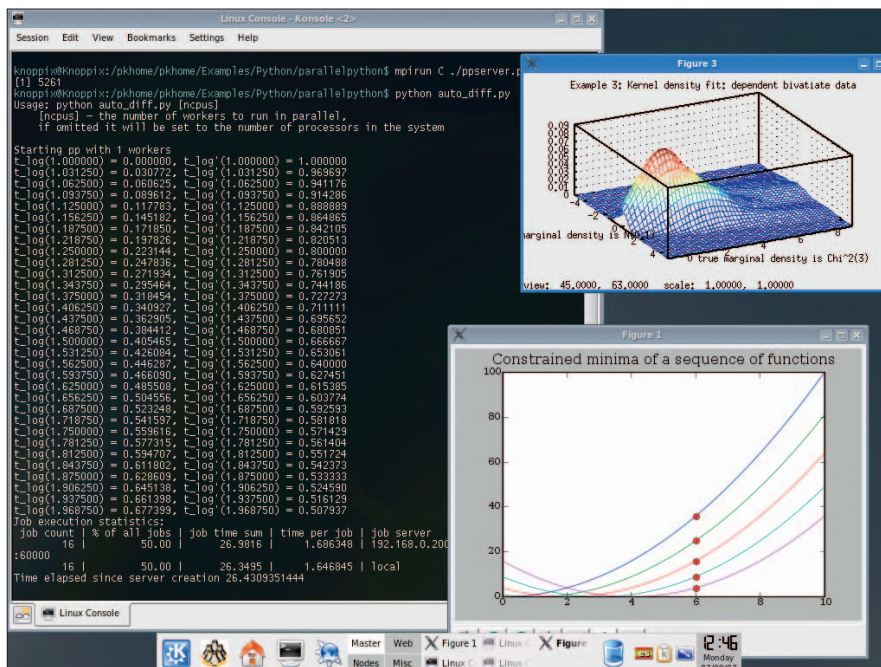
Després, Vicente Aguilera, d'OWASP, ha estat l'encarregat de presentar el projecte de codi obert Open Web Application Security Project (OWASP) dedicat a determinar i combatre les causes que fan que el programari sigui insegur, i Cándido Rodríguez, de RedIRIS, ha analitzat en profunditat l'estàndard Web Services Security centrant-se en els seus trets més significatius.

Per finalitzar, Raül Siles, consultor independent de seguretat i Evangelino Valverde, de la Universidad de Castilla la Mancha (UCLM), han presentat una iniciativa per a la millora de la seguretat de les aplicacions web de la UCLM, com a exemple útil per a altres institucions que necessiten actualitzar aquests serveis tant a nivell organitzatiu com tècnic.

El VI Foro de Seguridad de RedIRIS ha comptat amb el patrocini de Satec i Symantec, i la col·laboració de la Universitat de Barcelona. ■

Com crear un clúster d'ordinadors per realitzar càlculs en paral·lel

El working paper *ParallelKnoppix Tutorial*, de l'autor Michael Creel, pertany a la col·lecció de la Unitat de Fonaments de l'Anàlisi Econòmica del Departament d'Economia i Història Econòmica de la UAB.



Funcionament de ParallelKnoppix.

ParallelKnoppix Tutorial va ser incorporat al Repositori de la Recerca de Catalunya (RECERCAT) el maig de 2006 i des de llavors ha estat el document més consultat en aquest repositori. Per a Juan Carlos Conesa, responsable de la Unitat de Fonaments de l'Anàlisi Econòmica del Departament d'Economia i Història Econòmica de la UAB, "RECERCAT és una eina eficaç per fer accessible i difondre la recerca de la comunitat científica catalana que molts cops no arriba a veure la llum". Per a Creel, "qualsevol iniciativa que ajudi a fer més visible els resultats dels esforços dels investigadors és de gran utilitat".

El document explica com fer servir ParallelKnoppix (PK), una imatge de CD amb què es pot crear un clúster d'ordinadors per a la computació en paral·lel.

Conté diferents exemples de programes que fan servir MPI (Message Passing Interface) per realitzar càlculs en paral·lel. Entre aquests exemples destaquen els que fan servir GNU Octave i el *toolbox* MPITB.



Michael Creel

Doctor en Economia per la University of California (Davies) i llicenciat en Ciències Polítiques per la University of Wisconsin. Actualment és professor associat a la Facultat de Ciències Econòmiques i Empresariales de la UAB. Ha dirigit sis tesis doctorals i és autor de diverses publicacions relacionades amb l'econometria i contribucions a congressos.

Aquest últim és un programari desenvolupat a Espanya per la Universidad de Granada. "PK intenta ésser una eina d'aprenentatge de la computació en paral·lel basada en MPI, a més de servir per a la creació ràpida de clústers", explica Creel. A més, "el motiu pel qual *ParallelKnoppix Tutorial* és un document tan consultat pot ser perquè és una eina útil per a la computació en paral·lel en general, no limitada per a cap disciplina científica determinada", hi afegeix.

ParallelKnoppix Tutorial és una eina útil per a la computació en paral·lel

"ParallelKnoppix és un projecte propi, desenvolupat amb programari lliure, que vaig començar el 2004. El tutorial pretén explicar breument com funciona, tot i que deixa molt per descobrir a l'usuari", comenta Creel. L'autor el va desenvolupar per facilitar la seva recerca en econometria fent ús de la computació en paral·lel. "Amb una eina com PK, és possible fer arribar a altres economistes tot el que necessiten per replicar el meus resultats. A més, ja té un successor, PelicanHPC, que funciona de manera força semblant i és fàcil de mantenir i modificar", hi afegeix Creel.

Digitalització, millores i noves revistes a RACO

Ha finalitzat la digitalització retrospectiva de revistes per al repositori Revistes Catalanes amb Accés Obert (RACO) que el CBUC va convocar el 18 de gener de 2007 i va resoldre el 21 de març de 2007 per un import de 36.530,14 €. En total, s'han digitalitzat 34 revistes de 15 institucions, 704 exemplars que contenen gairebé 130.000 pàgines. D'aquestes 34 revistes, 12 ja estaven a RACO, mentre que 22 s'han incor-

porat de nou. A més, totes les publicacions que la UAB té a RACO estan totalment digitalitzades i disponibles a text complet.

A més, RACO ha incorporat tres millores que faciliten el seu ús als usuaris que l'empren freqüentment. La primera d'elles és la contractació del gestor de cites RefWorks per poder importar-hi citacions bibliogràfiques. La segona millora consisteix en la modificació del formulari d'introduc-

ció de dades per tal que s'hi puguin afegir, de forma normalitzada, les addicions als noms. Finalmet, s'han reformulat els sumaris per tal de fer-los més entenedors.

D'altra banda, s'hi han incorporat noves publicacions: *Revista Catalana de Geografia*, de l'Institut Cartogràfic de Catalunya; *Monografies del Museu de Ciències Naturals*, del Museu de Ciències Naturals de la Ciutadella i l'Institut Botànic de Barcelona; *L'Aiguadolç*, *Aguaites* i *Espai Despuig*, de l'Institut Ramon Muntaner, i *InDret*, de la UPF. Amb aquestes darreres incorporacions RACO disposa de 180 revistes en accés obert.



Digitalitzades 400 tesis d'abans del 2001

Ha finalitzat la digitalització retrospectiva de tesis doctorals llegides abans de 2001, fruit de la convocatòria feta l'any 2007 pel CBUC, realitzada gràcies al patrocini de la Secretaria de Telecomunicacions i Societat de la Informació. Bona part d'aquestes tesis són del personal docent universitari que ha volgut incloure la seva tesi en el repositori Tesis Doctorals en Xarxa (TDX) per donar més visibilitat a la seva recerca.

En concret, s'han digitalitzat 401 tesis, que estaven en format paper, de nou universitats: 85 s'havien llegit a la UB, 160 a la UAB, 60 a la UPC, 15 a la UPF, 26 a la UdG, 15 a la UdL, 25 a la URV, 5 a la UIB i 10 a la UJI. Aquestes tesis es poden consultar directament al TDX.

En total, les 401 tesis conformen 176.545 pàgines que han estat digitalitzades per l'empresa Docuteca per un import de 23.651,89 €. Per portar a terme la digitalització, Docuteca ha usat un programari de reconeixement de textos (OCR) i ha complert amb els estàndards de digitalització establerts pel CBUC. Aquests estàndards acorden que cada tesi digitalitzada ha de disposar d'una còpia exacta de l'original destinada a la preservació i d'una altra que permeti donar un accés ràpid i de qualitat. Així, de la digitalització de cadascuna de les tesis s'han obtingut dos fitxers, un per a preservació en format TIFF i un altre per a la seva consulta al TDX, en PDF.

Ampliació del cercador global

El TDX ha ampliat l'eina de la cerca global amb tres nous repositoris espanyols que usen el protocol OAI-PMH. Aquests repositoris són els de la Universidad de Alcalá, la Universidad de Burgos i la Universidad Rey Juan Carlos.

Amb aquestes noves incorporacions, a través de la cerca global del TDX es pot accedir a més d'11.500 tesis de vuit repositoris d'e-informació, inclòs el mateix TDX: els dos repositoris cooperatius (Dialnet, amb vuit universitats participants, i el TDX amb 20) i els sis institucionals individuals (la Universidad Carlos III, la Complutense de Madrid, la d'Alacant, la d'Alcalá, la de Burgos i la Rey Juan Carlos) conformant així un fons amb nombrosos treballs disponibles per a la seva consulta.



L'Institut Universitari Dexeus rep la Creu de Sant Jordi



El president, José Montilla, lliurant la Creu de Sant Jordi a Gabriel Masfurrull, president d'USP Hospitales.

L'USP Institut Universitari Dexeus ha estat una de les nou entitats guardonades amb la Creu de Sant Jordi, un dels màxims reconeixements que pot rebre una entitat per part de la Generalitat de Catalunya.

L'Institut Dexeus, connectat a l'Anella des del 1996, ha rebut la Creu de Sant Jordi pel seu reconegut prestigi que ha esdevingut de referència en moltes de les seves especialitats mèdiques i quirúrgiques.

El CESCA obre les seves portes

Com ja és habitual, el CESCA ha organitzat durant el mes de març una Jornada de Portes Obertes per oferir visites guiades a les seves instal·lacions, que han inclòs un passeig pel Museu Tecnològic de Supercomputació i la Sala de Màquines,

així com una xerrada sobre les diverses activitats que realitza el Centre, com ara el disseny de fàrmacs, i els repositoris d'e-informació, el CATNIX, els projectes de recerca científica, etc. Aquestes jornades han comptat amb més de 170 visitants.



El Centre d'Estudis Politècnics, de Barcelona, visita el CESCA des de 2001.

Ampliacions a l'Anella Científica

L'Institut d'Estadística de Catalunya (Idescat) ha ampliat la seva connexió a l'Anella de 10 a 20 Mbps. El punt d'accés de la UVic també s'ha ampliat de 34 a 100 Mbps. La UVic es va connectar a l'Anella al 1998 per radioenllaç i des d'octubre de 2007 ho fa amb fibra òptica.

Finalment, el Centre de Comunicacions Avançades de Banda Ampla (CCABA) de la UPC disposa d'una connexió d'1 Gbps addicional a l'actual, també d'1 Gbps, per a projectes especials que s'hi portaran a terme, com ara EuQoS, NewBone i MUPBED, entre d'altres.

Declaració de Barcelona

Entre els dies 26 i 29 de març, la UB va congregar la reunió de rectors d'universitats d'Europa membres de la Associació Europea d'Universitats. Fruit d'aquesta reunió s'ha aprovat la Declaració de Barcelona, que entre d'altres aspectes, insta a les universitats de l'Associació a establir estratègies clares per tal d'avançar cap a l'accés obert dels continguts digitals. Així, promou la creació de repositoris d'e-informació en accés obert com els coordinats pel CESCA i el CBUC: TDX, RECERCAT i RACO.

L'FCRI i la UAO, a RECERCAT

La Fundació Catalana per a la Recerca i la Innovació (FCRI) i la Universitat Abat Oliba CEU (UAO) s'han incorporat al RECERCAT amb una i quatre col·leccions, respectivament. L'FCRI hi ha afegit la col·lecció Biografies de la Fundació Catalana per a la Recerca i la Innovació i la UAO una per als projectes i treballs de final de carrera del Dept. de Ciències de la Comunicació, una altra per als del Dept. de Ciències Econòmiques i Socials, els del Dept. de Ciències Jurídiques i Polítiques, i una darrera per als del Dept de Psicologia.

Reunió SEPAC

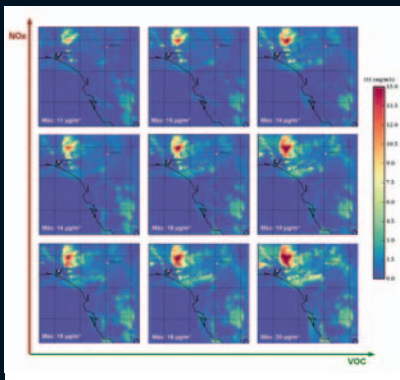
Els CESCA ha acollit la reunió de seguiment del projecte grid Southern European Partnership for Advanced Computing, del qual forma part des de 2007. El projecte té com a objectiu la creació d'una infraestructura grid basada en interfícies obertes i fàcils d'usar per a la comunitat científica, que facilitin la cooperació i compartició de recursos. A més del CESCA, SEPAC compta amb representants de Suïssa, Itàlia i Israel.



Els representants del projecte SEPAC van reunir-se al CESCA els dies 14 i 15 d'abril.

F O T O / N O T Í C I A

El grup de l'Institut de Ciències de la Terra Jaume Almera (IJA) del CSIC, integrat per Xavier Querol i Andrés Alastuey, col·labora amb el grup de Dinàmica Aplicada de la Fundació Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo (CEAM), format per Enrique Mantilla, Rosa Salvador i Nuria Castell, i amb la unitat de la Universidad de Huelva associada a l'IJA, amb Jesús de la Rosa, en la realització de diferents projectes relacionats amb diversos aspectes de la dinàmica de contaminants a la baixa atmosfera, on destaca la caracterització i avaluació de l'impacte que exerceix l'activitat industrial. Aquesta activitat industrial es troba concentrada freqüentment en grans polígons industrials i planteja un dels problemes més rellevants en el medi ambient atmosfèric. Una correcta gestió del medi, tant pel que fa referència al control de les instal·lacions existents com a la planificació de noves activitats, requereix necessàriament d'un coneixement suficient dels processos als quals se sotmeten les emissions gasoses que produeixen.



A la imatge s'observen els resultats de diferents simulacions sobre la distribució espacial d'incrementos d'ozó esperats en els nivells màxims horaris diaris a conseqüència de la posada en marxa d'una nova indústria a Huelva. La matriu de casos, corresponent a diferents escenaris d'emissió, permet acotar la incertesa inherent a la estimació de les emissions i a la relació no lineal entre l'ozó i els seus precursors principals (òxids de nitrogen i compostos orgànics volàtils) en l'avaluació dels efectes.

Edita

CENTRE DE SUPERCOMPUTACIÓ
DE CATALUNYA



Patrocina

 **Generalitat
de Catalunya**



Universitat de Barcelona
Universitat Autònoma
de Barcelona
Universitat Politècnica
de Catalunya
Universitat Pompeu Fabra
Universitat de Girona
Universitat Rovira i Virgili
Universitat de Lleida
Universitat Oberta
de Catalunya
Universitat Ramon Llull
Consell Superior
d'Investigacions Científiques

TERAFLOP

DIRECTOR

Miquel Huguet

COORDINACIÓ

Carme Monserrat

REDACCIÓ

Teresa Via

Sílvia Salgado

COL-LABORACIÓ

Glòria Fontova (TERMCAT)

DISSENY I PRODUCCIÓ

Subirà-Associats.com

IMATGE DE LA COBERTA

Júpiter en infraroig en fals color i el seu satèl·lit lo observats per la missió New Horizons en el seu sobrevol de Júpiter camí de Plutó a començaments de 2007
Cortesia: NASA/JPL-Caltech

CESCA

Gran Capità, 2-4
08034 Barcelona
Tel. 93 205 6464
Fax: 93 205 6979
<http://www.cesca.es>
teraflop@cesca.es