

TERAFLOP

Revista del Centre de Supercomputació de Catalunya



Memòria
d'activitats
2003



L'any 2003 ha estat un any de doble desè aniversari. D'una banda, l'Anella Científica, la xarxa de comunicacions d'alta velocitat creada per la Fundació Catalana per a la Recerca i gestionada pel CESCA. De l'altra, l'ésser seleccionats, conjuntament amb el CEPBA, com una Gran Instal·lació Europea en supercomputació per la Comissió Europea.

Gràcies a aquesta consideració, Catalunya ha rebut quasi tres milions d'euros per finançar el viatge, l'estada i l'ús dels recursos de supercomputació de més de 300 investigadors, els quals han col·laborat amb multitud de grups de recerca arreu de les universitats catalanes. Aquest suport ha estat estès recentment fins a la fi del 2006.

Al llarg d'aquests 10 anys de vida, l'Anella Científica ha demostrat ésser un factor clau per a l'accés a Internet amb qualitat de servei i per a l'impuls de la Societat de la Informació a Catalunya. D'entre els diferents serveis i projectes als quals dona suport, en detallaré només un que en el seu tercer any ja està donant fruits força interessants: la recopilació de les tesis doctorals en format digital per poder accedir-les lliurement per Internet. Aquest projecte no tan sols afavoreix l'intercanvi d'informació, sinó també la difusió del coneixement generat en el nostre país.

Per donar un pas més endavant, facilitant la incorporació de nous serveis i aplicacions de banda ampla com la videoconferència i els cursos Òpera Oberta del Gran Teatre del Liceu, l'any 2003 l'Anella ha renovat per segona vegada la seva tecnologia, ara basada en Gigabit Ethernet. Així, l'Anella gaudeix ara de més amplada de banda a un preu molt més competitiu de manera que les universitats i els centres de recerca puguin esdevenir capdavanters en la utilització generalitzada de les noves tecnologies de la informació i la comunicació.



JORDI PARETO

Un any més, com ja és habitual, aquesta edició especial del TERAFLUP us presenta el balanç de les tasques realitzades pel CESCA en les seves tres àrees d'activitat: la supercomputació, les comunicacions i la promoció. En les pàgines següents trobareu explicat en detall què s'ha fet i quines millores s'han introduït per continuar oferint un servei de qualitat a la universitat i a la recerca i impulsant el desenvolupament de la Societat de la Informació en el nostre país.

Per acabar, permetin-me que els presenti les persones que han assumit càrrecs de representació del CESCA com a resultat de les eleccions al Parlament de Catalunya: Carles Solà, vicepresident del Consell de Govern; Marta Aymerich, presidenta de la Comissió Permanent; Oriol Ferran, president de la Comissió Executiva del CATNIX; i Enric Banda, secretari del Consell de Govern. A tots els agraïxo per endavant l'esforç i la il·lusió en les seves noves responsabilitats.

Rafael Español i Navarro

President del CESCA

Número
75

LA PORTADA

TERAFLOP
Revista del Centre de Supercomputació de Catalunya



- 1 Inauguració de l'HP AlphaServer GS1280 (28-3)
- 2 Pin d'Honor a Antoni Giró (24-10)
- 3 Inauguració del commutador del CATNIX (20-6)
- 4 RedIRIS s'incorpora al CATNIX (7-5)
- 5 Inauguració de l'Anella amb Gigabit Ethernet (7-5)
- 6 Torn de preguntes a la TSIUC (27-11)
- 7 Acord FCR-CESCA sobre l'Anella Científica (7-5)
- 8 Obertura de la JOCS (30-10)
- 9 Incorporació de la UV al TDX (30-4)
- 10 Inauguració de la TAC (4-6)
- 11 Conveni per al Servei de Certificació Digital (23-10)

Carles Solà i Ferrando

Vicepresident del Consell de Govern

Conseller d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació. Catedràtic d'Enginyeria Química de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) des de 1977, ha fet recerca en Enginyeria Bioquímica, amb 140 publicacions. Ha estat rector de la UAB (1994-2002) i president de la Conferència de Rectores de las Universidades Españolas (1996-98), a més de membre del comitè executiu de diferents associacions, com ara la Sociedad Española de Biotecnología. És doctor *honoris causa* en Ciències per la Universitat de Southampton (1999).



FOTOS: JORDI PAREYO

Marta Aymerich i Martínez

Presidenta de la Comissió Permanent

Directora de la CIRIT. Doctora en Medicina i Cirurgia per la UAB, té un màster en Salut Pública de la Universitat de Harvard i un d'Avaluació i Gestió de Serveis Sanitaris de la UAB. Especialista en els camps d'epidemiologia i salut pública, avaluació de tecnologies mèdiques i recerca en serveis sanitaris, ha treballat a l'Institut Municipal d'Investigació Mèdica (IMIM) i ha estat subdirectora de Recerca i Relacions Externes de l'Agència d'Avaluació de Tecnologia i Recerca Mèdiques. Ha participat activament en diverses organitzacions professionals.



Oriol Ferran i Riera

President de la Comissió Executiva del CATNIX

Secretari de Telecomunicacions i Societat de la Informació. Periodista especialitzat en tecnologies de la informació. Difusor del fenomen d'Internet i les seves possibilitats des de 1994, promotor d'iniciatives digitals de caire social a la xarxa. Impulsor d'una de les comunitats digitals pioneres de Catalunya (*arenys.org*), ha desenvolupat projectes d'internet sense fils i ha treballat a favor de la introducció del programari lliure a l'Administració local. Ha format part de la Comissió de Periodisme Digital del Col·legi de Periodistes de Catalunya i és membre de l'ISOC-Internet Society i d'Hispalinux.



Enric Banda i Tarradellas

Secretari del Consell de Govern

Director general de la Fundació Catalana per a la Recerca. Doctor en Ciències Físiques per la Universitat de Barcelona, especialitzat en els processos litosfèrics de la Terra i professor d'investigació del Consell Superior d'Investigacions Científiques des de 1987. Ha estat secretari general de l'European Science Foundation, director de l'Institut de Ciències de la Terra Jaume Almera del CSIC, Secretari d'Estat d'Universitats i Recerca del Ministeri d'Educació i Ciència, i membre de l'European Advisory Board, comitè que assessora directament el comissari europeu de recerca, Philippe Busquin.



L'Anella Científica, la xarxa de comunicacions d'alta velocitat que connecta avui dia 43 institucions, ha tingut la seva segona renovació tecnològica en aquests 10 anys de vida. Amb el pas a tecnologia Gigabit Ethernet ha quadruplicat la velocitat del seu troncal fins a 10 gigabits per segon (Gbps), la qual cosa ha permès també proporcionar més cabal a totes les institucions connectades. La nova Anella es basa en la xarxa de banda ampla d'Al-Pi, anomenada Giganet, una de les primeres xarxes Gigabit Ethernet europees.

Les noves prestacions amplien els recursos disponibles per a les aplicacions "tradicionals" d'Internet (correu electrònic, web, biblioteques digitals, etc.) però també permeten donar suport a les noves aplicacions científiques i acadèmiques que necessiten una gran amplada de banda per transmetre tot tipus d'informació digital, incloent-hi imatges en moviment, com són la teleformació, la telemedicina, les videoconferències, els entorns *grid* de col·laboració distribuïda, els serveis d'Internet avançats com els desenvolupats pel projecte i2CAT, la telefonia sobre IP, la difusió de ràdio i TV, els laboratoris virtuals i el vídeo per encàrrec, entre altres.

El 2003 s'han connectat a l'Anella el Centre Tecnològic de Telecomunicacions de Catalunya (CTTC) i la Fundació i2cat, Internet i Innovació Digital a Catalunya. A més, han signat el conveni per connectar-s'hi les institucions següents: Universitat Internacional de Catalunya (UIC), Institut Català d'Inves-

tigació Química (ICIQ), Centre Tecnològic Forestal de Catalunya (CTFC) i Parc Astronòmic Montsec (PAM).

Mentre que a la primera Anella, basada en tecnologia DQDB, el nombre de punts d'accés connectats a 10 Mbps va passar de 6 a 8 en els seus cinc anys de vida, a la segona, basada en tecnologia ATM, el nombre de punts va créixer de 13 a 29 i la velocitat del troncal va quadruplicar-se de 622 Mbps a 2,5 Gbps en el seu tercer any de funcionament. La nova Anella, que va néixer amb 33 punts d'accés el mes de maig, va acabar el 2003 amb 37 i la previsió per al començament del 2004 és que se n'hi connectin 10 més. La seva capacitat agregada ha passat de 657 Mbps el 2002, a 2.653 Mbps el 2003.

En aquesta nova etapa de l'Anella ha arribat el moment de responsabilitzar-se de forma coordinada d'un model de seguretat, tal com fomenta el pla d'acció eEurope 2002-05. Per això, s'ha posat en marxa el Servei de Seguretat Informàtica (SEG) i s'ha creat un Grup de Treball en Seguretat Informàtica, en el qual poden participar les universitats connectades a l'Anella Científica.

A més, s'han consolidat dos serveis addicionals: Veu per Internet a l'Anella (VIA) i Certificació Digital (SCD). La Universitat de Girona ha estat la primera a utilitzar el servei VIA, l'objectiu del qual és aprofitar la infraestructura de l'Anella Científica per cursar les trucades de les universitats de Girona, Rovira i Virgili i de Lleida cap a Barcelona amb cost de trucada

metropolitana o provincial.

Pel que fa a l'SCD, s'ha signat un conveni amb l'objectiu de promoure l'ús de la signatura electrònica en el si de les universitats i centres de recerca i així millorar la seguretat en les comunicacions telemàtiques tant internes, com entre elles i amb la resta de la societat. Així, s'ha redefinit el servei creat l'any 2001 dins de la jerarquia de la política de certificació IRIS-PCA de RedIRIS cap a la de l'Agència Catalana de Certificació, comuna a totes les administracions públiques de Catalunya.

El Punt Neutre d'Internet de Catalunya (CATNIX) compta amb 18 entitats connectades i dues més han signat el conveni d'incorporació i s'hi connectaran properament. S'hi han incorporat Adam, Acens, Altecom, Nexica i RedIRIS, i estan pendents de fer-ho Kaos Redes IP i KPG Communications. La incorporació de nous operadors i l'ampliació del cabal d'altres línies ha contribuït al fet que el tràfic intercanviat multipliqui per 2,5 el del 2002. El 2003 s'han intercanviat al CATNIX 667,75 terabytes (TB), xifra que és equivalent a transferir tot el text d'una Gran Enciclopèdia Catalana cada 5 segons.

Gràcies al cofinançament del CIDEM, s'han instal·lat un commutador Cisco Catalyst 6506 amb tecnologia Gigabit, que millora en escalabilitat, modularitat i redundància respecte l'equipament anterior, i un encaminador Cisco Catalyst 6513 d'interconnexió amb l'Anella. També s'ha instal·lat un encaminador d'accés fora de banda Cisco 2610 XM per permetre als operadors del CATNIX accedir als seus equips de manera remota en cas que la seva connexió directa estigui fora de servei.

També, amb el cofinançament de l'FCR, l'STSI i la DGR, s'han renovat les instal·lacions tècniques (aparells d'aire condicionat, transformador elèctric, sistema d'extinció d'incendis, control d'accessos i equipament de so de la sala de conferències), l'equipament terminal de l'Anella i la nostra xarxa interna, i s'ha adquirit el maquinari necessari per als serveis Veu sobre IP i de Certificació Digital.

Amb la renovació de la xarxa estatal de recerca RedIRIS, l'enllaç entre Barcelona i Madrid ha passat de 155 Mbps a 2,5 Gbps i s'ha fet operatiu el

JORDI PARETO



La plantilla del CIESCA del 2003.

nou enllaç entre Barcelona i Palma de Mallorca a 155 Mbps. El nus de RedIRIS a Catalunya també compta amb dos nous enllaços amb València i Saragossa a 2,5 Gbps i a 622 Mbps, respectivament, que proporcionen camins redundants. La principal novetat de la nova xarxa estatal, a més de l'augment de la capacitat d'alguns enllaços i del troncal, que ha passat a ser de 2,5 Gbps, és que se substitueix la topologia en estrella que s'ha fet servir des de 1991 per una xarxa mallada redundant entre els 17 nodes autonòmics. Amb Europa, RedIRIS ha augmentat la seva connexió a la xarxa Géant de 2,5 a 10 Gbps.

Mentre que les comunicacions han gaudit de diverses actualitzacions, en supercomputació només s'ha instal·lat un servidor de càlcul donat per Hewlett-Packard (HP) per a experimentació amb el nou processador Intel Itanium2. L'HP rx2600 té 2 processadors Itanium2 a 1 GHz i proporciona un rendiment punta de 8,00 Gflop/s. Si bé d'entrada ha servit per experimentar amb aquest nou processador i comprovar el seu rendiment després de passar-hi diferents *benchmarks*, més tard ha estat incorporat al clúster d'LSF (Load Share Facility), a disposició dels usuaris. La potència de càlcul disponible ha passat de 170,96 a 178,96 Gflop/s.

Pel que fa a l'entorn de treball, amb la instal·lació del maquinari adquirit el 2002 (el servidor de fitxers HP AlphaServer DS25, el servidor de càlcul HP AlphaServer GS1280 i el subsistema d'emmagatzematge EVA 2C6D-B), s'ha aprofitat per reconfigurar els supercomputadors del Centre com un clúster d'LSF per tal d'optimitzar-ne l'ús. LSF és un gestor de cues de *batch*, les quals serveixen per classificar els treballs que envien els usuaris segons la quantitat i el tipus de recursos que demanen.

Per disposar de redundància i millorar el rendiment del servidor de fitxers (HP DS25) del clúster d'LSF, s'ha instal·lat un HP DS20E, que també ha estat donat per HP. Aquest servidor s'ha posat en clúster actiu-actiu amb el servidor HP DS25, perquè en cas de fallida de qualsevol dels dos membres del clúster, l'altre assumeixi els serveis de la màquina caiguda de manera que

Evolució d'indicadors

	1999	2000	2001	2002	2003
CAP					
Rendiment punta (Gflop/s)	70,00	70,00	134,16	170,96	178,96
Nombre de projectes	78	72	72	84	77
Hores computacionals	393.188	432.260	528.081	646.780	687.997
Treballs en espera < 1 hora	53%	64%	69%	64%	61%
Treballs en espera > 24 hores	19%	10%	8%	12%	16%
Visites programes de mobilitat	50	41	36	51	45
Consultes	607	699	633	759	716
SCF					
Empreses+grups recerca	2+3	2+4	2+7	5+9	5+9
SED					
Dades emmagatzemades (TB)	n/d	1,84	2,75	4,25	5,96
TDX					
Tesis incorporades al servidor		1	289	493	558
Consultes realitzades (x10 ³)			7,69 ⁽¹⁾	63,56	278,71
Fitxers PDF llegits (x10 ³)			12,65 ⁽¹⁾	101,66	754,00
Gigabytes transferits			2,62 ⁽¹⁾	26,22	397,91
<small>(1) Des del 8 de setembre</small>					
Anella Científica					
Institucions connectades	35	37	38	41	43
≥ 500 Mbps					3
de 100 a 155 Mbps	3	3	3	3	12
de 10 a 34 Mbps	7	10	12	14	13
de 2 a 4 Mbps	9	9	7	9	3
< 2 Mbps	16	15	16	15	12
Punts d'accés (directes)	16	17	19	27	37
Capacitat agregada (Mbps)	345	443	543	657	2.653
Tràfic Anella Científica (TB)	24,01	58,08	155,59	215,11	560,05
SxAC					
Articles llegits (x10 ⁶)	9,49	13,27	8,23	5,74	3,95
Peticions al proxy-cache (x10 ⁶)	248,62	710,25	672,67	502,23	188,37
Peticions a l'ftp mirròr (x10 ³)	41,65	20,64	196,79	112,34	39,75
Pàgines llegides al web (x10 ³)	197,86	379,60	385,97	699,93	737,90
Consultes	776	1.112	1.214	1.068	1.162
RedIRIS					
Interconnexió amb l'Anella (Mbps)	24	64	155	155	1.000
Connexió a TEN/Géant (Mbps)	34	155	2.500	2.500	10.000
Tràfic enviat (TB)	9,50	32,99	113,45	213,40	460,79
Tràfic rebut (TB)	23,10	57,90	119,24	171,63	288,22
CATNIX					
Entitats connectades	6	9	12	14	18
≥ 100 Mbps	1	1	2	5	8
8 a 68 Mbps	0	1	6	6	5
≤ 6 Mbps	5	7	4	3	5
Tràfic intercanviat (TB)	0,96	12,67	61,16	271,44	667,75
SAHS					
SAHS: Servidors allotjats+hostatjats	7+14	8+17	8+24	8+24	11+82
Promoció					
Conferències	34	32	29	21	14
Cursos Aula (assistents)	4 (61)	8 (185)	2 (12)	1 (19)	3 (92)
Jornades i seminaris (assistents)	6 (224)	6 (353)	4 (231)	6 (345)	5 (394)
Visites al Centre (visitants)	9 (162)	16 (277)	17 (301)	16 (318)	8 (183)
TERAFLOP	9	9	6	6	6

les màquines de càlcul no es vegin afectades. També s'ha instal·lat un servidor de bases de dades, un HP rp5430, que hostatjarà les diferents aplicacions web que donen accés a dipòsits d'informació i que ha estat adquirit gràcies al finançament de l'STSI.

Pel que fa a les aplicacions, n'hi ha 31 de disponibles, ja que no s'ha renovat la base de dades Objectivity/DB. S'ha adquirit una nova llicència del mòdul ConFirm (generació de conformers) del programa Catalyst, per al Servei de Cerca de Farmacòfors. També s'ha adquirit programari de base, com ara compiladors de C i de Fortran, i una nova versió de Gaussian i d'Oracle.

El 2003, 77 projectes han executat 46.101 treballs que han usat 687.997 hores computacionals, majoritàriament en l'àrea de química teòrica (79%). Seguint la tendència negativa que va començar el 2002, el temps d'espera en cua ha augmentat tot i haver entrat en operació al començament d'any l'HP AlphaServer GS1280.

El 2003, el CESCA i el Centro de Supercomputación de Galicia (CESGA), a Santiago de Compostela, han creat un *grid* de supercomputadors per a ús científic. Per a la realització d'aquesta experiència es van unir les capacitats de dos servidors d'altres prestacions, Alpha Server HPC320 d'HP, amb 32 processadors cadascun. Aquesta potència de càlcul va permetre acabar en 9 hores una simulació que usant un servidor departamental, hauria necessitat totes les hores d'un mes treballant ininterrompudament. L'operativitat d'aquest *grid* va ser possible en bona mesura gràcies a les xarxes de banda ampla que interconnecten tots dos Centres, l'Anella Científica a Catalunya, la Rede de Ciència e Tecnologia a Galícia i la xarxa estatal RedIRIS.

Gràcies a ésser seleccionats, conjuntament amb el CEPBA, com una Gran Instal·lació Europea en supercomputació per la Comissió Europea fa 10 anys, més de 300 científics d'arreu d'Europa han fet estades a Catalunya per col·laborar amb diversos grups de recerca. Des de l'any 1993, 316 participants han realitzat 423 estades a 69 grups de recerca de Catalunya, d'una durada mitjana de 8,0 setmanes.

Després de la consolidació del servei TDX durant el 2002 i de la millora de la seva interfície, durant el 2003 s'ha treballat per incrementar la visibilitat de les tesis doctorals arreu del món. D'una banda, per aconseguir que totes les tesis del TDX estiguin disponibles pel cercador Google, s'han creat documents HTML amb els resultats de les cerques de tesis doctorals de cada universitat. D'altra banda, s'ha implementat el protocol perquè el TDX sigui proveïdor de dades de l'Open Archives Initiative (OAI). Així, s'han incrementat d'unes 5.000 a 15.000, primer, i a més de 50.000, posteriorment, el nombre de consultes mensuals a les tesis doctorals.

Pel que fa a la promoció, s'ha donat un impuls important als acords de cooperació tecnològica d'adquisició conjunta de llicències de programari i de Servei d'Accés Remot. El CESCA ha renovat l'acord amb HP pel qual totes les institucions connectades a l'Anella es poden acollir al programa Select de Microsoft, que permet l'adquisició de llicències de productes a preus avançats gràcies al volum de compra generat pel conjunt de totes les institucions. També s'ha intensificat la col·laboració amb Auna Telecomunicacions i s'han fet campanyes de promoció del Servei d'Accés Remot, que ofereix accés a l'Anella Científica per a professors, investigadors, PAS i estudiants, si la seva institució ho autoritza, perquè puguin disposar d'accés a Internet des del seu domicili amb qualitat de servei, en un entorn idèntic al que tenen al seu lloc de treball i amb accés als recursos restringits de l'Anella.

La Jornada Catalana de Supercomputació (JOCS), que se celebra biennalment, va estar dedicada a la nanotecnologia i la genòmica, dues àrees de recerca emergents que requereixen de gran capacitat de càlcul i d'emmagatzematge de dades. La setena JOCS va tenir lloc a la Casa de Convalescència de la UAB.

La setena Trobada de l'Anella Científica (TAC), celebrada a la URV, va tractar temes com ara les noves tecnologies i formació, els delictes tecnològics, les xarxes sense fils, el control de rutes a Internet o el programari lliure, entre altres. En aquesta Trobada es va parlar d'impulsar la certificació digital, la seguretat informàtica i el desenvolupament de xarxes sense fils a les universitats per permetre la mobilitat dels investigadors arreu de les institucions connectades a l'Anella.

La quarta edició de la Trobada dels Serveis Informàtics de les Universitats de Catalunya (TSIUC) va tenir lloc a la UPC i va tractar el rol estratègic de les TIC a la Universitat. Entre altres conclusions, es va parlar de la manca de continguts com a principal limitació per introduir les TIC en la docència, la necessitat de treballar-hi conjuntament, i la promoció del programari lliure sobretot en recerca i docència.

Finalment, una Aula de Noves Tecnologies, dos seminaris, 14 conferències, la participació en la Setmana de la Ciència i la publicació de sis números del TERAFLOP, la revista del Centre que ja ha arribat al número 75, han estat la finestra cap a l'exterior que hem usat per oferir i mostrar tot allò que hem fet durant l'any 2003. ■

Liquidació del Pressupost de 2003

	Pressupost	Liquidació	Inc.
Ingressos	2.338.479,38	2.424.996,50	+4%
Generalitat de Catalunya	621.997,49	537.349,34	-14%
Fundació Catalana per a la Recerca	993.099,82	994.356,29	0%
Universitats Consorci i CSIC	311.279,96	298.880,26	-4%
Altres ingressos	412.102,11	594.410,61	+44%
Despeses	2.338.479,38	2.392.429,11	+2%
Personal	673.730,00	655.154,57	-3%
Béns i serveis	1.138.972,38	1.155.815,13	+1%
Altres operacions	257.929,00	168.760,66	-35%
Inversions	267.848,00	412.698,75	+54%
Superàvit		32.567,39	





JORDI PARETO

1 El **Consell de Govern** s'ha reunit el 7 de maig per fer balanç de les activitats realitzades, aprovar la Memòria econòmica de 2002, el Pla de treball i Pressupost per al 2003, i la modificació dels seus Estatuts. Aquests han inclòs a l'objecte social del Consorci les tasques de comunicació, que es duen a terme des del 1993, la incorporació de la UOC com a nou membre, l'actualització de les denominacions de diferents institucions i càrrecs i l'agilització del procés de reforma dels Estatuts, tot facultant el mateix Consell de Govern a realitzar-la i eliminant la seva ratificació per cadascun dels òrgans de govern de les institucions consorciades. Després de les eleccions al Parlament de Catalunya, Carles Solà ha substituït Andreu Mas-Colell en la vicepresidència d'aquest òrgan, i Ramon Vilaseca ha reemplaçat Claudi Alsina en una de les vocalies que corresponen al DURSI. A més, després de les eleccions a rector a la UdL, Joan Viñas ha substituït Jaume Porta en la vocalia d'aquesta universitat.

2 Les vocalies rotatòries de la **Comissió Permanent** han anat a càrrec d'Antoni Sans, de la UB; Francesc Gòdia, de la UAB; César Fernández (Martí Aldea fins el 26 de maig), de la UdL, i Francesc Vallverdú, de la UOC.

3 En substitució del president, Jordi Alvinyà, el director general d'Indústria, Antoni Gurguí, ha presidit la cinquena reunió de la **Comissió Executiva del CATNIX**, celebrada l'11 de desembre. Quant a les vocalies, Juan Antonio Solis ha substituït Tomàs Domínguez com a representant de Datagrama, Javier Gallego ha reemplaçat Andreu Veà en representació d'Auna Telecomunicaciones, Xavier García ha assumit la representació de l'Institut Català de Tecnologia en el lloc de Gabriel Domingo, Joris Siroo ha rellevat José Manuel Arnaiz de Castro com a representant de Jazztel, i Juan José Candalija ha reemplaçat Claudio Morán en la representació de BT Global Services. A més, s'han incorporat a la comissió els representants de les entitats que s'han afegit al Punt Neutre: Joan Ventura, d'Adam; Faustino Jiménez, d'Acens; Víctor Castelo, de RedIRIS; Jordi Mas, de Nexica; Isabel Torras, d'Altecom; Juan José Toribio, de Kaos Redes IP, i Maria Jesús Martínez, de KPG Communications.

Els cinc òrgans assessors del CESCA (**CTAC**, **GUSCF**, **PN/T**, **GUCAP** i **CSIUC**) han celebrat un total d'11 reunions per analitzar i debatre les respectives àrees d'interès. Les diverses comissions i grups de treball (**COJ**, **COT**, **GTAAC**, **GTAAS** i **GTAAF**) han celebrat un total de cinc reunions.

S'han creat dos nous grups de treball: el de Seguretat Informàtica (**GTSEG**) i el del Servei de Certificació Digital (**GTSCD**). Un cop finalitzades les tasques a les quals estan destinats, s'han dissolt el Grup de Treball de Protecció de Dades (**GTPD**) i la Comissió d'Avaluació i Seguiment dels Projectes de Comunicacions Avançades (**ASPCA**).

La relació completa dels òrgans de govern i assessors està disponible al web (www.cesca.es). ■



JORDI PARETO



JORDI PARETO

El maquinari de supercomputació ha permès als investigadors realitzar càlculs de gran envergadura que han fet avançar la seva recerca, en àrees com ara la química teòrica, la modelització biomolecular, la física, els mètodes numèrics en enginyeria i les ciències de la Terra.

Cinc investigadors que són o han estat usuaris del Centre han vist reconeguda la seva tasca amb una distinció del DURSI el 2003. Han estat distingits els Drs. Carlos Alemán, Jordi Garcia Ojalvo i Mateo Valero (UPC), i Carme Rovira i Eliseo Ruiz Sabín (UB). Ha estat premiat també el Dr. Santiago Álvarez (UB) amb el Premi de Química Inorgànica de la Real Sociedad Española de Química i amb el Solvay a la Investigació en Ciències Químiques de la Confederación Española de Organizaciones Empresariales.

L'any 2003, el Dr. Miquel Duran, de la UdG, ha elaborat un informe sobre l'impacte del CIESCA en la producció científica, en el qual posava de manifest la "influència evidentment positiva del centre de supercomputació català".

A més de proporcionar eines per a la investigació, el Centre també ha facilitat, amb la col·laboració del CBUC, l'accés a la producció científica pròpia de cada universitat, les tesis doctorals, amb el servei de Tesis Doctorals en Xarxa (TDX), que ha incrementat la seva visibilitat internacional.

El maquinari

El rendiment punta (R_{punta}) global del Centre ha passat de 170,96 a 178,96 Gflop/s (figura 1). El Centre ha incorporat un HP rx2600, amb 2 processadors Itanium2 a 1 GHz, fruit d'una do-

nació de Hewlett-Packard (HP). Aquesta màquina disposa de 2 GB de memòria principal i 146 GB en disc, i té un R_{punta} de 8,00 Gflop/s. D'entrada, aquesta màquina ha servit perquè el Centre experimentés amb aquest nou processador i comprovés el seu rendiment després de passar-hi diferents *benchmarks*. Més tard, ha estat incorporada al clúster d'LSF (Load Share Facility), a disposició dels usuaris.

La figura 2 compara el rendiment de l'Itanium2 amb l'Alpha EV7 per als cinc *benchmarks* de Gaussian (versió 2003, revisió B.02): en mitjana és un 16% més ràpid. Així doncs, la tercera generació dels processadors Itanium2, anomenada Madison, proporciona un factor cost/rendiment altament atractiu i caldrà analitzar acuradament les ofertes dels diferents proveïdors que el comercialitzen (Dell, HP, IBM, SGI, Uniflex...) ja que el preu d'Intel és força competitiu.

La figura 3 mostra el rendiment dels nostres *benchmarks* un cop finalitzada la instal·lació del GS1280, adquirint l'any anterior, duplicant la memòria principal de 16 a 32 GB i afegint-hi un segon adaptador de dos canals Ultra3 SCSI per optimitzar-ne el seu rendiment. Si es compara el rendiment per processador, l'EV7 és realment un 41% més ràpid que l'EV68 de l'ES40 executant les aplicacions de Gaussian i Amber, mentre que en freqüència ho és només en un 38%. D'altra banda, si es compara el rendiment per node, el GS1280 proporciona un 61% més de treballs per hora que quatre ES40 junts (per poder comparar 16 processadors en cada màquina), encara que si normalitzéssim les freqüències d'ambdós processadors, la diferència seria aproximadament només d'un 16%. En altres paraules, 6 nodes i mig de l'HPC320 (26 processadors EV68) de l'any 2001 proporcionen un *throughput* similar a 16 processadors EV7 del GS1280 de l'any 2002.

També s'ha instal·lat un servidor de bases de dades, un HP rp5430, que hostatjarà el TDX i les diferents aplicacions web que donen accés a dipòsits d'informació, gràcies al patrocini de l'STSI.

Per tal de disposar de redundància i millorar el rendiment del servidor de fitxers (HP DS25), instal·lat el 2002, s'ha instal·lat un HP DS20E, que també

Figura 1 El maquinari disponible: una visió històrica

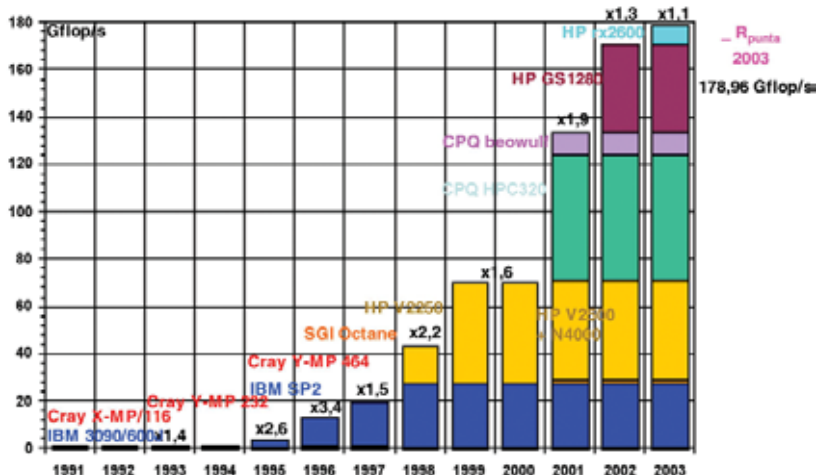
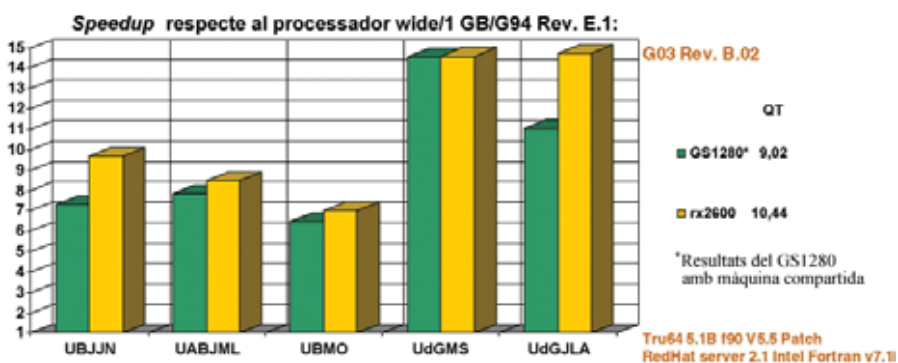


Figura 2 El rendiment de l'IA64 a 1 GHz



ha estat donat per HP. Aquest servidor s'ha posat en clúster actiu-actiu amb el servidor HP DS25, perquè en cas de fallida de qualsevol dels dos membres del clúster, l'altre assumeixi els serveis de la màquina caiguda de manera que les màquines de càlcul no es vegin afectades.

L'ús temporal irregular corrobora el benefici de la compartició de recursos

Pel que fa a l'entorn de treball, amb la instal·lació del maquinari adquirit el 2002 (vegeu TERAFL0P 68), s'ha aprofitat per reconfigurar els supercomputadors del Centre com un clúster d'LSF (Load Share Facility) per tal d'optimitzar-ne l'ús. LSF és un gestor de cues de *batch*, les quals serveixen per classificar els treballs que envien els usuaris segons la quantitat i el tipus de recursos que demanen (figura 4).

S'ha substituït el servidor HP N4000 de còpies de seguretat pel nou servidor HP DS25. A més, l'StorageTek TimberWolf 9740 ha estat ampliat amb 52 cintes tipus 9840 de 20 GB, que incrementen la disponibilitat del nombre de dades en 1,02 TB. Per tant, amb aquesta ampliació, el robot disposa de 252 cintes en total, que es tradueixen en 4,92 TB de dades sense comprimir, i està al màxim d'ocupació.

El **Museu** ha incorporat tres màquines: dos Cray, J90 i T3E, cedits pel Ciemat i un exemplar del model Alien DEC7630 donat pel Centre de Càlcul de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona de la UPC.

El programari

Hi ha 31 aplicacions disponibles, ja que no s'ha renovat la base de dades Objectivity/DB.

S'ha instal·lat al GS1280 (*mont-roig*) i a l'HPC320 (*guilleries*) la nova versió del programa de química quàntica Gaussian03, revisió B.02. Les versions anteriors del programa (G98 Rev. A.9 i G98 Rev. A.11) continuen accessibles. No s'ha instal·lat a les mà-

quines amb sistema operatiu HP-UX (les HP N4000 i V2500) perquè encara no hi ha una versió disponible. També s'ha instal·lat una nova versió d'Oracle.

A la màquina SGI Octane s'ha instal·lat la nova versió 4.8 del programa de cerca de farmacòfors Catalyst, un programa d'Accelrys que té la capacitat de definir i cercar patrons en bases de dades d'estructures químiques tridimensionals de compostos d'interès biològic. També es disposa d'una nova llicència del mòdul ConForm (generació de conformers) de Catalyst i d'una llicència addicional dels mòduls Visualizer i Compare que permeten a dos

usuaris accedir de forma simultània a les funcionalitats de visualització del programa.

També s'ha completat la conversió a format Catalyst de les bases de dades ChemDiv Discovery Collection, de 280.000 compostos, i ChemDiv New Chemistry, de 95.000. A més, s'ha adquirit el programari següent: HP Secure Path i HP C/ANSI C Developer's Bundle, a l'rp5430, Compaq Professional Linux Developer's software V2.0, al beowulf, Red Hat Enterprise Linux Advanced Server i el seu suport, a l'rx2600, i HP Mirror-Disk/UX, a l'N4000.

Figura 3 El rendiment del GS1280

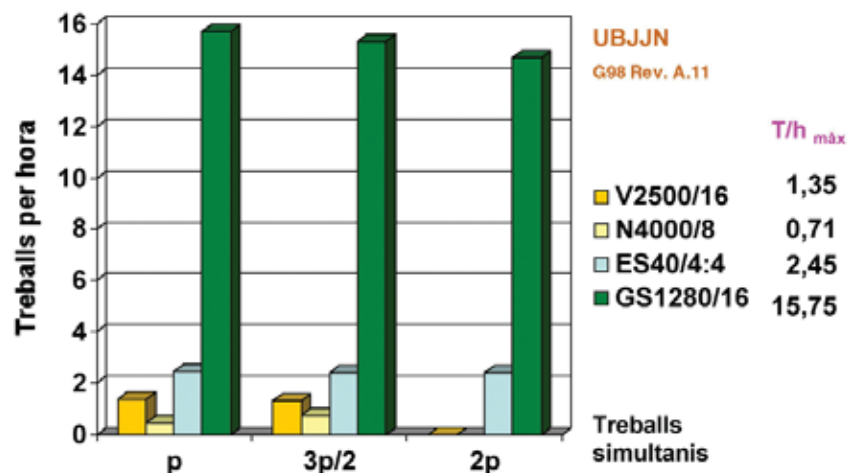
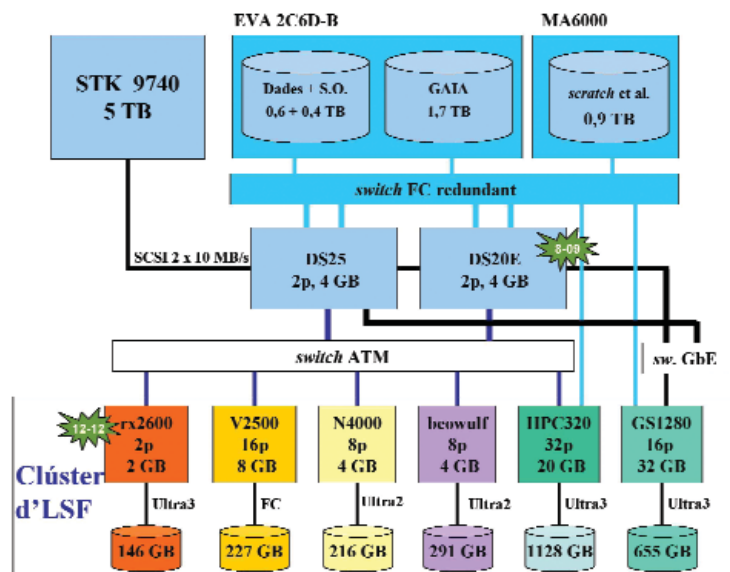


Figura 4 Connectivitat i accessibilitat



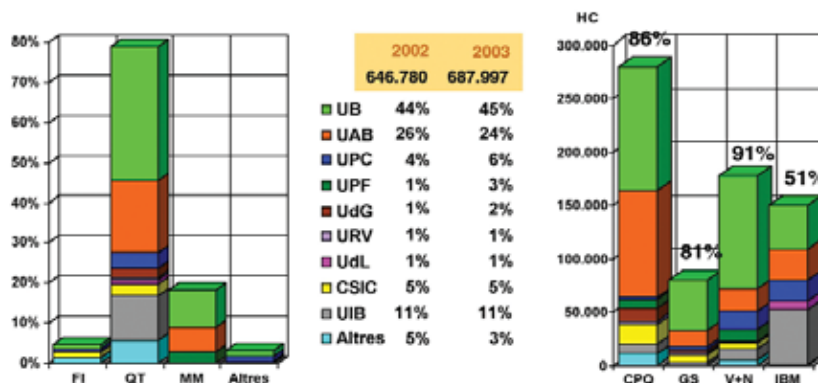
Els serveis de càlcul

Les **hores computacionals** (HC) usades al maquinari del CESCA han estat 687.997, un 6% més sobre les 646.780 del 2002. Com es pot observar a la figura 5, la química teòrica continua essent l'àrea que més recursos consumeix (79%), seguida de la modelització biomolecular (18%) i la física (5%). Per institució, les tres universitats que han usat més de quatre cinques parts dels recursos són la UB (44%), la UAB (26%) i la UIB (11%). El programari més usat continua essent el Gaussian (un 59,1%), seguit de l'Amber (un 5,9%), l'ADF (un 1,9%) i el Jaguar (un 0,9%).

L'ús temporal continua essent irregular entre les diverses institucions (figura 6), la qual cosa corrobora un any més el benefici de la compartició d'aquests recursos de ràpida obsolescència tecnològica.

El nombre de treballs executats ha augmentat un 29%, passant de 35.652 a 46.101. D'aquests treballs, un 61% s'han iniciat abans d'una hora d'espera i un 16% han hagut d'esperar més de 24 hores, mentre que el 2002 els percentatges eren 64% i 12%, respectivament. La instal·lació de l'HP GS1280 a principis d'any no ha millorat el temps d'espera dels treballs en cua. Ben al contrari, ha continuat la tendència negativa que va començar l'any 2002.

Figura 5 El consum per institució



Projectes i usuaris per institució

	UB	UAB	UPC	UPF	UdG	URV	UdL	CSIC	UIB	Altres	Total	2002
Projectes	22	11	10	1	1	4	1	10	4	13	77	84
Usuaris	74	65	54	9	12	8	1	41	16	27	307	327

El GS1280, el nou maquinari, ha estat molt més usat (81%) que el que queda obsolet (l'SP2 amb un 51%); no obstant això, cal remarcar que aquest, malgrat ésser tecnologia del 1995, renovada en part el 1998, encara disposa d'una forta demanda.

L'IBM SP2 i els HP V2500 i N4000 ja han estat amortitzats comptablement. L'IBM està fora de manteniment des del 2002, però no s'ha aturat encara per la forta demanda d'ús, perquè aporta una tercera part del nombre de

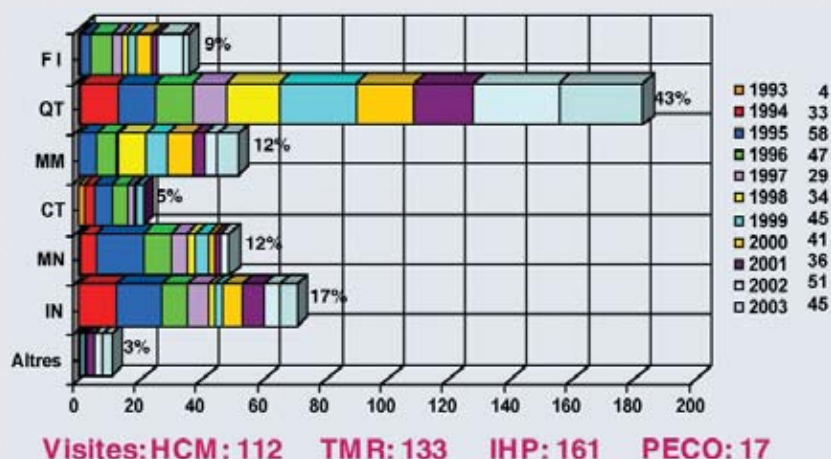
processadors i perquè absorbeix una part significativa de la càrrega (22%). Encara que els treballs s'executen més lentament que en altres màquines, el temps d'espera és molt baix (7 hores de mitjana).

La manca de recursos disponibles contrasta amb la demanda creixent d'ús dels usuaris del Centre, possiblement com a fruit dels esforços per millorar el servei i dels avenços tecnològics en les respectives àrees de recerca dels usuaris. En conseqüència,

Una dècada impulsant la col·laboració en recerca a Europa

Els programes de mobilitat d'investigadors, impulsats i finançats per la Comissió Europea, han complert la primera dècada. Aquests programes han permès que 300 científics d'arreu d'Europa hagin fet estades a Catalunya per col·laborar amb diversos grups de recerca i usar els recursos del CESCA i del CEPBA. El 2003, l'Improving Human Potential (IHP) ha permès a 42 participants realitzar 45 estades a 21 grups d'investigació de Catalunya, d'una durada mitjana de 6,67 setmanes. Des de l'inici d'aquest programa l'any 2000, 129 investigadors han realitzat un total de 161 estades a 37 grups de recerca catalans, amb una durada mitjana de 8 setmanes.

Figura 8 Programes de mobilitat: visites per àrea de coneixement



el nombre de treballs en cua està augmentant progressivament, la qual cosa manté els recursos del Centre saturats al límit. La mitjana de la càrrega actual del maquinari és molt elevada (85%), sense tenir en compte l'IBM SP2 ja que els seus processadors no són competitiu avui dia.

L'alt factor d'utilització del maquinari impedeix als usuaris usar els avenços tecnològics en paral·lelisme que s'han implantat en els programes de químics teòrica (Gaussian, Gamess, ADF) o modelització biomolecular (Amber). Si ho fessin, un treball que s'executa durant 100 dies en un únic processador podria finalitzar-se en 15 dies en 8 processadors.

El **temps d'espera** ha augmentat, en mitjana, de 12,73 el 2002 a 21,59 el 2003. Al GS1280, instal·lat al començament de l'any, el temps mitjà d'espera és de 52,12 hores, tant al beowulf com als HP N4000 i V2500 el temps mitjà d'espera s'ha incrementat en 10 hores i a l'HPC320, en set.

De mitjana, el **temps d'execució** ha disminuït respecte l'any 2002. Ha passat de 18,99 a 14,22 hores, possiblement a conseqüència de la limitació de recursos mencionada.

De les hores computacionals usades en el període 1996-2003 (figura 7), un 73% ha estat en l'àrea de química teòrica, un 18% en la de modelització biomolecular, un 5% en la de física, un 2% en la d'informàtica, un 1% en la de ciències de la Terra, un 1% en la de mètodes numèrics en enginyeria i un 1% en altres àrees. Dues universitats han usat més de dos terços dels recursos: UB (43%) i UAB (27%).

Altres serveis

El 2003, el CESCA i el Centro de Supercomputación de Galicia (CESGA), a Santiago de Compostela, han creat un **grid** de supercomputadors per a ús científic. Per a la realització d'aquesta experiència es van unir les capacitats de dos servidors Alpha Server HPC320 d'HP, amb 32 processadors cadascun. Aquesta potència de càlcul, 117,31 Gflop/s, va permetre acabar en 9 hores una simulació que usant un servidor departamental hauria necessitat totes les hores d'un mes treballant ininterrompudament.

El temps d'espera dels treballs ha augmentat a causa de la limitació de recursos

Els supercomputadors van treballar conjuntament en tasques relacionades amb el disseny automàtic de controladors per a robots autònoms, un problema de gran cost computacional que està essent abordat pel Grupo de Sistemas Autónomos de la Universidad de Coruña. L'operativitat d'aquest *grid* va ser possible en bona mesura gràcies a les xarxes de banda ampla que interconnecten tots dos Centres, l'Anella Científica a Catalunya, la Rede de Ciencia e Tecnoloxía a Galícia i la xarxa estatal RedIRIS.

Pel que fa al projecte GAIA, en què participen també investigadors de

la UB, de l'Institut d'Estudis Espacials de Catalunya i de l'empresa GMV, el 2003 s'ha treballat per adequar el programari als requeriments d'emmagatzematge de la base de dades que s'està preparant per a aquest projecte. Així, a causa dels problemes de la base de dades Objectivity, s'ha avaluat el programari d'Oracle i s'ha decidit adquirir-ne una llicència per a dos anys ja que les proves han estat molt satisfactòries.

S'han emmagatzemat 5,96 TB al **Servei d'Emmagatzematge de Dades (SED)**, un 51% per les còpies de seguretat pròpies i un 49% per arxius permanent de dades d'usuaris.

Dins l'**Accés a Gestors d'Informació per Internet (AGI²)**, s'han allotjat al nou servidor HP rp5430 els webs d'Inter-campus; l'Estudiar a Catalunya, del Consell Interuniversitari de Catalunya, i el del Consell Consultiu de la Generalitat de Catalunya. S'ha continuat la gestió de la versió electrònica de la publicació *Contributions to Science* (www.cat-science.com).

Figura 6 El consum mensual per institució

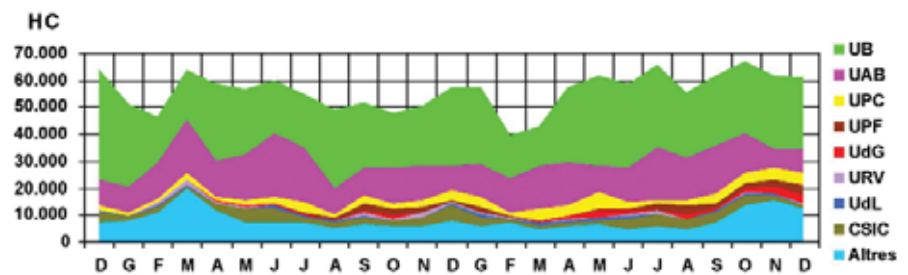
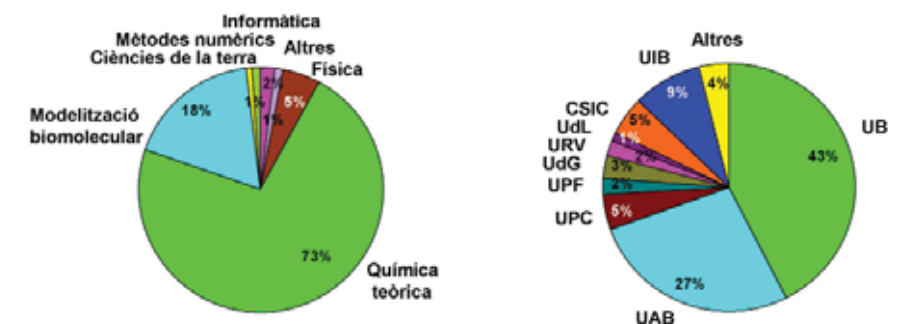


Figura 7 El consum en els anys 1996-2003



- S. Álvarez (UB):** Estructura electrònica de molècules i sòlids inorgànics (11,8%)
- M. Sodupe (UAB):** Estructura i reactivitat de complexos metàl·lics (8,2%)
- M. Orozco (UB):** Reconeixement molecular (8,0%)
- A. Lledós (UAB):** Modelització molecular de sistemes amb metalls de transició (7,4%)
- F. Illas (UB):** Models *ab initio* en catàlisi heterogènia i ciència de materials (7,3%)
- J. M. Lluch (UAB):** Reaccions de transferència protònica i d'hidrogen (7,2%)
- J.M. Saá (UIB):** Estudi teòric del mecanisme de litiació de compostos hídrics... (4,3%)
- A. Aguilar (UB):** Dinàmica de reaccions químiques elementals (3,7%)
- F. Muñoz (UIB):** Reactivitat d'antibiòtics α i β lactàmics (3,3%)
- L. Pardo (UAB):** Modelització i simulació de processos biològics (2,8%)

Més visibilitat internacional a les tesis doctorals

El servei Tesis Doctorals en Xarxa (TDX) comptava a la fi de l'any amb 1.341 tesis a la seva base de dades (figura 9). Han iniciat la seva introducció de tesis les universitats Jaume I, de les Illes Balears i de València. Tot i que s'han introduït al servidor més tesis que l'any 2002 (558 vs. 493), cal continuar impulsant la seva recopilació i publicació.

El 2003 s'ha treballat per incrementar la visibilitat de les tesis doctorals arreu del món. D'una banda, per aconseguir que totes les tesis del TDX estiguin disponibles pel cercador Google, s'han creat documents HTML amb els resultats de les cerques de tesis doctorals de cada universitat.

D'altra banda, s'ha implementat el protocol perquè el TDX sigui proveïdor de dades de l'Open Archives Initiative (OAI). Això permet que les tesis doctorals electròniques contingudes al TDX estiguin disponibles per a ser difoses a través dels proveïdors de servei de l'OAI. El 2003, el TDX ha estat accedit per una dotzena de proveïdors de servei com ara l'NDLTD Union Catalog i el seu motor de cerca, de la Networked Digital Library of Theses and Dissertations, i l'OAIster de la University of Michigan. El mes de març, quan es van començar a generar les pàgines HTML, i el mes d'octubre, en incorporar el TDX a l'OAI, s'han incrementat d'unes 5.000 a 15.000 i a més de 50.000, respectivament, el nombre de consultes mensuals a les tesis doctorals (figura 10).

Les 558 tesis s'han introduït classificades en 765 matèries, majoritàriament ciències aplicades (30%), ciències pures i naturals (29%) i ciències socials (18%). Si s'inclouen totes les 1.341 tesis amb 1.737 matèries, les més dominants tornen a ésser aquestes tres, amb percentatges 37%, 28% i 17%, respectivament. Ara bé, si s'analitzen les matèries de les 30 tesis més consultades, llavors es mantenen les dues primeres (50% en ciències aplicades i 27% en ciències pures i naturals) però curiosament la

tercera correspon a belles arts (14%) en comptes de ciències socials (5%).

Pel que fa als accessos per països, el major nombre d'accessos són realitzats des de països de parla hispana, com ara Mèxic, Perú i l'Argentina. El 2002 el major nombre d'accessos provenien del domini .es, mentre que el 2003 és el domini .net el que ha accedit més el TDX; aquest domini està dedicat a empreses que ofereixen serveis basats en la xarxa, tant proveïdors d'Internet com portals

(www.eolnet.net, www.skyinet.net, www.chilesat.net, etc.). Aquest fet podria ser conseqüència de la major visibilitat del TDX després de la seva adequació perquè les tesis siguin cercables pel cercador Google i de la implementació del protocol per ser proveïdor de dades de l'OAI. En mitjana l'any 2003 el lector va llegir 2,7 fitxers d'1,46 MB cadascun, la qual cosa demostra el bon ús d'aquest servei. En total, es va accedir a 387 GB d'informació. ■

Figura 9 Tesis doctorals al servidor

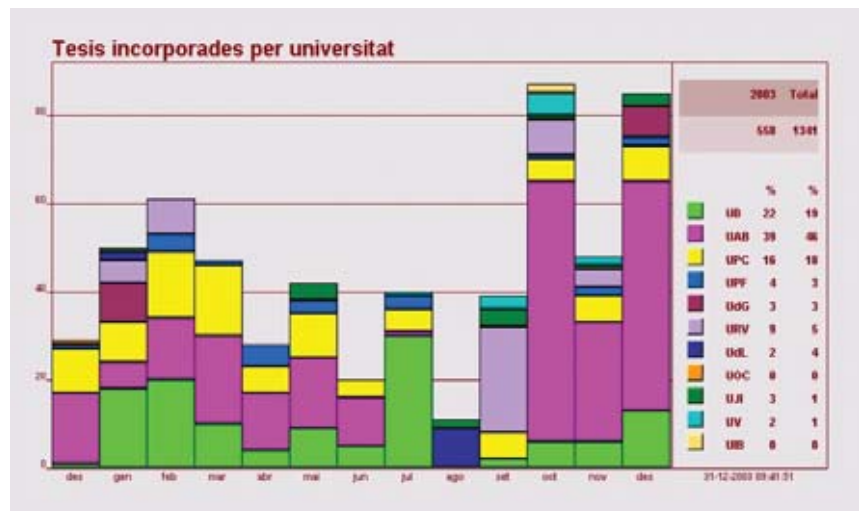
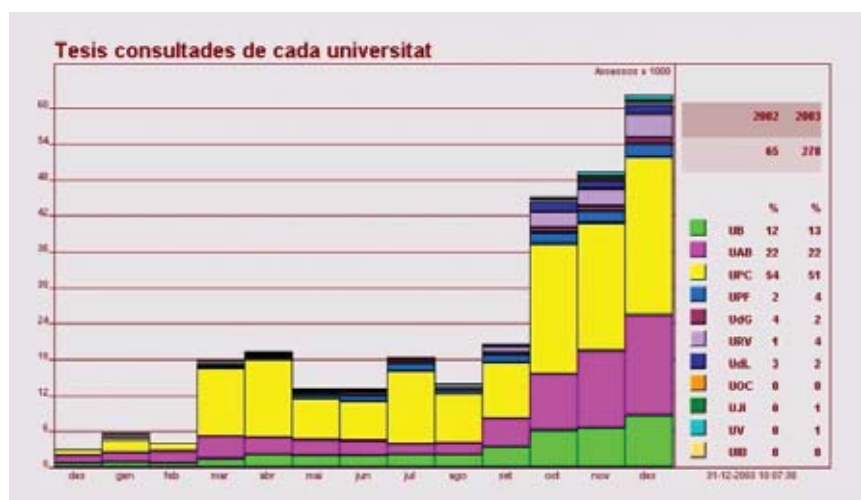


Figura 10 Tesis consultades



Durant el 2003 l'Anella Científica ha tingut la seva segona gran renovació tecnològica. També s'ha posat en marxa un nou servei addicional, el de seguretat (SEG), i se n'han consolidat dos (VIA i SCD). Ha continuat la gestió del Punt Neutre d'Internet de Catalunya (CATNIX), a més de la coordinació i allotjament del nus de RedIRIS a Catalunya i de l'administració de tota la infraestructura bàsica del Centre, com són servidors de correu, llistes de distribució i web, xarxa local, instal·lacions tècniques, màquines allotjades, etc.

L'Anella Científica

L'Anella ha renovat la seva tecnologia a Gigabit Ethernet per quadruplicar la velocitat del seu troncal fins a 10 gigabits per segon (Gbps). Fruit d'aquesta renovació, 24 institucions han passat de connectar-se d'un mínim de 2, 34 o 155 megabits per segon (Mbps) a 10, 100 o 1.000 Mbps, podent ampliar fàcilment el cabal quan sigui necessari.

Durant els propers tres anys, la nova Anella es basarà en la xarxa de banda ampla d'Al-Pi, anomenada Gigabit Ethernet europees sobre tecnologia de multiplexació per divisió en longitud d'ona d'alta densitat (Dense Wavelength Division Multiplexing, DWDM).

Les noves prestacions amplien els recursos disponibles per a les aplicacions "tradicionals" d'Internet (correu electrònic, web, biblioteques digitals, etc.) però també permeten donar suport a les noves aplicacions científiques i acadèmiques que necessiten una gran amplada de banda per transmetre tot tipus d'informació digital, incloent-hi imatges en moviment, com són la teleformació, la telemedicina, les videoconferències, els entorns *grid* de col·laboració distribuïda, els serveis d'Internet avançats com ara els desenvolupats per I2CAT, la telefonia sobre IP, la difusió de ràdio i TV, els laboratoris virtuals i el vídeo per encàrrec, entre altres.

Enguany, el nombre d'institucions connectades a l'Anella ha passat de 41 a 43 amb les incorporacions del Centre Tecnològic de Telecomunicacions de Catalunya (CTTC), a 10 Mbps, i la Fundació i2cat, Internet i Innovació Digital a Catalunya, a 1 Gbps (figura 11). A més, han signat el conveni per connectar-se a l'Anella durant el primer tri-

Figura 11 L'Anella Científica

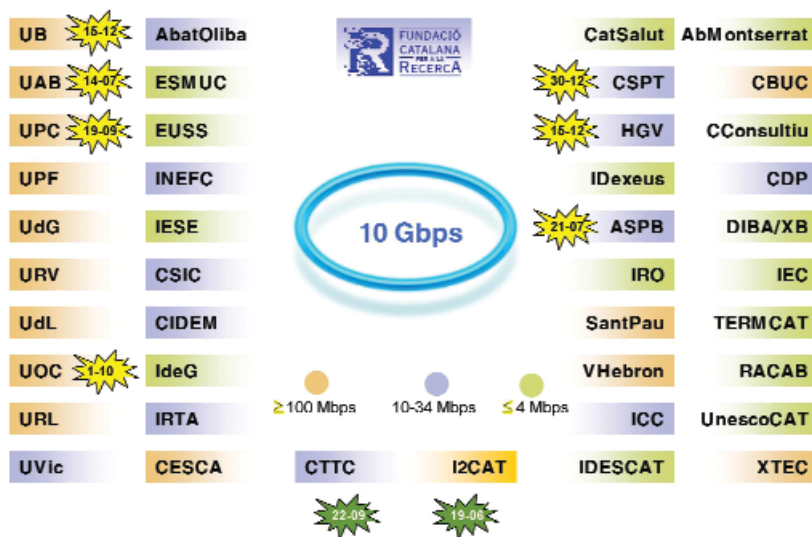
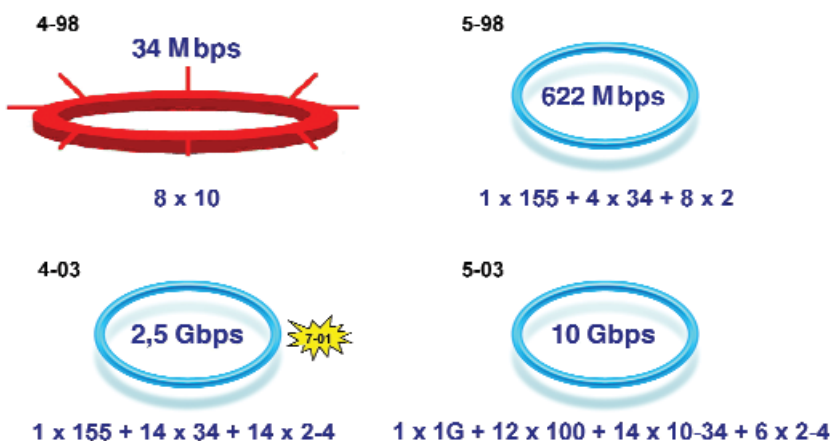


Figura 12 L'evolució de l'Anella Científica



mestre del 2004 les institucions següents: Universitat Internacional de Catalunya (UIC), Institut Català d'Investigació Química (ICIQ), Centre Tecnològic Forestal de Catalunya (CTFC) i Parc Astronòmic Montsec (PAM).

L'Anella amb tecnologia puntera Gigabit Ethernet

Mentre que a la primera Anella, basada en tecnologia DQDB, el nombre de punts connectats a 10 Mbps va passar de 6 a 8 en els seus cinc anys de vida, a la segona, basada en tecnologia ATM, la velocitat era variable (155, 34 4 o 2 Mbps), el nombre de

punts va créixer de 13 a 29 i la velocitat del troncal va quadruplicar-se de 622 Mbps a 2,5 Gbps en el seu tercer any de funcionament. La nova Anella ja va néixer amb 33 punts d'accés (figura 12).

Durant els últims quatre mesos de vida de l'Anella ATM, va augmentar el nombre de punts d'accés de 27 a 29, amb la connexió de la Fundació Pere Tarrés, de la Universitat Ramon Llull (URL), a 2 Mbps que més tard ha ampliat a 10 Mbps, i de la seu de Barcelona de l'Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya (INEFC) a 10 Mbps (figura 13).

Des de maig, la nova Anella Científica ha augmentat el seu nombre de punts d'accés amb les institucions següents: la UPC, amb la connexió de

l'Escola Universitària Politècnica de Mataró (EUPMT), i l'Agència de Salut Pública de Barcelona (ASPB), a 10 Mbps, i la UOC, amb la de l'Internet Interdisciplinary Institute (IN3), a 100 Mbps. Ha estat baixa el Centre Català de Qualitat, del CIDEM, en traslladar-se a Barcelona. A partir d'enguany, amb la tecnologia Gigabit Ethernet es comptabilitzen com a punts d'accés directes la connexió de l'Institut de Geomàtica (IdeG) i les connexions ADSL amb Al-Pi (Escola Superior de Música de Catalunya, ESMUC).

Han millorat la seva connexió altres institucions: l'Institut de Recerca Oncològica (de 128 Kbps a 512 Kbps), l'Hospital General de Vic (de 512 Kbps a 11 Mbps), el Consorci Sanitari Parc Taulí (de 10 Mbps a 34 Mbps), la UAB (de 100 Mbps a 200 Mbps), i la UB i la UPC (de 155 Mbps a 1 Gbps). Per a l'ampliació de la UB, el CESCA ha instal·lat una nova fibra òptica pròpia a través de la qual es connectarà el CSIC a 100 Mbps el 2004. Un altre centre del CSIC, l'Institut de Biologia Molecular de Barcelona, es connecta a

l'Anella mitjançant el punt d'accés d'aquesta institució. També s'ha ampliat de 2 a 10 Mbps el cabal de la línia d'intercanvi de tràfic amb la Generalitat de Catalunya.

Amb aquestes incorporacions i modificacions, el nombre d'institucions connectades amb banda ampla (≥ 34 Mbps) ha passat de 18 el 2002, a 28. El nombre total de punts d'accés directes a l'Anella han passat de 27 a 37, i la seva capacitat agregada de 657 Mbps a 2.653 Mbps, i properament aquests nombres s'ampliaran a 47 i 3.029 Mbps, respectivament, un cop es finalitzin les connexions i ampliacions en curs.

L'increment del tràfic ha estat significatiu (figura 14). Mentre que l'any 2002 l'augment de tràfic va ser menor que en anys anteriors, possiblement com a conseqüència del retard en el desplegament de la nova xarxa de RedIRIS, l'augment de cabal tant de l'Anella com de la xarxa estatal de recerca ha fet que el tràfic torni a créixer amb el ritme habitual.

Figura 13 L'Anella científica a l'abril del 2003

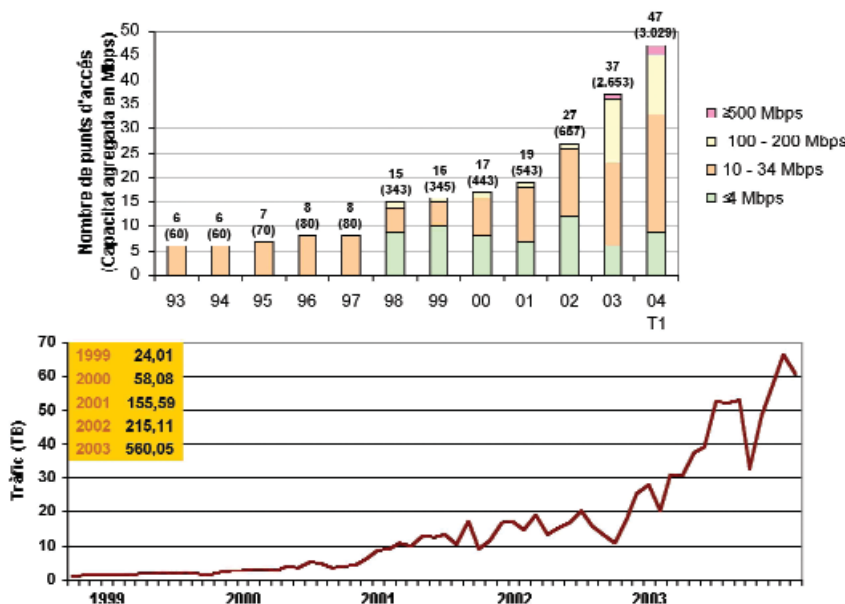


Els Serveis Addicionals

Amb l'evolució de les tecnologies de la informació i les comunicacions, la seguretat informàtica ha esdevingut un punt clau. El model de seguretat inicial basat en una confiança extrema entre els seus reduïts integrants ja no és vàlid avui dia. En aquesta nova etapa de l'Anella ha arribat el moment de responsabilitzar-se de forma coordinada d'un model de seguretat, tal i com fomenta el pla d'acció eEurope 2002-05. Per això, s'ha creat un Grup de Treball en Seguretat Informàtica, en el qual poden participar les universitats connectades a l'Anella Científica, i s'ha posat en marxa el nou Servei de Seguretat Informàtica (**SEG**).

Durant el 2003, el CESCA ha donat suport a les diferents institucions davant les nombroses incidències de seguretat produïdes en coordinació amb els agents externs implicats: infeccions per virus i cucs, atacs de denegació de servei, infraccions de drets d'autor mitjançant clients P2P, correu comercial no sol·licitat (*spam*), etc. (figura 15). La criticitat d'alguns d'ells ha requerit la intervenció del CESCA per tal de garantir la qualitat i la disponibilitat de la connectivitat de les institucions.

Figura 14 L'evolució de l'Anella Científica



A més, s'ha posat en operació el Servei de Veu per Internet a l'Anella (VIA) i s'ha redefinit el Servei de Certificació Digital (SCD).

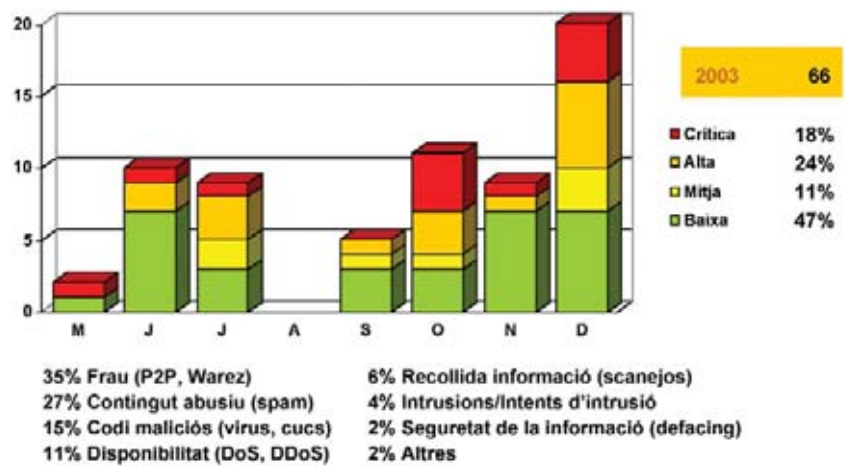
La Universitat de Girona ha estat la primera a utilitzar el servei VIA, l'objectiu del qual és aprofitar la infraestructura de l'Anella Científica per cursar les trucades de les universitats de Girona, Rovira i Virgili i de Lleida cap a Barcelona amb cost de trucada metropolitana o provincial. En aquest cas, el cost per minut, en mitjana, s'ha reduït en un terç. Posteriorment, quan les altres dues universitats s'integrin al servei, les trucades entre elles seran a cost zero.

Pel que fa al Servei de Certificació Digital (SCD), s'ha signat un conveni amb l'objectiu de promoure l'ús de la signatura electrònica en el si de les universitats i centres de recerca i així millorar la seguretat en les comunicacions telemàtiques tant internes, com entre elles i amb la resta de la societat. Els signants d'aquest conveni són el Departament d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació (DURSI), les altres nou institucions consorciades, l'Associació Catalana d'Entitats de Recerca (ACER), l'Administració Oberta de Catalunya (AOC), l'Agència Catalana de Certificació (CATCert) i el CESCA. Així, s'ha redefinit el servei creat l'any 2001 dins de la jerarquia de la política de certificació IRIS-PCA de RedIRIS cap a la de l'Agència Catalana de Certificació, comuna a totes les administracions públiques de Catalunya.

A la fi del 2003 s'ha creat l'Entitat de Certificació d'Universitats i Recerca (EC-UR) que permetrà l'emissió dels certificats per part del CESCA. Els passos següents són posar en funcionament l'Entitat de Registre Col·laboradora (ER-UR) i donar suport a les diferents universitats i centres ACER en l'establiment de les Entitats de Registre Virtual (ERV) a les seves seus.

L'ER-UR s'encarregarà d'executar les funcions del procés de gestió de les sol·licituds de certificats, la realització de les comprovacions necessàries sobre les dades i la producció dels certificats i les targetes. Les ERV s'encarregaran de fer arribar la documentació necessària per poder sol·licitar els certificats a l'EC-UR mitjançant els documents que s'habilitaran per a aquesta finalitat, i donar fe que les dades proporcionades

Figura 15 Incidents de seguretat



són correctes i que es corresponen a les registrades a la Universitat.

En aquesta primera fase pilot, es distribuïran un total de 1.050 certificats de classe 1 entre els equips directius i gestors de les universitats i els centres de recerca associats a ACER, i 10 per a maquinari. El nou Grup de Treball del Servei de Certificació Digital (GTSCD) determinarà les aplicacions per les quals seran usats els certificats. Entre altres, es preveu la signatura d'actes dels cursos d'Intercampus, un procés que actualment implica que cada professor signa nou actes (una per universitat participant més una per a la secretaria d'Intercampus), les trameses de correu electrònic, les consultes de pre-visió de pagaments de la Generalitat disponibles a l'AOC, etc.

Creada l'Entitat de Certificació d'Universitats i Recerca

A més, a través d'un altre tipus de certificat, el d'aplicació, es permetrà que l'AOC reconegui, en el seu portal CAT365, les credencials d'identificació del col·lectiu universitari emeses per les universitats que sol·licitin certificats. Amb aquesta identificació, l'AOC permetrà la tramitació digital d'alguns serveis com les sol·licituds de beques.

El servei de **multicast**, nascut arran de la plataforma de proves MBone,

permet optimitzar l'ús de l'amplada de banda en aplicacions multimèdia com és el cas del projecte Òpera Oberta, uns cursos impartits pel Gran Teatre del Liceu als universitaris, en els quals les universitats catalanes participants en el projecte (UB, UAB, UPC, UPF, UdG, URV i UdL) reben la retransmissió de les representacions operístiques. El 2003 també s'ha usat aquest servei per a un nou curs del Liceu, Opera Learning, dins el projecte i2CAT.

Pel que fa a les **News**, el nombre de peticions al servidor ha disminuït i s'estima que aquesta tendència es mantindrà a causa dels canvis en els hàbits d'ús de la Xarxa.

L'Anella segueix disposant d'una sortida pròpia a la Internet comercial, independent de RedIRIS. Aquesta sortida complementa l'accés a Internet per a les institucions de l'Anella afilades a RedIRIS i és utilitzada per aquelles entitats connectades a l'Anella però sense afiliació a RedIRIS. Aquesta línia també pot ésser utilitzada directament pels investigadors que ho necessiten a través del Servei d'Accés Directe (**SAD**). Quant a aquest servei, tot i que el nombre d'usuaris donats d'alta es manté, el volum de tràfic s'ha anat reduint considerablement des del començament de l'any, la qual cosa indica que aquest servei està en desús com a conseqüència de les millores de connectivitat de RedIRIS.

La sortida pròpia a Internet també és utilitzada pel servidor **proxy-cache**, que optimitza els accessos via web. El fet que les línies no estiguin congestionades fa que els usuaris no vegin la necessitat

d'usar aquest servei i, per tant, continua la tendència a disminuir el nombre de peticions iniciada l'any passat: dels 502,23 milions del 2002 s'ha passat als 188,37. Pel que fa a la família del *proxy* del Centre, enguany s'ha reduït. El nombre de germans ha passat de 18 a 11, i el de fills s'ha mantingut en 25.

Quant al servidor d'**ftp-mirror** ha disminuït tant el nombre de fitxers descarregats com la quantitat d'informació total descarregada.

El Servei de Videoconferència (**SAV**) continua permetent la comunicació a través de videoconferència amb amplada de banda garantida i qualitat de servei entre el CIDEM i les seves seus.

S'ha incrementat l'ús del Servei d'Accés Remot (**SAR**), d'una banda, gràcies a les campanyes de promoció fetes el 2003 per potenciar l'ús de la connexió ADSL entre la comunitat acadèmica i, d'altra banda, pel fet que la UAB va deixar d'oferir aquest servei el mes d'octubre i els seus usuaris poden haver passat a usar el SAR del CESCA. A més de l'ADSL, les connexions es poden realitzar per XDSI i XTB amb tarifa plana per facilitar el teletreball a un preu avantatjós. D'aquesta manera, l'entorn de treball de l'usuari de l'accés remot és idèntic tant si es connecta des del seu lloc de treball com des de la seva llar i pot accedir amb qualitat de servei als recursos de

l'Anella Científica d'accés restringit, com poden ser la Biblioteca Digital del CBUC i els serveis de supercomputació del CESCA.

El nombre d'accessos a la pàgina principal del web del CESCA ha passat de 233.312, l'any 2002, a 262.672, portats a terme per 84.334 *hosts* diferents. Les pàgines més visitades han estat les de promoció (25%), les novetats (21%), les de supercomputació (20%) i les de comunicacions (15%).

Enguany s'han rebut 1.162 **consultes**, la major part relacionades amb les interrupcions de servei (14%), informació general (12%), el servei d'allotjament i hostatge de servidors (10%), l'encaminament (10%), el correu electrònic (9%), l'accés remot (8%) i la seguretat (8%).

La connectivitat de RedIRIS

La xarxa estatal de recerca RedIRIS s'ha renovat el 2003. Així, l'enllaç de RedIRIS entre Barcelona i Madrid ha passat de 155 Mbps a 2,5 Gbps i s'ha fet operatiu el nou enllaç entre Barcelona i Palma de Mallorca a 155 Mbps. El nus de RedIRIS a Catalunya també compta amb dos nous enllaços amb València i Saragossa a 2,5 Gbps i a 622 Mbps, respectivament. La principal novetat de la nova xarxa estatal, a més de l'augment de la capacitat d'alguns enllaços i del troncal, que ha passat a ser de 2,5 Gbps, és que

se substitueix la topologia en estrella que s'ha fet servir des de 1991 per una xarxa mallada redundat entre els 17 nodes autònoms (figura 16).

Pel que fa al tràfic, seguint la tendència del 2002, s'ha exportat més informació que la que s'ha rebut, fenomen que s'atribueix al creixement de les aplicacions d'intercanvi de fitxers, els quals caldrà monitorar acuradament per evitar la saturació de les línies amb tràfic no estrictament científic.

Amb Europa, RedIRIS va augmentar la seva connexió a la xarxa Géant de 2,5 a 10 Gbps el mes d'octubre del 2003. Aquest increment de velocitat ha comportat, a més, l'augment de 2,5 Gbps a 10 Gbps dels enllaços troncal de Géant entre Madrid i París i Madrid i Milà.

El Punt Neutre d'Internet

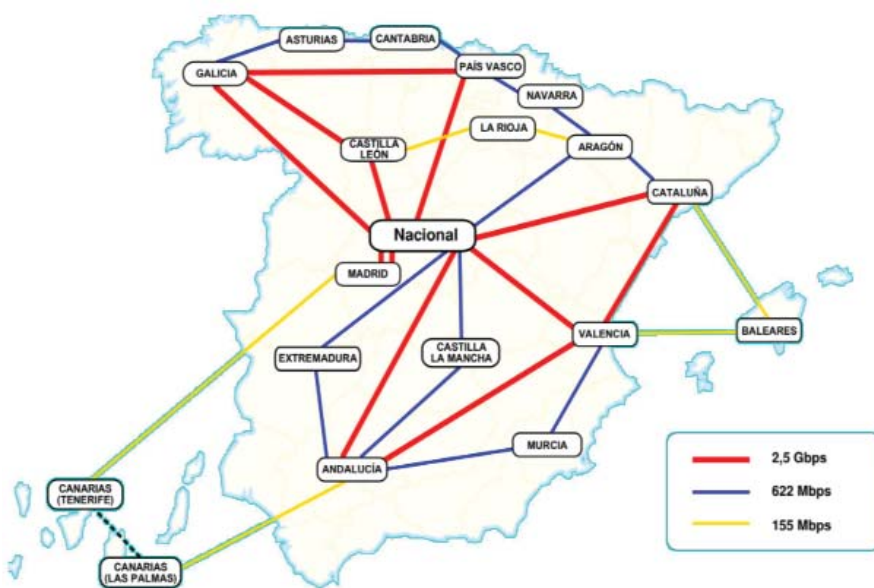
El CATNIX s'ha consolidat i ha esdevingut un punt neuràlgic de comunicacions per agilitar el tràfic d'Internet a Catalunya. A la fi del 2003 comptava amb 18 entitats connectades (figura 17) i dues més han signat el conveni d'incorporació i s'hi connectaran durant el primer trimestre del 2004. S'hi han incorporat Adam i Nexica a 2 Mbps, Altecocom a 34 Mbps, i Acens i RedIRIS a 100 Mbps, i estan pendent de fer-ho Kaos Redes IP i KPG Comunicacions.

D'altres companyies n'han incrementat la velocitat: Easynet (de 2 Mbps a 4 Mbps), Al-Pi (de 34 Mbps a 100 Mbps), BT (de 68 Mbps a 102 Mbps i, posteriorment, a 155 Mbps), Auna (de 68 Mbps a 1 Gbps) i Telefónica (de 100 Mbps a 1 Gbps). Després de la integració de Menta a Auna Telecomunicacions, tot el tràfic arriba al Punt Neutre a través de la línia d'Auna.

La incorporació de nous operadors i l'ampliació del cabal d'altres línies ha contribuït que el tràfic intercanviat multipliqui per 2,5 el del 2002. El 2003 s'han intercanviat al CATNIX 667,75 TB, xifra que és equivalent a transferir tretze vegades tot el text d'una Gran Enciclopèdia Catalana cada minut (figura 18). D'aquest tràfic, l'Anella Científica n'ha aportat un 22% i n'ha obtingut un 6%.

Fruit del concurs d'adquisició de maquinari adjudicat a la fi del 2002, s'han instal·lat un commutador Cisco

Figura 16 La nova RedIRIS



✓ Enllaços operatius: CAT-MAD (11-03), CAT-BAL (11-03), CAT-ARA (09-05), CAT-VAL (02-06)



Figura 17 El Punt Neutre d'Internet a Catalunya

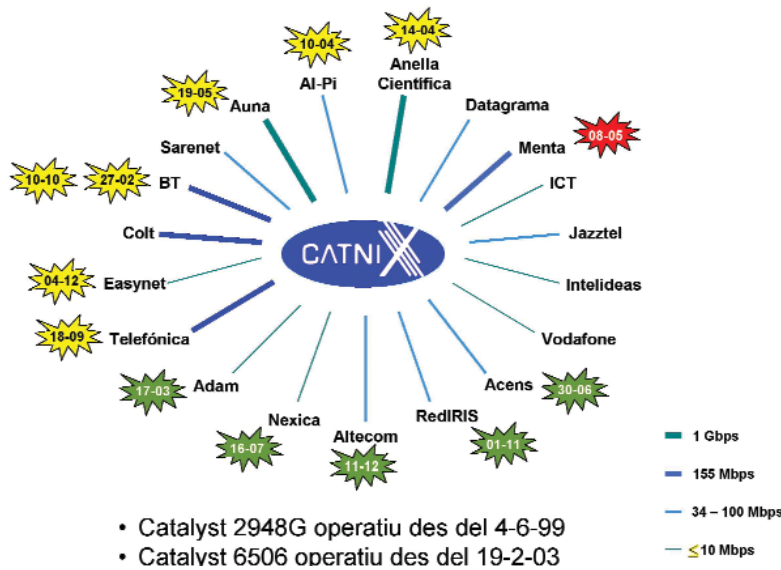
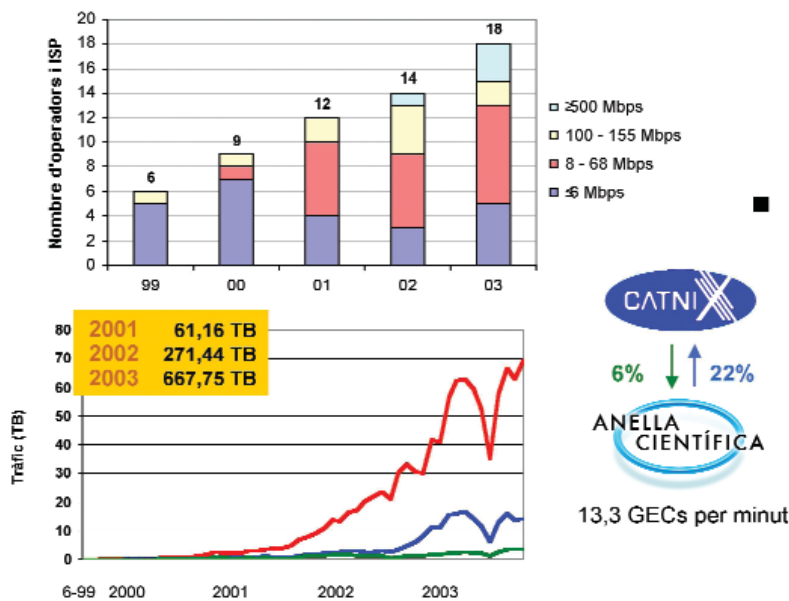


Figura 18 L'evolució del CATNIX



Catalyst 6506 i un encaminador Cisco Catalyst 6513 finançats pel CIDEM. Com a millores d'aquest nou equipament, amb tecnologia Gigabit, respecte a l'anterior equip de commutació, destaquen l'escalabilitat, la modularitat i la redundància.

També s'ha instal·lat un encaminador d'accés fora de banda Cisco 2610 XM, per tal de permetre que els operadors del CATNIX accedeixin als seus equips de manera remota en cas que la seva connexió directa estigui fora de servei.

Altres serveis

El Servei d'Allotjament i Hostatge de Servidors (**SAHS**) ha tingut 61 noves incorporacions (4 allotjaments i 57 hostatges) i dues baixes d'allotjament. Els nous servidors allotjats són tres de la Secretaria de Telecomunicacions i Societat de la Informació del projecte NODAT i un de l'Institut d'Estudis Espacials de Catalunya, i els hostatjats són els 56 dominis de Catalunya (*estudiaracatalunya.org*, *.net* i *.com* i *universitatsdecatalunya.org*, *.net* i *.com*) en diferents idiomes i el web i el

domini d'Inter-campus (*catcampus.org*). Les baixes han estat els servidors del Grup d'Estudis Astronòmics (GEA) i de la Salle (URL). En total, hi ha 11 servidors allotjats i 82 hostatjats.

Dins el projecte i2CAT, s'ha col·laborat en el curs Opera Learning, consistent en l'assistència a sis conferències transmèses des del Liceu a les universitats participants (UAB, UPC, UPF, UdL, URV i UIB) i referides l'òpera programada aquesta temporada, *Macbeth*, de Giuseppe Verdi. El curs va analitzar els diversos aspectes (musicals, literaris o dramàtics) d'aquesta òpera i, a més, va comportar l'assistència a l'assaig general.

Pel que fa a les **instal·lacions tècniques**, el 2003 hi va haver una incidència en el subministrament elèctric a la sala de màquines. El dissabte 16 d'agost l'avaría de dos compressors va fer saltar els diferencials del Sistema d'Alimentació Ininterrompuda (SAI) i dels aires condicionats i es va posar en funcionament el SAI, primer, i tot seguit el grup electrogen. Un cop es va acabar el combustible del dipòsit intern del grup (400 litres) va fallar el sensor per bombear més combustible des del dipòsit extern (1.100 litres). Per això, el diumenge 17 a la tarda el grup electrogen es va aturar i la sala va quedar sense subministrament elèctric. En la revisió que s'havia fet del grup el dia 5 d'agost no s'havia detectat cap incidència. El servei es va restablir el dilluns 18 d'agost al matí una vegada es van posar en funcionament els aires condicionats i el SAI.

Les millores en les instal·lacions tècniques realitzades inclouen l'adquisició d'un nou aparell d'aire condicionat Uniflair Leonardo, model MDAC0511, la substitució per avaría de tres compressors dels aparells d'aire condicionat de Roca de l'any 1991 i d'un dels dos transformadors de corrent elèctric, també del 1991, l'adequació a la normativa dels aparells d'extinció d'incendis amb la substitució del gas haló per FE-13 i l'ampliació dels sistemes de detecció i extinció a altres espais de l'edifici, i l'actualització del sistema de control d'accés amb el reemplaçament de les targetes per claus de proximitat. Aquestes actuacions han estat realitzades gràcies al suport de l'FCR i de l'STSI.

La promoció té com a finalitat, d'una banda, proporcionar formació en aquestes noves tecnologies i difondre els beneficis que reporten per al progrés del país a través del TERAFLOP i d'altres mitjans de comunicació i, de l'altra, impulsar la innovació i la cooperació tecnològica a la universitat amb acords globals amb proveïdors líders en el seu sector.

Cooperació tecnològica

Enguany s'ha donat un impuls important als acords de cooperació tecnològica d'adquisició conjunta de llicències de programari i de Servei d'Accés Remot. El CESCA ha renovat l'acord amb HP pel qual totes les institucions connectades a l'Anella es poden acollir al programa Select de Microsoft. Aquest programa permet l'adquisició de llicències de productes a preus avantatjosos gràcies al volum de compra generat pel conjunt de totes les institucions.

D'altra banda, s'ha intensificat la col·laboració amb Auna Telecomunicacions i s'han fet campanyes de promoció del Servei d'Accés Remot, que ofereix accés a l'Anella Científica per a professors, investigadors, PAS i estudiants, si la seva institució ho autoritza. Així, aquests usuaris poden disposar d'accés a Internet des del seu domicili amb qualitat de servei, en un entorn idèntic al que tenen en el seu lloc de treball i amb accés als recursos restringits de l'Anella.

Pel que fa a la col·laboració amb Toshiba i HP per oferir ordinadors portàtils a preus avantatjosos per als estudiants de les universitats consorciades, no s'ha renovat l'acord per la dificultat per fer arribar als alumnes aquestes promocions i per la ràpida obsolescència competitiva de l'oferta.

Formació

Per primera vegada, la Jornada Catalana de Supercomputació (**JOCS**) ha comptat amb dues sessions, al matí per tractar la nanotecnologia, i a la tarda, per a la genòmica, dues àrees de recerca emergents que requereixen de la supercomputació. La sisena edició de la JOCS va tenir lloc a la Casa de Convalescència de la UAB el 30 d'octubre i va comptar amb 117 assistents. En les con-



JORDI PARETO

Comissió organitzadora i ponents de la JOCS'03, celebrada a la UAB.



CHRISTIAN RIBAS

El rol estratègic de les TIC a la Universitat, tema de debat de la TSIUC'03.

clusions en l'àmbit de la nanotecnologia, el Dr. Juan José Novoa, de la UB i moderador de la sessió, va afirmar el següent:

"La nanotecnologia és un camp que està a la seva infantesa, amb un futur prometedor, i que cerca la col·laboració de la química computacional. Òbviament, aquest desenvolupament només és possible si es disposa dels mitjans de càlcul adequats que ens permetin competir amb altres grups internacionals en endinsar-nos en aquest camp. Esperem que aquesta sigui una revolució tecnològica que no ens perdem. La resta requereix d'imaginació, constància i una mica de sort".

Per la seva banda, el Dr. Leonardo Pardo, de la UAB i moderador de la sessió dedicada a la genòmica, va comentar que:

"La genòmica es troba en aquests moments en una situació semblant a la que es trobava la informàtica l'any 1970: està totalment per desenvolupar. Serà la revolució genòmica tan important, d'aquí a 30 anys, com ho ha estat la revolució informàtica? La prestigiosa revista *Forbes* prediu que la tecnologia genòmica contribuirà directament o indirectament l'any 2030 en un 20% del PIB dels Estats Units, país que manté el

lideratge significatiu en aquest camp de la ciència".

La setena Trobada de l'Anella Científica (**TAC**) va celebrar-se el 4 de juny i per primera vegada va tenir lloc fora de l'àrea metropolitana de Barcelona, concretament a la URV, a Tarragona. La TAC'03 ha comptat amb quatre presentacions i una taula rodona. Aquesta Trobada ha tingut 112 assistents provinents dels serveis d'informàtica i comunicacions de les institucions connectades a l'Anella i ha tractat temes com ara les noves tecnologies i formació, els delictes tecnològics, les xarxes sense fils, el control de rutes a Internet o el programari lliure, entre altres. En aquesta Trobada es va parlar d'impulsar la certificació digital, la seguretat informàtica i el desenvolupament de xarxes sense fils a les universitats per permetre la mobilitat dels investigadors arreu de les institucions connectades a l'Anella.

El 27 de novembre va tenir lloc la quarta edició de la Trobada dels Serveis Informàtics de les Universitats de Catalunya (**TSIUC**) a l'Aula Màster de la UPC, la qual va comptar amb 113 assistents provinents sobretot de les universitats de Catalunya, però també de la resta de l'Estat. La TSIUC va trac-

tar el rol estratègic de les TIC a la Universitat i s'hi van fer quatre presentacions i una taula rodona.

El Dr. Antoni Giró, de la UPC, que va ser el moderador de la Trobada, va concloure que la manca de continguts és la principal limitació per introduir les TIC en la docència i que calia que totes les administracions i universitats treballessin conjuntament o coordinadament per tal d'establir incentius per promoure aquesta tasca. Giró també va remarcar la coincidència de tots els equips de govern de les universitats a promoure el programari lliure per la recerca i la docència i, amb molta menys convicció, en l'àmbit de la gestió, ja que en aquest àmbit hi ha moltes plataformes diverses, disperses i poc integrades. També es va recordar a l'administració la necessitat d'incloure i incrementar en els seus pressupostos les partides adreçades a les TIC, com una infraestructura més, tenint molt present que a diferència de la "totxana" aquesta és una infraestructura molt més efimera a nivell temporal.

Prop de 400 persones han assistit a les jornades i els seminaris

S'ha organitzat una Aula de Noves Tecnologies que ha comptat amb tres cursos. S'ha presentat el nou entorn de treball als usuaris amb el curs "Entorn de supercomputació: el nou clúster del CESCA". S'han celebrat tres edicions del curs "Dinàmica molecular de proteïnes i àcids nucleics", organitzat en col·laboració amb el Grup de Reconeixement Molecular dirigit pel Dr. Modesto Orozco, de la UB. Finalment, s'ha organitzat el curs "Programació d'arquitectures paral·leles", en col·laboració amb el Dr. Antonio González, de la UPC.

A més, s'han portat a terme dos seminaris: "Anàlisi i afinament del rendiment de grans bases de dades", en el qual HP i Oracle van debatre conjuntament amb els desenvolupadors del projecte GAIA l'afinament del rendiment dels seus sistemes per



JORDI PARETO

La TAC'03 va tenir lloc a la URV, a Tarragona.

a implementar grans bases de dades, i "In Silico Solutions for Drug Discovery", en què Accelrys va presentar les seves aplicacions per a bioinformàtica, modelització de proteïnes, càlcul i visualització de molècules, química mèdica i informàtica química.

Finalment, s'han dut a terme 14 conferències impartides per personal del Centre en diferents congressos o presentacions i cinc per visitants del programa de mobilitat. A causa de la nova política de recopilació d'informació de la Comissió Europea pel que fa al programa de mobilitat, l'any 2003 no ha calgut comunicar les conferències realitzades pels visitants. Per aquest motiu, moltes de les conferències no han estat anunciades pels visitants al CESCA i, per tant, no han estat incloses al recull de conferències.

A més, s'ha organitzat a les instal·lacions del CESCA les conferències "Xarxes multimèdia IP avançades: multiconferència, telefonia i eLearning", amb la col·laboració d'Unitronics, i "Com aprofitar Internet i no morir en l'intent", del periodista Luis Ángel Fernández Hermana, celebrada dins la Setmana de la Ciència.

Difusió

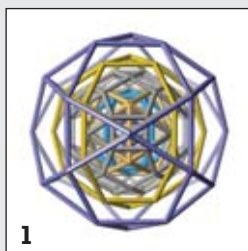
Enguany s'ha continuat dedicant esforços per potenciar la difusió del Centre i les seves activitats. Així, diferents mitjans de comunicació han publicat informació sobre la renovació tecnològica

de l'Anella Científica i la seva inauguració, la TAC'03, el servei Tesis Doctorals en Xarxa i la introducció de la tesi mil, l'experiència *grid* entre el CESGA i el CESCA, la JOCS'03, les activitats de la Setmana de la Ciència i la TSIUC'03. Aquestes activitats han estat recollides per mitjans de comunicació generalistes (La Vanguardia, El Periódico, Europa Press, AVUI, TV3, Ona Catalana, etc.) i especialitzats (Computing, Supercomputing Online, Novatec de La Vanguardia, etc.).

El CESCA ha continuat la tasca de fer arribar als usuaris, i al públic en general, les activitats i novetats en els camps de la supercomputació i les comunicacions a través de la seva publicació, **TERAFLOP**, de la qual s'han publicat sis números.

Com cada any, s'ha participat en la **Setmana de la Ciència**, organitzada per la Fundació Catalana per a la Recerca. S'ha celebrat una Jornada de Portes Obertes per donar a conèixer el Centre i els serveis que proporciona a la comunitat científicotècnica. Aquesta Jornada ha permès que 106 persones de diferents àmbits poguessin visitar les nostres instal·lacions. A més, el CESCA ha rebut també visites provinents d'universitats i de centres d'ensenyament secundari, però enguany també d'una associació d'empresaris del sector informàtic. Un total de 183 persones han pogut conèixer el Centre gràcies a aquestes visites guiades. ■

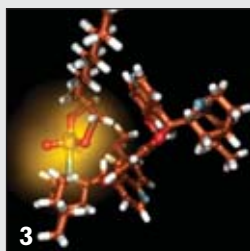
Els 10 projectes de més consum



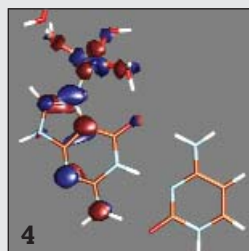
1 Santiago Álvarez, UB (14%)
Estructura electrònica de molècules i sòlids inorgànics



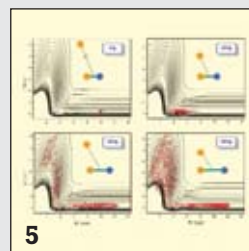
2 Modesto Orozco, UB (9%)
Reconeixement molecular



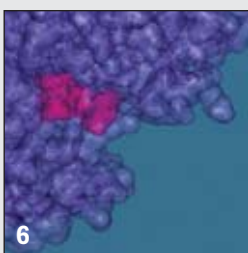
3 Agustí Lledós, UAB (7%)
Modelització molecular de sistemes amb metalls de transició



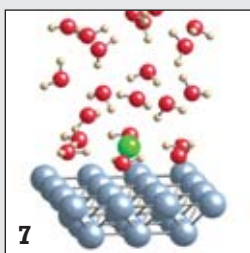
4 Mariona Sodupe, UAB (6%)
Catàlisi per metalls de transició. Aplicacions en química ambiental i en sistemes d'interès bioquímic



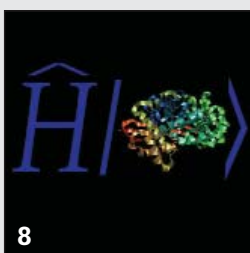
5 Miguel González, UB (6%)
Cinètica i dinàmica de reaccions implicades en química atmosfèrica i en processos de combustió



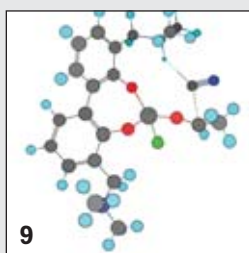
6 Francisco Muñoz, UIB (6%)
Reactivitat d'antibiòtics β i γ lactàmics



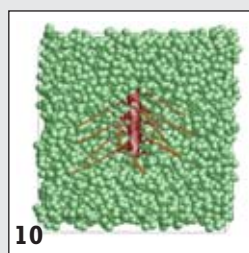
7 Francesc Illas, UB (5%)
Estructura electrònica, propietats magnètiques i catalítiques de materials d'interès tecnològic



8 Josep M. Lluch, UAB (4%)
Més enllà del moviment electrònic. Alguns fenòmens químics governats pel moviment nuclear



9 José M. Saà, UIB (4%)
Catàlisi enantioselectiva



10 Carlos Alemán, UPC (4%)
Estructura i propietats dels polímers: càlculs electrònics, simulacions atomístiques i models coarse-grained

TDX TOP10

- 1** Omar Dario Cardona, UPC (6,4‰)
Estimación holística del riesgo sísmico utilizando sistemas dinámicos complejos
- 2** Laura Murguía, UPC (6,3‰)
La luz en la Arquitectura. Su influencia sobre la salud de las personas. Estudio sobre la variabilidad del alumbrado artificial en oficinas
- 3** Ernesto Gutiérrez, UPC (6,2‰)
Sistema de inyección no cartográfico para motores de ciclo otto.
Gestión de transitorios

- 4** Josep Ramon González, UPC (5,9‰)
Manteniment integral de motors d'encesca per compressió de cogeneració mitjançant l'anàlisi del lubricant. Validació experimental de nous paràmetres de control
- 5** Miquel Joan Pallarès, UPC (5,7‰)
Hacia el motor superconductor: estudio de las interacciones entre un rotor superconductor y un estator convencional
- 6** María Carmen Sánchez, UB (5,3‰)
Hemocromatosis Hereditaria: estudio del gen HFE y de sus mutaciones en la población española
- 7** Alfonso Zozaya, UPC (5,2‰)
Aportación a la linealización de amplificadores de potencia mediante la teoría de la hiperestabilidad

- 8** Javier Nevot, UPC (4,9‰)
Diseño de un controlador avanzado basado en redes neuronales para la gestión de la mezcla aire-gasolina en un motor alternativo
- 9** Lluís Massagues, UPC, (4,9‰)
Aportaciones al estudio de los motores de inducción magnetohidrodinámica
- 10** Danelia Sabillón, UPC (4,9‰)
Determinación de los factores de emisión de monoterpenos en tres especies típicas de la vegetación terrestre mediterránea: Pinus pinea, Pinus halepensis y Quercus ilex

EDITA

CENTRE DE SUPERCOMPUTACIÓ DE CATALUNYA



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

PATROCINA



Generalitat de Catalunya



FUNDACIÓ CATALANA PER A LA RECERCA

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
CSIC

TERAFLOP

DIRECTOR

Miquel Huguet

COORDINACIÓ

Joan Cambras
Carme Monserrat
Caterina Parals
Xavier Pereira

REDACCIÓ

Helena Pujol
Teresa Via

DISSENY I PRODUCCIÓ

Subirà-Associats.com

DL: B-33512-94 ISBN: 1134-6671