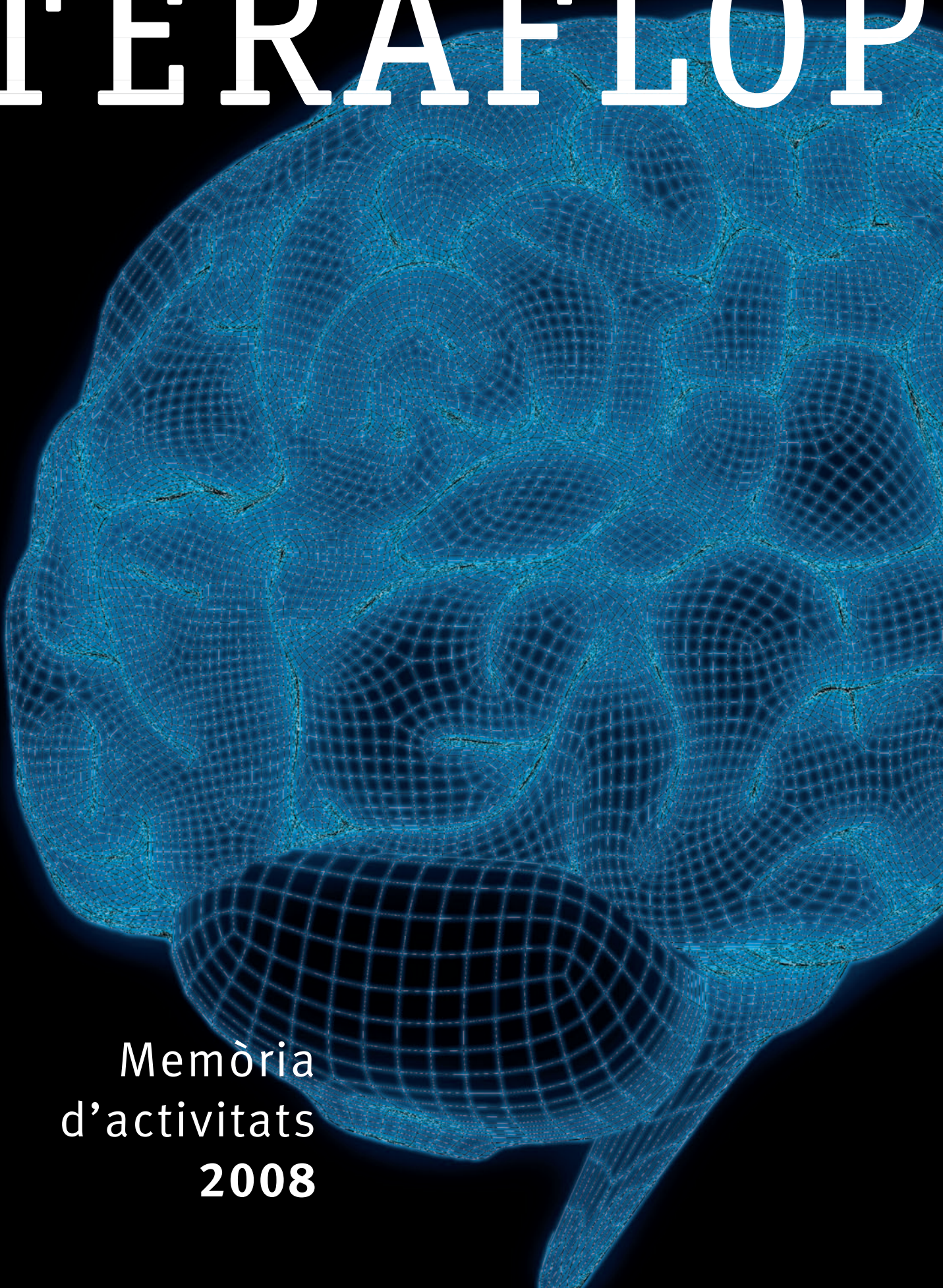


# TERAFLOP

A large, stylized graphic of a human brain rendered in a blue wireframe mesh. The brain is shown from a slightly elevated, three-quarter perspective, with the cerebellum visible at the bottom. The mesh is composed of small squares, giving it a digital or computational appearance. The background is solid black, which makes the blue wireframe stand out.

Memòria  
d'activitats  
**2008**



# El CESCA en imatges



16-12: Adhesió de l'IFAE a l'Anella



13-06: Consell de Govern, reunió número 21



26-11: Obertura de la TSIUC



21-01: Incorporació de l'FCRI a RECERCAT



18-07: Incorporació de Claranet al CATNIX



16-05: Adhesió de l'FCRB a l'Anella



16-12: Lliurament del Teraflop 100



26-11: Primera sessió de la TSIUC



11-06: Tercera sessió de la TAC



16-12: Adhesió del CAR a l'Anella



11-06: Obertura de la TAC



02-12: Adhesió de l'FBD a l'Anella



22-11: Segona sessió de la TSIUC



16-05: Adhesió del CRG a l'Anella



Aquest mes de març es compleixen 18 anys de la signatura del conveni de creació del Centre de Supercomputació de Catalunya (CESCA) i em plau comprovar que, amb el pas dels anys, aquest Consorci ha sabut adaptar-se a les necessitats canviants del conjunt d'integrants del sector de l'R+D+I, als quals, a més de proveir del servei fundacional de supercomputació, també proporciona accés a xarxes avançades de comunicacions, a diversos repositoris digitals, a portals universitaris, a eines de disseny de fàrmacs, etc.

A més, l'any 2008 ha estat especial per a mi ja que al desembre s'han complert 10 anys des que vaig ser elegit pel Patronat de l'FCRI per al càrrec de President del CESCA. Després d'una dècada al capdavant d'aquest centre de serveis científics i acadèmics, podem sentir-nos satisfets de l'estabilitat assolida en la governança d'aquesta institució i de la participació de la societat civil. En aquests anys, he tingut el recolzament institucional de la Generalitat de Catalunya i he treballat conjuntament amb les nou universitats participants i el CSIC per crear les sinèrgies i complicitats per avançar en la consolidació d'e-infraestructures al servei del teixit de l'R+D+I del nostre país.

Ara bé, si bé som clau per al món acadèmic i de recerca, tenim un repte important per endavant: aconseguir el mateix protagonisme en el teixit productiu. En aquest sentit, hem de fer l'esforç de transmetre a la indústria els beneficis de fer recerca i d'innovar, i que sentin aquest Consorci com un instrument més a les seves mans per ajudar-los a ser excel·lents.

Precisament, per proporcionar infraestructures pioneres, el 2008 s'ha renovat l'Anella Científica, que avui en dia és una xarxa més fiable, flexible i ràpida, i que disposa de noves funcionalitats, que faciliten la recerca en nous serveis i en xarxes. Aquesta infraestructura és avui dia clau, no tan sols per a les àrees científiques i tecnològiques, sinó també per al desenvolupament i experimentació d'aplicacions de banda ampla.

Igualment, s'ha continuat impulsant el desenvolupament i la millora de repositoris en accés obert. Amb la posada en marxa del de Materials Docents en Xarxa, conjuntament amb el CBUC, i la col·laboració en els de Memòria Digital de Catalunya i Base de Dades de Sumaris Electrònics, ambdós del mateix CBUC, el CESCA avui dia participa en vuit repositoris.

Les pàgines que segueixen expliquen en detall aquestes novetats i mostren l'activitat desenvolupada pel CESCA durant el 2008 que ha facilitat, un any més, l'accés a tecnologia capdavantera i a serveis de primer nivell per afavorir la recerca i la innovació.



Rafael Español i Navarro  
President de l'FCRI i del CESCA

Barcelona, 24 de febrer de 2009

## EL CESCA en xifres

54 de les 68 institucions disposen de més de 100 Mbps

El juny, la UB ha incorporat la tesi 6.000 al TDX

500.000 treballs executats, des que es va posar en marxa el gestor de cues el 2003

El Teraflop ha assolit el número 100 al desembre

Evolució d'indicadors	2004	2005	2006	2007	2008
<b>COMUNICACIONS</b>					
Consultes i resolució d'incidències	1.247	1.147	868	610	792
Institucions adherides a l'Anella	51	54	57	63	68
≥ 1.000 Mbps	5	7	7	7	14
≥ 100 Mbps	13	12	13	14	40
≥ 10 Mbps	21	25	27	30	7
≤ 8 Mbps	12	10	10	12	7
Punts d'accés	53	66	73	76	79
Capacitat agregada (Mbps)	2.111	3.730	6.242	15.968	27.973
Tràfic intercanviat (TB) <sup>1</sup>	662,47	1.260,71	2.920,75	4.665,43	7.646,55
Interconnexió "Anella-REDIRIS"	2G	2G + 2x1G	2G + 2x1G	10G, 2G, 2x1G	4X10G, 2X1G
Entitats connectades al CATNIX	17	21	19	19	19
≥ 100 Mbps	9	13	11	14	14
≤ 68 Mbps	8	8	8	5	5
Tràfic intercanviat (TB)	1.014,67	725,00	665,75	744,13	769,80
<b>PORTALS I REPOSITORIS</b>					
Consultes i resolució d'incidències			827	619	808
Portals hostatjats	4	9	13	17	29
Institucions participants al TDX	12	14	15	19	20
Tesis doctorals disponibles	2.142	3.025	4.014	5.134	6.632
Accessos realitzats (en milers)	1.184,75	2.211,96	3.543,64	3.588,23	4.368,61
Institucions (col·leccions) a RECERCAT		7 (16)	13 (36)	15 (119)	16 (162)
Documents consultables		1.161	3.109	4.131	8.959
Accessos realitzats (en milers)		8,44	123,04	384,81	688,06
Institucions editorials (revistes) a RACO			24 (116)	34 (159)	44 (206)
Articles disponibles			29.610	38.815	68.122
Accessos realitzats (en milers)			106,45	954,32	2.864,12
Webs (captures) a PADICAT			110 (646)	1.004 (2.720)	1.174 (3.666)
Fitxers incorporats, en milions (TB)			3,7 (0,2)	34,0 (1,3)	37,1 (1,6)
<b>CÀLCUL I ARXIU</b>					
Consultes i resolució d'incidències	807	791	981	726	530
CAP: rendiment punta (Gflop/s)	691	1.046	1.522	1.508	4.133
CAP: nombre de projectes	77	58	68	56	55
CAP: hores computacionals (HC)	735.840	1.045.073	1.144.303	1.624.241	1.769.833
SDF: empreses+grups de recerca	4+9	6+8	5+10	5+10	5 + 11
SED: terabytes (TB) en disc	10,17	10,17	14,47	18,57	27,55
SED: terabytes (TB) en cinta	8,06	9,11	12,38	29,80	33,09
<b>PROMOCIÓ</b>					
Conferències	14	12	29	22	18
Cursos Aula (assistents)	3 (90)	4 (94)	1 (10)	3 (66)	7 (178)
Jornades i seminaris (assistents)	3 (288)	9 (409)	9 (497)	8 (456)	11 (752)
Visites al Centre (visitants)	10 (277)	7 (235)	9 (191)	19 (367)	19 (443)
Pàgines llegides al web (x10 <sup>3</sup> )	705,53	812,59	1.183,68	1.089,04	1.742,60

(1) El tràfic de maig a setembre de 2008 és estimat.

## El pressupost executat

	Exercici 2007	Pressupost	Liquidació	Variació
<b>Ingressos</b>	<b>3.510.511</b>	<b>4.000.000</b>	<b>3.715.455</b>	<b>-7 %</b>
Generalitat de Catalunya	888.304	983.770	922.922	-6 %
Fundació Catalana per a la Recerca i la Innovació	834.879	835.102	836.747	
Universitats Consorci i CSIC	516.176	515.990	491.334	-5 %
MICINN (ICTS)	221.200	621.000	204.488	-67 %
Altres ingressos	1.049.952	1.044.138	1.259.964	21 %
<b>Despeses</b>	<b>3.514.507</b>	<b>4.000.000</b>	<b>3.694.594</b>	<b>-8 %</b>
Personal	1.103.489	1.097.360	1.132.973	3 %
Béns i serveis	1.877.114	2.000.580	1.923.740	-4 %
Altres operacions	35.258	52.060	39.637	-24 %
Inversions	498.646	850.000	598.244	-30 %
<b>Superàvit / dèficit</b>	<b>-3.996</b>		<b>20.861</b>	



# Centre de Supercomputació de Catalunya

L'objectiu fonamental del CESCA és gestionar un gran complex de sistemes de càlcul i de comunicacions per donar servei a la universitat i a la recerca, basant-se en cinc àrees d'activitat: les xarxes de comunicacions; els portals i repositoris per a informació universitària; els sistemes per a càlcul científic i per a emmagatzematge de dades; la promoció de l'ús i els beneficis d'aquestes tecnologies, i l'operació i el manteniment de tota la infraestructura.

L'àrea de Comunicacions se centra en la gestió de l'Anella Científica, la xarxa acadèmica i de recerca d'altres prestacions que connecta més de setanta institucions, i del Punt Neutre d'Internet a Catalunya (CATNIX), que facilita l'accés de la informació; també allotja el node de RedIRIS a Catalunya.

La de Portals i Repositoris dóna accés a webs universitaris o relacionats amb la Societat de la Informació i a dipòsits d'e-informació amb accés obert de tesis doctorals, documents de recerca, revistes científiques, culturals i erudites, patrimoni digital, materials docents, etc.

L'àrea de Càlcul i Arxiu proveeix la comunitat científica i industrial de Càlcul d'Altes Prestacions (CAP) per avançar en la recerca de nous materials, en el tractament de malalties i en la reducció de l'impacte de l'ésser humà en el medi ambient, entre altres; disseny de fàrmacs (SDF) per modelitzar molècules d'interès biològic, i emmagatzematge de dades (SED) per preservar la informació.

La de Promoció difon aquests serveis a través de la revista *Teraflop*, així com del propi web i d'altres mitjans de comunicació. També ofereix formació en aquestes tecnologies mitjançant conferències, cursos, seminaris i jornades.

La d'Operacions i Seguretat fa el manteniment i la gestió de tota la infraestructura i vetlla pel seu funcionament segur i ininterromput (S24x7): servidors de càlcul, emmagatzematge, web, correu i llistes de distribució, xarxes corporatives, eines de monitoratge, servidors allotjats i hostatjats, i instal·lacions tècniques.

## Les àrees d'activitat

Comunicacions	Portals i Repositoris	Càlcul i Arxiu	Promoció
Operacions i Seguretat			

La plantilla del CESCA.



JORDI PARETO

## Infraestructura de càlcul i comunicacions

A l'àrea d'**Emmagatzematge de Dades**, a la fi de 2008 s'ha adjudicat a Satec la renovació de la xarxa d'emmagatzematge per un import de 333.000 €. El nou equipament està format per una cabina NetApp FAS3170 amb dues controladores de 32 GB de memòria cau cadascuna (64 GB en total), 56 discos FC de 300 GB a 15.000 rpm, 84 discos d'1 TB a 7.200 rpm, dos commutadors Cisco MDS9134 FC de 64 ports actius a 4 Gbps i dos commutadors Cisco WS-C3750G-24TS de 24 ports Gigabit Ethernet. Disposa d'11 TB nets d'alt rendiment i 51 TB d'alta capacitat.

Aquest nou sistema compta amb operativa dual, capaç de gestionar els entorns SAN i NAS de manera independent i simultània, i amb una arquitectura totalment redundada, d'alta disponibilitat. La tecnologia RAID-DP, propietària de NetApp, augmenta la protecció i preservació de les dades ja que en garanteix la seva seguretat, tant davant de la fallada simultània de dos discos, com de dos errors de lectura o bé una fallada d'un disc i un error de lectura, amb un mínim d'impacte en el rendiment. NetApp substitueix el subsistema de discos HP Enterprise Virtual Array V.2 (EVA) i el subsistema de discos StorageWorks MA6000, instal·lats els anys 2003 i 2001, respectivament.

A més, la llibreria automatitzada ADIC Scalar i2000 s'ha habilitat amb quatre nous dispositius de transport LTO-4 de 120 MB/s de velocitat de transferència que substitueixen els dos dispositius de transport LTO-3 de 80 MB/s amb què comptava. L'ADIC disposa també de 100 cintes LTO-4 de 800 GB de capacitat nativa i 205 LTO-3 de 400 GB. Té una capacitat de 116 TB, ampliable a 223 TB.

A l'àrea de **Càlcul d'Altes Prestacions**, s'ha adquirit un Bull NovaScale per un import de 99.000 €, que està integrat per 56 processadors Xeon (de 4 nuclis) a 3,0 GHz, 896 GB de memòria principal i 32 TB en disc; a més de dos nodes per a gestió i accés, cada un d'ells amb dos processadors (de 4 nuclis) a 2,5 GHz, 1,16 TB d'espai en disc, i 8 i 16 GB de memòria, respectivament. Disposa també d'una xarxa d'alt rendiment InfiniBand que permet optimitzar el rendiment de les aplicacions moderadament paral·leles.

Aquesta màquina reforçarà el servei de càlcul després de l'aturada dels servidors Compaq HPC320 i beowulf, instal·lats el juliol de 2001, i la propera aturada de l'HP GS1280 i l'HP rx2600. Des de la seva instal·lació, l'HPC320 i el beowulf havien proporcionat 1.659.396 i 313.688 hores computacionals, respectivament.

A l'àrea de **Comunicacions**, amb motiu de la renovació tecnològica de l'Anella Científica,

s'ha instal·lat un Cisco Catalyst 6509 amb supervisora 720-3BXL, a cada node de presència de què disposa, el del Campus Nord i el de Telvent, ambdós adquirits el 2007, i s'ha ampliat el Catalyst 6513 que ja tenia l'Anella. Els nous equips són escalables i altament redundants, tant pel que fa a les supervisores com a les fonts d'alimentació. Els nodes estan connectats entre ells a 10 Gbps amb multiplexació per divisió en longitud d'ona d'alta densitat (DWDM) amb doble escomesa per tal de donar connectivitat a totes les institucions a velocitats de 10 Mbps i fins a 10 Gbps de forma redundat i fiable.

Per al CATNIX, també a cadascun dels nodes de presència, s'han instal·lat un Cisco Catalyst 4507R-E amb supervisores i fonts d'alimentació redundades. Les interfícies disponibles permeten a les entitats connectar-se al punt neutre amb velocitats de 100 Mbps fins a 1 Gbps. Aquests commutadors, també adquirits l'any 2007, disposen de fonts d'alimentació i supervisores redundants 6-E amb capacitat de commutació de 320 Gbps i 48 ports Ethernet 10/100/1.000 Mbps. A més, en la



A dalt, Bull NovaScale.

A la dreta, NetApp.



FOTOS: JORDI PARETO

ubicació del Campus Nord es disposa de 12 ports de fibra a 1 Gbps. Els nous equips del CATNIX tenen més capacitat per processar paquets i més interfícies per connectar-hi operadors. Amb aquesta renovació, a més, s'han equiparat quant a redundància i prestacions ambdós punts de presència.

Pel que fa a la **infraestructura bàsica** del Centre, s'ha convertit el Laboratori en una nova Sala de Formació per assumir les necessitats formatives. En concret, s'ha renovat el mobiliari de la sala, amb noves cadires i taules, s'han repintat les parets i millorat la il·luminació. Per a la docència, amb la col·laboració del CBUC, s'han adquirit 18 portàtils HP Notebook 8710p amb 2,2 GHz de processa-





A l'esquerra, els commutadors del CATNIX i de l'Anella de Telvent i, a la dreta, els del Campus Nord.

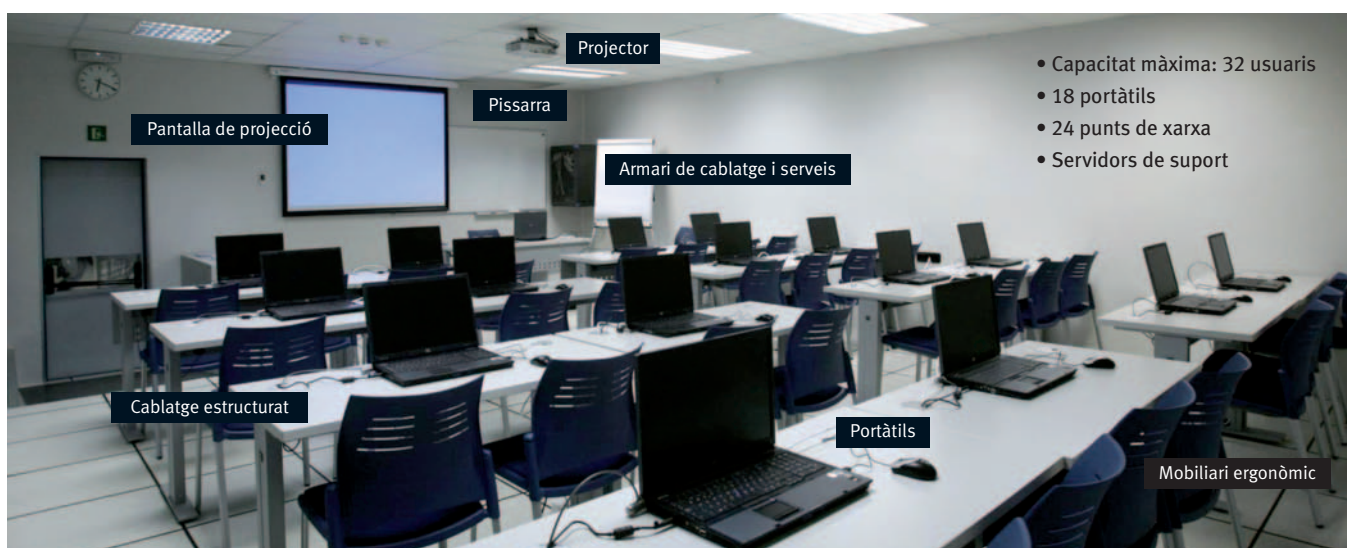
ment, 2 GB de memòria, 160 GB de disc, targeta gràfica NVidia Quadro de 256 MB, pantalla de 17", connectivitat Gigabit Ethernet i sense fil, i sistema operatiu dual amb Windows Vista i Ubuntu.

Aquests portàtils estan disponibles per als usuaris i els professors, i disposen també d'un ratolí USB i un bloquejador de seguretat. S'ha adquirit un projector de sostre Mitsubishi XD520E d'alta resolució XGA 1024x768 dirigit cap a una àmplia pantalla de projecció elèctrica. Pel que fa a la connectivitat, s'ha instal·lat un armari de comunicacions Witrac de 9U on arriba el cablejat horitzontal de la sala i surt el cablejat vertical basat en fibra òptica en punta cap a la xarxa corporativa.

La xarxa corporativa del Centre ha implementat un nou servei de missatgeria instantània anomenat Pidgin. Aquest programari, de codi obert sota llicència GNU, consisteix en un client de missatgeria instantània capaç de connectar-se a múltiples xarxes. També s'ha actualitzat el programari antivirus del maquinari que conforma la xarxa corporativa, l'OfficeScan, a la versió 8.0 i s'ha implementat el Windows Server Update Services (WSUS) per proveir d'actualitzacions de seguretat el maquinari amb sistema operatiu Windows. Així, per mitjà de WSUS, els administradors de la xarxa poden gestionar de forma centralitzada la distribució de pedaços, a través de les actualitzacions automàtiques, a tots els ordinadors de la xarxa.

**El 2008 s'ha adquirit un nou clúster de càlcul i una nova xarxa d'emmagatzematge de dades**

## Sala de Formació



- Capacitat màxima: 32 usuaris
- 18 portàtils
- 24 punts de xarxa
- Servidors de suport

# Comunicacions

## Anella Científica

La nova Anella disposa de dos nodes de presència i d'un entorn de reproducció i un de proves separats entre ells

Des de l'any 2003, l'Anella Científica està basada en la tecnologia Gigabit Ethernet, proveïda majoritàriament per Al-Pi Telecomunicacions, i disposa de diverses velocitats de connexió. Durant aquests anys, l'Anella Científica ha demostrat ésser 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.

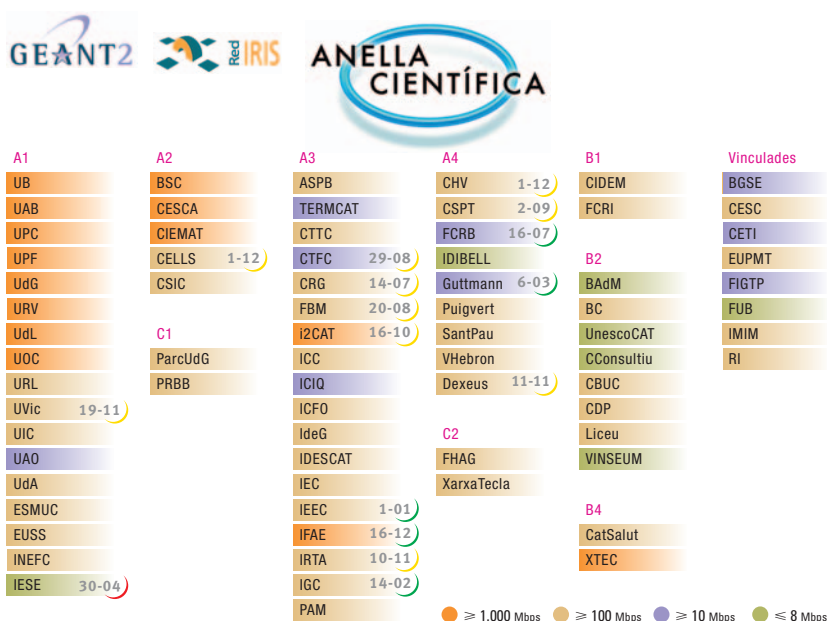
Al maig, s'ha renovat l'Anella Científica per tercer cop per dotar-la d'una major capacitat de transmissió de dades entre totes les institucions connectades i d'un transport més flexible i fiable, que permeti l'intercanvi d'informació, l'ús i el desenvolupament d'aplicacions de banda ampla. La nova Anella satisfà les necessitats del tràfic regular de totes les institucions connectades, a l'hora que permet reservar 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.

En aquesta nova etapa l'Anella Científica disposa de dos nodes de presència que estan connectats amb doble escomesa a 10 Gbps amb multiplexació per divisió en longitud d'ona d'alta densitat (DWDM) i disposa d'equips Cisco amb supervisora i fonts d'alimentació redundades. També té tres nodes de concentració territorial amb doble escomesa i redundància d'equipament a Girona, Lleida i Tarragona.

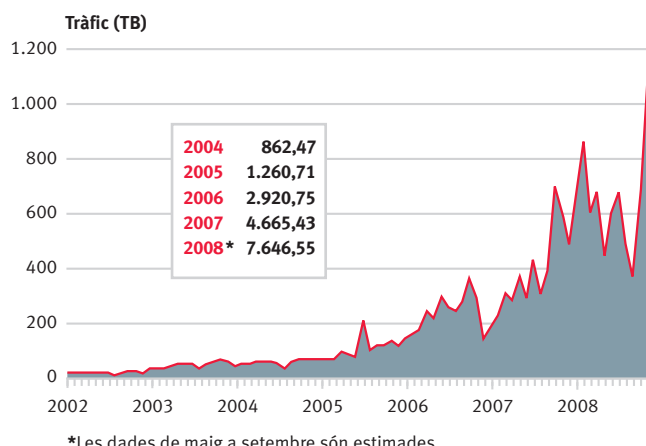
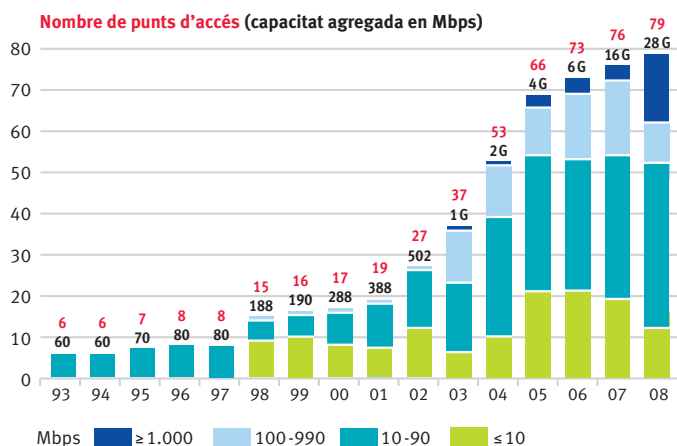
El troncal de la nova Anella Científica ha evolucionat cap a un entorn virtualitzat usant MPLS. Això permet la definició de diferents entorns o encaminadors virtuals en els que se separen les diferents comunitats virtuals: institucions de l'Anella amb sortida a través de RedIRIS o amb sortida pròpia per l'Anella, amb les diferents direccions IP, CATNIX, etc.

La nova Anella Científica també afavoreix la creació de circuits dedicats entre les diferents institucions, dotant-la d'una gran flexibilitat. Per tant, continua sent una xarxa encara més flexible i escalable, que permet l'augment progressiu de cabal i la incorporació de nous punts d'accés i el monitoratge del tràfic i l'obtenció estadístiques d'ús i informes d'incidències en línia.

### Institucions connectades el 2008



### L'evolució de l'Anella Científica





A més, també dóna suport a dues noves funcionalitats: proveeix un entorn de preproducció i un de proves separats entre ells, així com l'entorn de producció, per poder fer recerca en nous serveis i xarxes. Aquesta nova funcionalitat 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 proves amb banda ampla es puguin connectar per un període de temps limitat a l'Anella.

Les modalitats de connexió són majoritàriament Ethernet (10 Gbps amb DWDM per als projectes especials, de 10 Mbps a 1 Gbps amb fibra òptica i de 2 a 100 Mbps amb radioenllaç) i xDSL de 2 a 8 Mbps. Per a preproducció i proves es disposa d'equips DWDM i Ethernet.

### Institucions i punts d'accés

El nombre d'institucions connectades a l'Anella Científica ha anat augmentat fins arribar a 64 amb la incorporació de l'Institut d'Estudis Espacials de Catalunya a 100 Mbps; l'Institut Geològic de Catalunya (IGC), a 100 Mbps; la Fundació Privada Institut de Neurorehabilitació Guttmann, a 10 Mbps; la Fundació Clínic per a la Recerca Biomèdica, a 10 Mbps, i l'Institut de Física d'Altes Energies (IFAE), amb dues connexions, una de 10 Gbps i una d'1 Gbps. S'ha produït la baixa de l'Institut de Estudios Superiores de la Empresa (IESE). A més, han signat la seva adhesió a l'Anella la Fundació Barcelona Digital Centre Tecnològic i el Centre d'Alt Rendiment Esportiu.

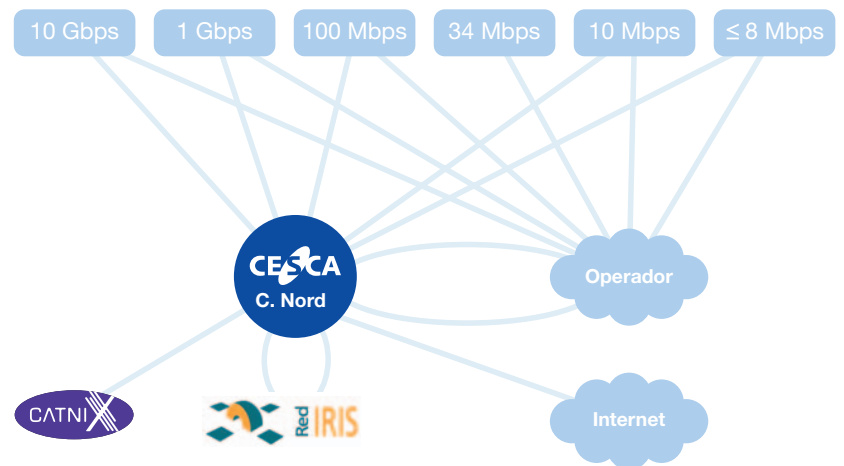
El nombre d'institucions vinculades ha passat de nou a vuit, ja que el Centre de Regulació Genòmica ha deixat de ser una institució vinculada a la UPF i s'ha adherit a l'Anella, amb una connexió de 900 Mbps i una altra de 100 Mbps.

Pel que fa al desplegament de la fibra òptica, Al-Pi Telecomunicacions ha facilitat la connexió del Consorci Sanitari Parc Taulí, la UVic, l'Institut Dexeus i el Consorci Hospitalari de Vic.

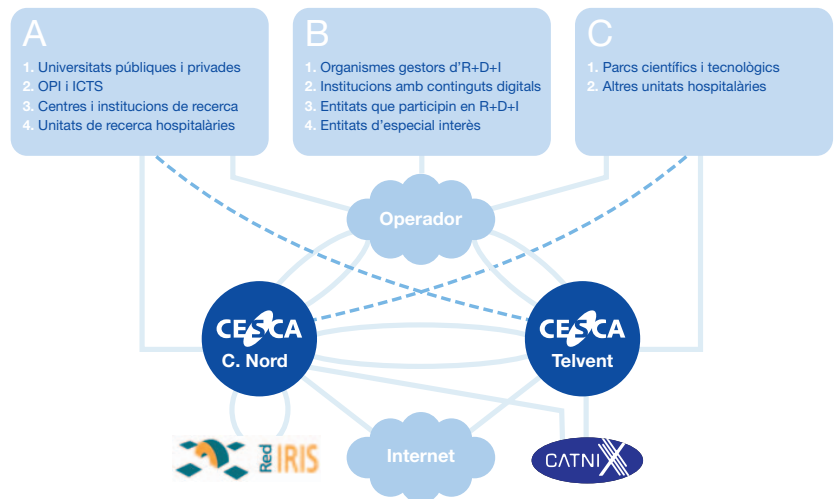
Els punts d'accés connectats directament a l'Anella s'han incrementat de 76 a 79 i la seva capacitat agregada de 16,0 a 28,0 Gbps. D'aquests 79, 67 estan connectats amb banda ampla ( $\geq 10$  Mbps), mentre que el 2007 ho estaven 57. A més, s'han produït modificacions al Centre Tecnològic Forestal de Catalunya que ha passat d'un ADSL a 4 Mbps a 10 Mbps Ethernet; a l'Institut Dexeus, d'un SHDSL a 8 Mbps a 100 Mbps amb Giganet, i a l'IRTA, d'un ADSL de 2 Mbps a 1 Mbps a la seva unitat de Valls.

El tràfic de l'Anella ha augmentat de 4.665,43 a 7.646,55 TB, cal tenir en compte que el tràfic dels circuits entre institucions durant els mesos de maig a setembre ha estat calculat de manera estimada.

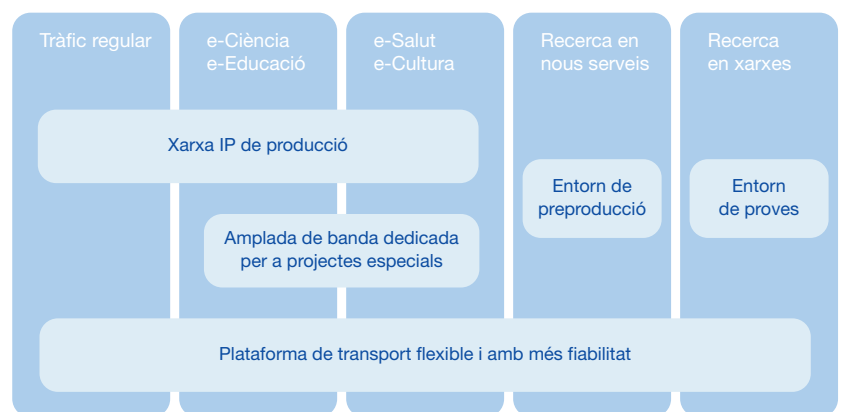
### Topologia de l'Anella Científica de 2003 a abril de 2008



### Topologia de l'Anella Científica des de maig de 2008



### Funcionalitats de l'Anella Científica



▶ 1993 ▶ 2003 ▶ 2008

## L'Anella permet la creació de circuits dedicats i increments puntuals de cabal per a necessitats i experiments esporàdics

### Experiències d'ús rellevants

Gràcies a la infraestructura de l'Anella Científica, que permet realitzar ampliacions puntuals de cabal i sense cost per a necessitats i experiments esporàdics, s'han dut a terme diverses experiències d'ús rellevants, com ara les realitzades per l'Hospital Clínic, la Fundació Puigvert, el Gran Teatre del Liceu... entre d'altres.

L'Hospital Clínic ha pogut participar en la segona edició de la CESNET Conference, ampliant el seu cabal de connexió de 10 Mbps a 100 Mbps per a la realització d'una videoconferència amb diversos centres mèdics per tractar experiències de telemedicina avançada. En concret, dins el marc del congrés organitzat per CESNET, la xarxa acadèmica i de recerca de la República Txeca, i conjuntament amb la Universitat del Japó, s'ha retransmès per la xarxa una lliçó de telemedicina basada en endoscòpia en què han participat tres hospitals asiàtics i quatre europeus. La retransmissió ha estat per *unicast* amb fluxos de 30 Mbps cadascun, que han rebut els set centres participants.

Un altre cas semblant ha estat la retransmissió per videoconferència, a través de l'Anella Científica, que ha realitzat la Fundació Puigvert d'una operació de cirurgia robòtica realitzada amb el sistema Da Vinci, en el marc del "XIX Curso Práctico Internacional de Cirugía Endos-

cópica y Laparoscópica Urológica" que ha tingut lloc a l'Institut Docente de Urología, a València, Veneçuela. La retransmissió ha comptat amb un flux de vídeo i àudio de qualitat DVD i amb una velocitat de fins a 4 Mbps sostinguts que s'ha transmès per les diferents xarxes acadèmiques i de recerca: l'Anella Científica, RedIRIS, Géant2, Internet2 fins arribar a RedCLARA.

Un altre exemple de la versatilitat de l'Anella Científica ha estat la reunió d'antics alumnes universitaris de La Salle celebrada al Gran Teatre del Liceu que s'ha pogut seguir a través d'internet gràcies a la retransmissió que s'ha realitzat mitjançant l'Anella Científica des del Liceu cap a La Salle. En concret, el Liceu ha enviat un flux de vídeo i àudio, usant la infraestructura que s'empra per a les retransmissions de l'Òpera Oberta, fins a La Salle, qui s'ha encarregat de la reproducció en temps real (*streaming*) cap als antics alumnes que han pogut seguir l'acte des de diversos indrets. En total s'han retransmès 23 GB.

El Liceu també ha usat l'Anella Científica per retransmetre en directe l'edició a Barcelona de la sèrie de concerts de "El Messies participatiu", que organitza l'obra social de "la Caixa", amb un flux d'àudio i vídeo d'1 Mbps. Així, el concert s'ha pogut seguir a través del web de l'obra social de "la Caixa" i els interessats en aquesta activitat musical que no han pogut assistir al Liceu han gaudit d'aquest concert a través de la xarxa. El concert ha consistit en la interpretació multitudinària de l'òratori *El Messies* de Händel on cantants no professionals han participat en la interpretació d'algunes parts corals de l'obra.

La UAB també ha realitzat una prova pilot d'una classe de cant d'òpera en línia que s'ha retransmès entre el campus de la UAB a Sabadell i la Universitat Politècnica de València. Per dur a terme aquesta prova s'han habilitat dos circuits dedicats, un de la UAB cap a i2CAT i un altre d'i2CAT cap a RedIRIS, que ha anat a València.

### Serveis addicionals

A més de permetre l'accés a internet, l'Anella Científica també ofereix tota una sèrie de serveis de valor afegit: accés remot, per facilitar el teletreball; autenticació, per facilitar la mobilitat; seguretat, per respondre de forma coordinada a les incidències produïdes (infeccions, atacs, correu brossa...); certificació digital, per fer les transaccions electròniques més segures; veu sobre IP, per reduir el cost de les trucades interprovincials a Barcelona, etc.

Enguany s'ha progressat desplegant el Servei de Certificació Digital (SCD). La UPC s'ha constituït com a Entitat de Registre Interna (ERI-UPC) de l'EC-UR. Fins ara, el CESCA s'encarregava de l'emissió dels certificats de la UPC, però a

Celebració de l'acte als antics alumnes de La Salle al Liceu.

Retransmissió per videoconferència a la CESNET Conference.





partir d'octubre la mateixa universitat és qui dona aquest servei i afavoreix que el seu personal, professors i estudiants puguin gaudir de l'ús del certificat digital per garantir la seva identitat a l'hora de realitzar tràmits telemàtics.

De fet, el projecte s'ha iniciat amb la creació de la primera Entitat de Registre Interna i en funció del seu èxit s'expandirà per tots els centres de la UPC. El certificat digital, que està integrat dins la nova targeta universitària de la UPC, és personal i permet a la comunitat universitària accedir de forma segura a internet i realitzar tràmits administratius de la UPC i d'altres diferents amb la resta d'administracions en línia. La UPC té previst lliurar vora 40.000 certificats digitals, 4.500 entre PAS i PDI, i uns 35.000 entre els estudiants.

L'SCD ha lliurat enguany els primers certificats d'entitat d'encriptació, en concret han estat tres, que ha sol·licitat el Centre de Regulació Genòmica. Els certificats d'entitats de xifrat són certificats reconeguts, no emesos al públic, que s'expedeixen a subscriptors i s'utilitzen exclusivament per xifrar o rebre missatges de dades confidencials, en qualsevol format, protegits mitjançant el xifrat del text del missatge, utilitzant la clau pública del subscriptor indicada al mateix certificat.

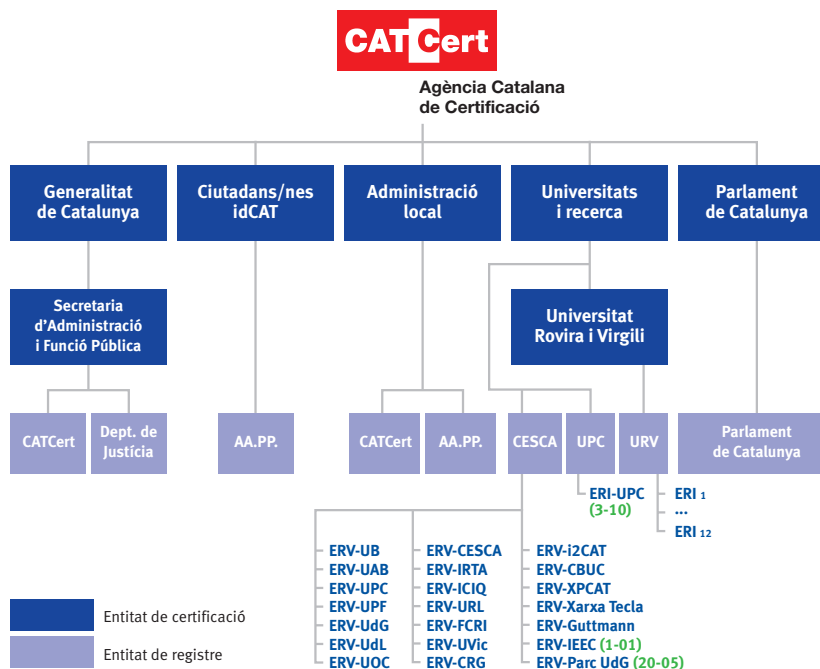
A l'SCD, a més, s'hi han incorporat dues noves institucions: l'Institut d'Estudis Espacials de Catalunya i el Parc Científic i Tecnològic de la UdG. En total, el 2008 el CESCA ha emès 185 certificats: 167 personals, 15 de servidor, 3 d'entitat, i se n'han revocat 128.

Al servei d'**Eduroam** s'ha incorporat la Universitat Abat Oliba i la Universitat d'Andorra. D'aquesta manera, s'amplien les facilitats de connectivitat que investigadors i estudiants de les institucions participants gaudeixen en els seus desplaçaments a la resta d'institucions que també ofereixen aquest servei. En total, hi ha 34 països participants a Europa, sis a la regió Àsia-Pacífic i, des d'enguany, també el Canadà. A Espanya participen 58 institucions i Catalunya és la comunitat autònoma amb més participants (16).

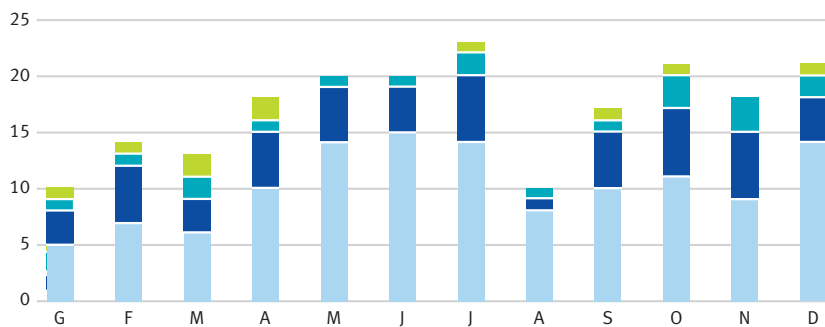
Els incidents més destacats del servei de Seguretat Informàtica (**SEG**) han estat els relacionats amb pesca electrònica (*phising*), correu brossa, atacs de denegació de servei i propagació de codi maliciós. Els usuaris esdevenen el principal objectiu i la passarel·la per als atacs, ja sigui amb la suplantació mitjançant credencials robades com amb l'ús de màquines personals per produir atacs.

Respecte l'any 2007, l'Equip de Resposta a Incidents de l'Anella Científica (ERAC) ha incrementat el nombre d'incidents a conseqüència de les notificacions proactives per part d'altres

## SCD: Jerarquia de certificació



## ERAC: incidents de seguretat



	Total	Crítica	Alta	Mitja	Baixa
2006	233	4%	17%	30%	49%
2007	190	5%	16%	32%	47%
2008	205	4%	9%	26%	60%

	2006	2007	2008
Contingut abusiu	33%	29%	27%
Disponibilitat	3%	7%	4%
Frau	5%	5%	10%
Codi maliciós	17%	15%	10%
Recollida informació	15%	12%	8%
Seguretat informació	1%	1%	1%
Intrusió	6%	4%	5%
Intent d'intrusió	17%	25%	34%
Altres	3%	2%	1%

equips de resposta a incidents, com ara l'IRIS-CERT de RedIRIS. El percentatge d'incidències de caràcter crític, alt i mitjà ha disminuït i les de caràcter baix suposen més de la meitat del total d'incidències. A més, enguany s'han descobert algunes vulnerabilitats i debilitats greus en protocols bàsics per al funcionament d'internet, com ara el DNS i BGP que han implicat una tasca de difusió, coordinació i col·laboració entre institucions i equips de resposta a incidents.

## La UPC ha començat a emetre certificats digitals per al seu personal, professors i estudiants

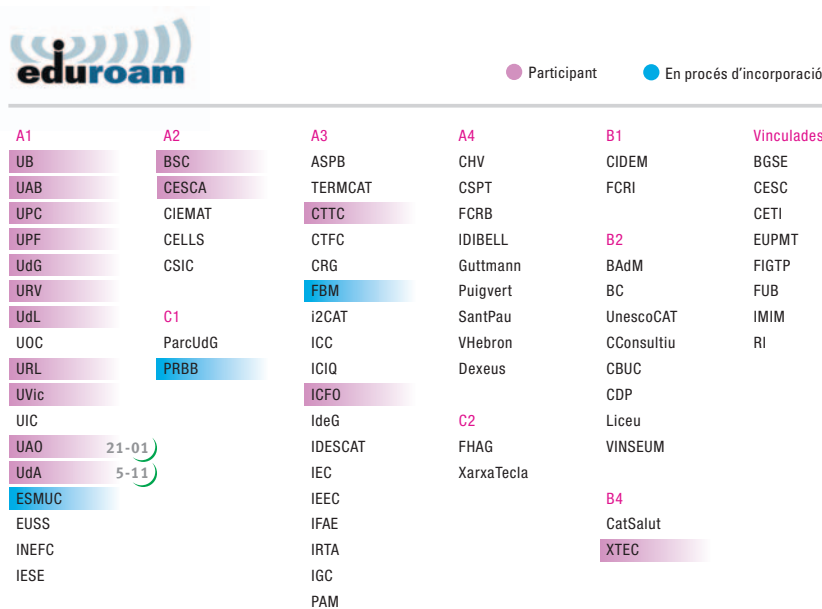
Tant el Servei d'Accés Directe (**SAD**) com el Servei d'Accés Remot (**SAR**) s'han renovat, ja que estaven inclosos en el concurs per a la renovació de l'Anella Científica. Així, el SAD ha ampliat la seva capacitat de 20 Mbps a 50 Mbps, el cabal és simètric i garantit. També s'ha reestructurat l'encaminament extern, al canviar l'encaminador i crear un entorn virtualitzat, s'han reduït les sortides gràcies als dos nodes de presència de l'Anella Científica, i s'ha posat en marxa la sortida per IPv6 que s'usa tant per al SAD com per a la resta d'institucions.

Pel que fa al SAR, aquest servei té cobertura a tot l'Estat amb cost de trucada metropolitana mitjançant l'accés XTC i XDSI. Disposa d'un sistema d'identificació d'usuaris per do-

minis i està configurat per una VPN de 4 Mbps amb L2TP, ampliable fins a 10 Mbps i permet la connexió simultània de 60 usuaris.

El servei de **multimèdia** dona suport a iniciatives que fan servir *multicast* natiu, tant en IPv4 com en IPv6, com l'Òpera Oberta, i ofereix el servei de videoconferència a les institucions que ho sol·liciten. El setè any d'Òpera Oberta ha comptat amb 8.128 assistents, 2.918 procedents de Catalunya. S'han retransmès set òperes i cinc conferències prèvies sobre algunes d'aquestes òperes per a un total de quasi 50 universitats, amb recepció a 60 campus diferents que han tingut una audiència mitjana de 5.000 alumnes per retransmissió. Pel que fa al servei de videoconferència, al CESCA se n'han realitzat 10.

## Institucions participants a Eduroam



## RedIRIS i Géant2

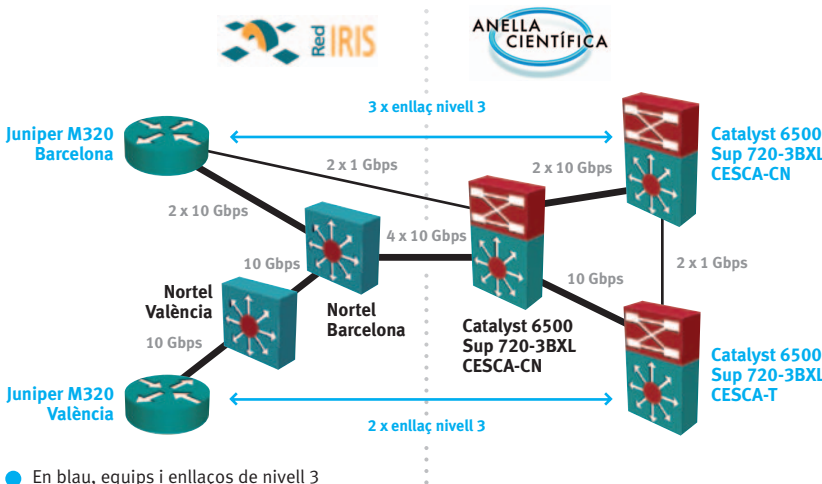
L'Anella Científica està connectada a la xarxa de recerca estatal RedIRIS, mitjançant el seu node allotjat al CESCA. A través d'aquesta s'accedeix a les xarxes de recerca de les altres comunitats autònomes, com ara l'andalusa RICA o la basca i2BASC; a la paneuropea Géant2 i, a través d'ella, a les internacionals més avançades de recerca, l'americana Internet2, la canadensa CA\*net-4, l'asiàtica TEIN2, etc.

El cabal d'interconnexió principal de l'Anella Científica amb RedIRIS, l'anomenat node de RedIRIS a Catalunya, s'ha ampliat a 10 Gbps. Aquesta connexió, que serveix per al tràfic regular, disposava abans d'un cabal de 2 Gbps. Els altres cinc enllaços dedicats per a projectes especials amb els que compta s'han mantingut a la mateixa velocitat: 1 Gbps per a projectes especials i tràfic *multicast* amb IPv6, 1 Gbps per a la Red Espanyola de Supercomputació (RES), i tres enllaços de 10 Gbps; un per al projecte LHC Computing Grid del Port d'Informació Científica, un altre per a i2CAT i un darrer per a la plataforma de proves de serveis de telecomunicacions, PASiTO, de RedIRIS.

A més, RedIRIS ha actualitzat les seves connexions de la IP global comercial amb els operadors Telia i Global Crossing per a un període de tres anys. Cada operador proporciona una connexió de 10 Gbps. Les altres connexions de la internet comercial amb les quals compta RedIRIS són l'ESPANIX, a què es connecta amb dos enllaços Gigabit Ethernet, i el CATNIX, a què enllaça mitjançant 1 Gbps des del mes de febrer. RedIRIS també dona sortida a xarxes d'investigació, com Géant2 amb un troncal de 10 Gbps.

Des del mes de desembre, està operativa la connexió de *backup* de l'Anella Científica amb RedIRIS a través del seu node situat a València. D'aquesta manera, els dos nodes de presència de què disposa l'Anella Científica, el del Campus Nord i el de Telvent, intercanvien les ru-

## Interconnexió de l'Anella Científica amb RedIRIS





tes amb dos nodes diferents de la xarxa acadèmica espanyola. Així, el node del Campus Nord té sortida a través de l'equipament de RedIRIS a Barcelona i el node de Telvent ho faria per mitjà del node de València, en cas que el primer node deixi de funcionar.

Pel que fa a la xarxa de recerca paneuropea Géant2, el node espanyol disposa d'un enllaç de fibra fosca entre Madrid i Ginebra, i tres més de 10 Gbps que surten des de Madrid, cap a Lisboa, París i Milà.

## CATNIX

El Punt Neutre d'Internet a Catalunya (CATNIX) té per objectiu interconnectar operadors de telecomunicacions, proveïdors d'Internet i a la comunitat científica catalana i permetre així l'intercanvi de tràfic a nivell local. A més, els membres del CATNIX tenen al seu abast una sèrie de serveis de valor afegit: el *multicast*, principalment utilitzat per fer retransmissions multimèdia; el servidor NTP, per sincronitzar els servidors amb un de proper i fiable; el servidor IXP-Watch, per garantir la integritat del tràfic dins del punt neutre; el servidor de prefixos *bogon*, per tenir constantment actualitzada la llista de xarxes no encaminables; el servidor arrel de noms F, per millorar el temps de resposta de les consultes al DNS; el Looking Glass, per a la consulta interactiva de les xarxes encaminables, etc.

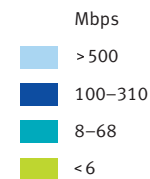
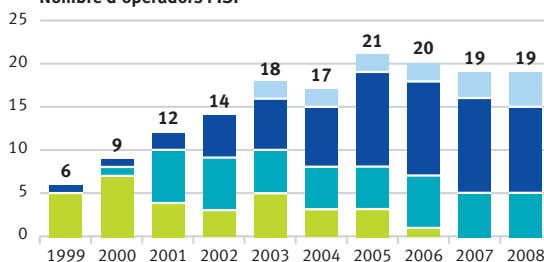
A la fi de l'any, el CATNIX comptava amb 19 entitats connectades. Durant aquest any, el proveïdor de serveis d'Internet (ISP) Claranet s'ha connectat al punt neutre amb una velocitat de 100 Mbps i France Telecom (Orange) ha signat el conveni per connectar-s'hi. Claranet es connecta a través de Telvent, la segona ubicació del CATNIX, operativa des de maig de 2005. A més, RedIRIS ha ampliat la seva velocitat d'interconnexió amb el punt neutre de 100 Mbps a 1 Gbps, mentre que l'ISP Adam ha deixat la seva connexió a Telvent i ara només es connecta al CATNIX des d'una única ubicació. Ibercom va causar baixa el mes de març.

El tràfic intercanviat al CATNIX ha augmentat lleugerament de 744 a 770 TB, l'equivalent a transferir 15 vegades per minut tot el text d'una Gran Enciclopèdia Catalana.

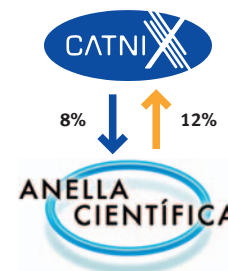
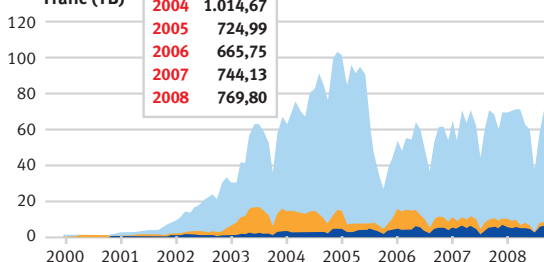
Pel que fa als requisits d'incorporació al CATNIX, enguany s'ha modificat un d'ells per flexibilitzar els acords d'intercanvi de tràfic entre els seus integrants. Fins ara, cada operador o ISP havia d'establir acords d'intercanvi de tràfic amb la resta de membres presents al punt neutre, com a mínim 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 de membres. Amb independència d'aquest canvi, els integrants del CATNIX poden continuar establint acords bilaterals de trànsit entre ells.

## L'evolució del CATNIX

Nombre d'operadors i ISP

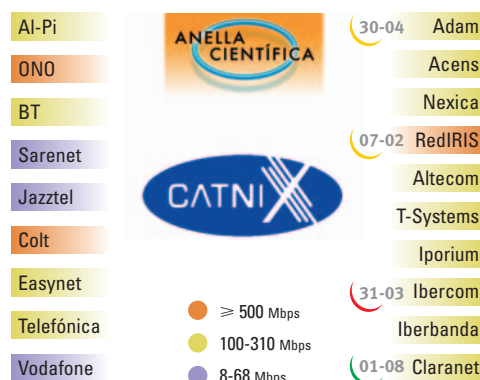


Tràfic (TB)



15 GEC per minut

## El Punt Neutre d'Internet a Catalunya



xes 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 de membres. Amb independència d'aquest canvi, els integrants del CATNIX poden continuar establint acords bilaterals de trànsit entre ells.

A més, la Secretaria de Telecomunicacions i Societat de la Informació ha assumit el lideratge estratègic del CATNIX per tal que esdevingui un element clau dins l'estratègia global de desplegament de serveis i infraestructures de telecomunicacions a Catalunya. Per això, el CATNIX afrontarà una nova evolució estratègica, amb la potenciació de nous membres i dels seus serveis de valor afegit, per situar-lo de manera definitiva en el mapa europeu d'infraestructures similars.

## El CATNIX compta amb 19 entitats connectades

## Portals i Repositoris

A dalt, portal Memòria Digital de Catalunya (MDC).

A baix, portal Materials Docents en Xarxa (MDX).

## Repositoris

El CIESCA va començar a treballar en dipòsits d'e-informació d'accés obert l'any 1999 com a fruit del llavors Pla Estratègic per a la Societat de la Informació "Catalunya en Xarxa", amb col·laboració del Consorci de Biblioteques Universitàries de Catalunya (CBUC). Tots els dipòsits desenvolupats, a més de respectar majoritàriament el protocol d'interoperabilitat creat per l'Open Archives Initiative (OAI), són de caire cooperatiu, la qual cosa proporciona diversos avantatges: faciliten l'adopció de procediments comuns, permeten compartir els costos del desenvolupament i de la gestió dels dipòsits, donen més visibilitat als documents indexats als motors de cerca, i afavoreixen les condicions per preservar la informació a llarg termini.

El 2008 s'ha col·laborat amb el CBUC per posar en marxa Materials Docents en Xarxa (MDX), un nou repositori cooperatiu amb continguts docents digitals, com ara documents de text, arxius de so, imatges, vídeos didàctics... Des de l'any 2007, un grup de treball del CBUC liderat per Mercè Cabo (UPF), ha estat treballant en el seu desenvolupament. A la fi de 2008 estava implementat el programari que usarà per cercar el material i s'havia dissenyat el portal web, i és previst que estigui operatiu el 2009.

També s'ha esdevingut soci tecnològic dels repositoris Memòria Digital de Catalunya (MDC) i Base de Dades de Sumaris (BDS), dels quals s'ha actualitzat el programari, s'ha redissenyat la interfície gràfica per fer-la més accessible i s'han migrat al clúster d'e-informació d'alta disponibilitat, que allotja la resta de repositoris.

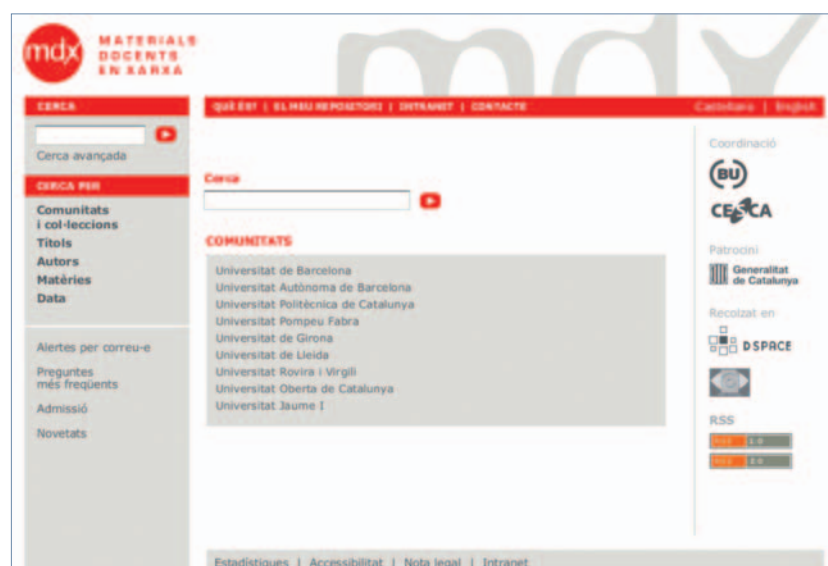
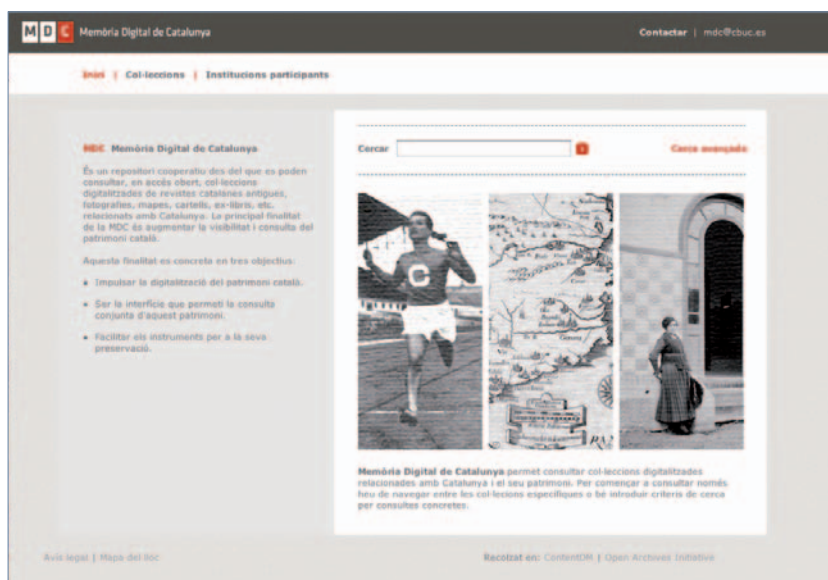
L'MDC, creat el 2006 i gestionat pel CBUC i la Biblioteca de Catalunya (BC), és un repositori cooperatiu des d'on es poden consultar, en accés obert, col·leccions digitalitzades de revistes catalanes antigues, fotografies, mapes, cartells, *ex-libris*, etc. relacionats amb Catalunya. La BDS, un servei del CBUC operatiu des del 1998, inclou els sumaris de bona part de les revistes subscriïdes per qualsevol de les institucions del Catàleg Col·lectiu de les Universitats de Catalunya. Aquesta aplicació permet, entre altres, fer cerques per títol, ISSN o matèria de la revista o bé per autor i/o títol de l'article. També ofereix la possibilitat de subscriure's al servei d'alerta de qualsevol de les revistes que inclou.

Amb aquests tres repositoris, el CIESCA participa en vuit dipòsits d'e-informació (en ordre de creació): Tesis Doctorals en Xarxa (TDX), Dipòsit de la Recerca de Catalunya (RECERCAT), Revistes Catalanes amb Accés Obert (RACO), Patrimoni Digital de Catalunya (PADICAT), Repositori Español de Ciencia y Tecnología (RECYT), i els esmentats MDX, MDC i BDS.

## TDX

El TDX, coordinat conjuntament amb el CBUC, ha incorporat 1.501 tesis a la seva base de dades, un 34% més que l'any passat, i ha rebut més de 4,3 milions de consultes, un 22% més que l'any passat, a les 6.632 tesis en accés obert que contenia a la fi de l'any. Amb la incorporació de la Universidad de Zaragoza al febrer, TDX compta amb 20 universitats participants d'arreu de l'Estat.

La tesi número 6.000 ha estat introduïda al repositori per la Universitat de Barcelona (UB). La tesi, de títol *Niños en comunidades bi-*





lingües: *Etnografía en comunidades mayas Chiapas-México*, és de l'autora Nancy Ramírez, ha estat dirigida per María Jesús Buxó i presentada en el Departament d'Antropologia Cultural i Història d'Amèrica i d'Àfrica de la UB.

A l'abril ha finalitzat la digitalització retrospectiva de 401 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 TDX per donar més visibilitat a la seva recerca.

A més de les tesis introduïdes al repositori, enguany s'ha ampliat l'eina de la cerca global amb cinc nous dipòsits espanyols que usen el protocol OAI-PMH, els de les universitats de Alcalá, de Burgos, Rey Juan Carlos, Politècnica de Madrid i Politècnica de València. Així, es pot accedir a través de la cerca global a més de 13.000 tesis de deu dipòsits d'e-informació, inclòs el mateix TDX.

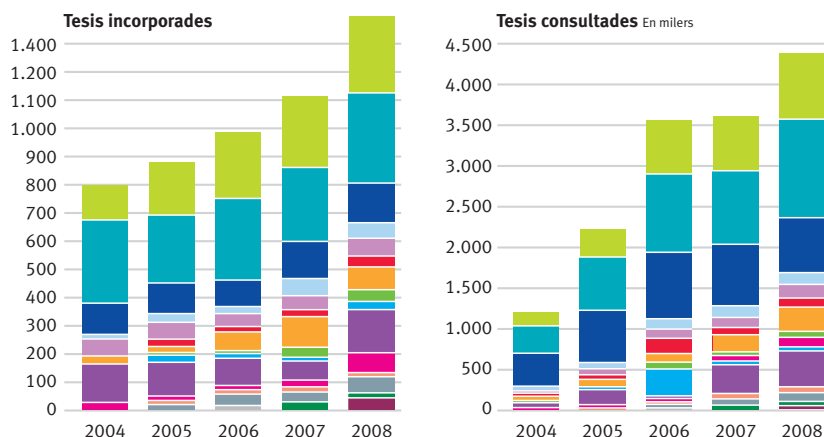
Pel que fa a la llengua de les 1.501 tesis incorporades, 845 tesis (56%) han estat escrites en castellà, 401 (27%) en català, 250 (17%) en anglès, i 5 en altres idiomes. Si es consideren únicament les tesis de les universitats de Catalunya, aquests percentatges han estat de 44%, 35% i 20%.

Enguany el TDX ha incrementat considerablement el nombre de consultes, que han passat de 3.588.233 a 4.368.607, un 22% més. Pel que fa a les 30 tesis més consultades, des de l'inici del TDX s'ha pogut constatar de forma positiva la penetració i el progrés de la Societat de la Informació en les diverses àrees de coneixement. Mentre que en els quatre primers anys de funcionament (2001-04) les tesis més consultades eren majoritàriament d'àrees tècniques (més de la meitat de les 30 més consultades), a partir de 2005 s'han diversificat les consultes progressivament.

Coincidint amb l'inici del curs acadèmic, al setembre s'han emès 47 certificats de reconeixement a les tres tesis més consultades durant el curs acadèmic 2007-08 de cada universitat que participa al TDX. Amb aquests certificats es pretén reconèixer cada any la popularitat de la recerca universitària duta a terme, contrastada per l'elevat nombre de consultes rebudes.

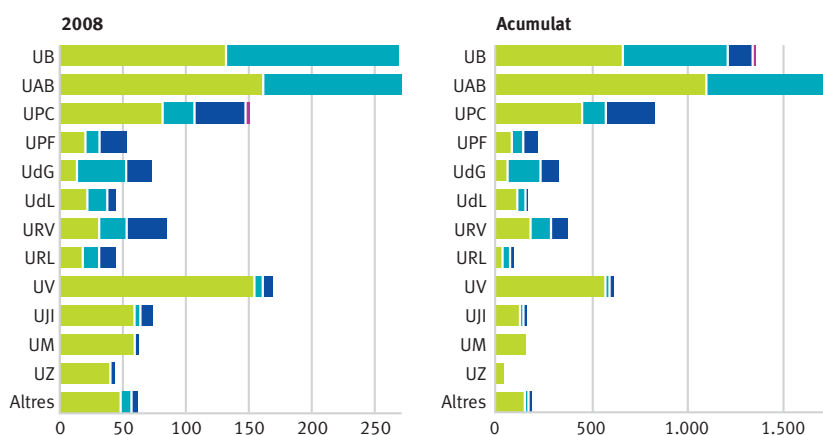
Tant TDX com RECERCAT i RACO es poden consultar, entre altres, des del nou Directori i Recol·lector de Recursos Digitals del Ministeri de Cultura, a través del qual s'ofereix informació bàsica i accés als projectes i iniciatives de digitalització existents a l'Estat.

## L'evolució del TDX (2001-08)



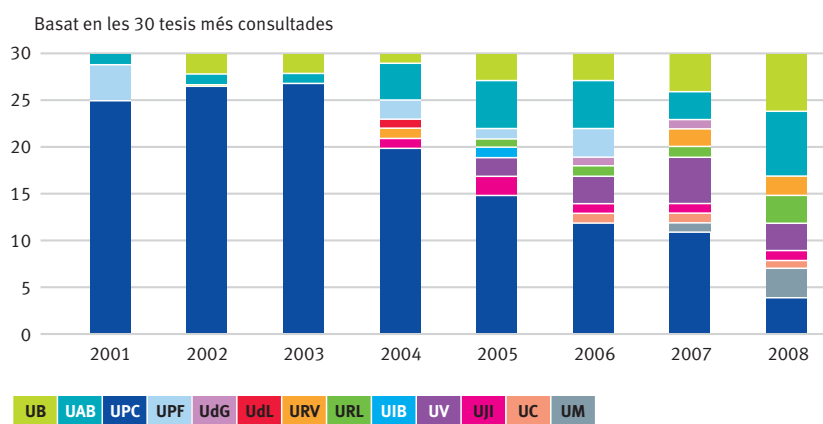
Des del 2001	UB	UAB	UPC	UPF	UdG	UdL	URV	URL	UIB	UV	UJI	UC	UM	UOV	UZ	Altres
<b>Incorporades</b>	20%	31%	13%	3%	5%	3%	6%	1%	1%	9%	2%	1%	2%	1%	1%	1%
<b>Consultades</b>	18%	27%	23%	3%	3%	3%	6%	1%	1%	10%	2%	1%	2%	0%	0%	0%

## Tesis incorporades per llengua i institució



	Catalunya				Total			
	Castellà	Català	Anglès	Altres	Castellà	Català	Anglès	Altres
<b>2008</b>	44%	35%	20%	0%	56%	27%	17%	0%
<b>Acumulat</b>	49%	32%	18%	1%	56%	27%	16%	1%

## Factor de penetració de la Societat de la Informació



## RECERCAT

Aquest dipòsit, també coordinat conjuntament amb el CBUC i posat en marxa el setembre de 2005, comptava a la fi de 2008 amb 16 institucions, 162 col·leccions i 8.959 documents consultables, el doble de documents que a la fi de 2007.

El 2008, s'han incorporat dues institucions, la Universitat Abat Oliba CEU i la Fundació Catalana per a la Recerca i la Innovació, que han aportat 13 de les 43 noves col·leccions.

Durant l'any s'hi han incorporat 1.345 nous documents, essent la UAB (36%) la institució que més documents ha introduït, seguida

de la UB (29%) i la UPF (7%). A més, també permet consultar documents que són accessibles mitjançant el protocol OAI-PMH. El 45% dels documents consultables estan emmagatzemats al repositori, mentre que a la resta, de la UPC, s'hi accedeix a través de les metadades.

A l'octubre, RECERCAT ha arribat a la xifra de 8.000 documents consultables entre els incorporats per les institucions participants i els recol·lectats. En concret, el document número 8.000 que pertany al Centre d'Estudis Olímpics de la UAB, porta per títol *Politics and the Olympics: Some New Dimensions* i és de l'autor John MacAloon.

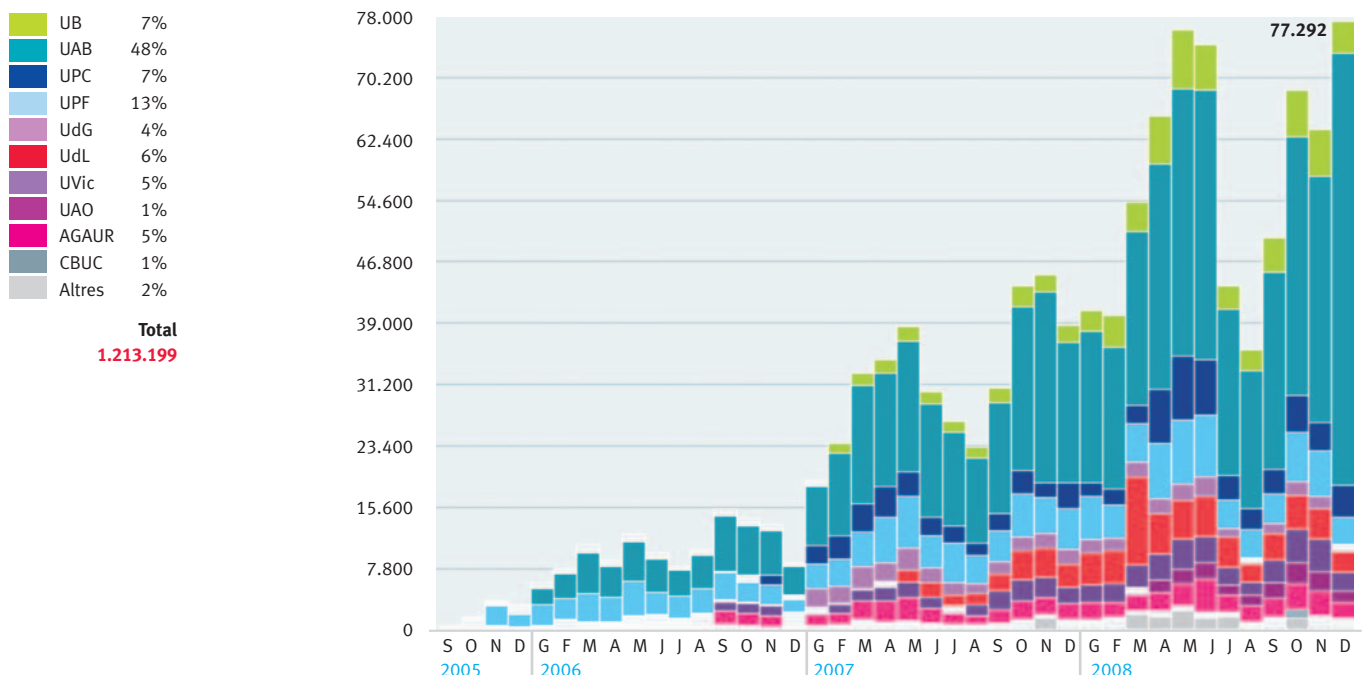
Pel que fa a nombre de consultes, RECERCAT n'ha rebut 688.065 durant el 2008, xifra que quasi duplica les 384.809 consultes de 2007. Els documents més consultats han estat de la UAB (49%), UPF (9%) i UB i UdL (8%). Pel que fa al país de procedència de les consultes als documents, un 34% provenen d'Espanya, un 21% de l'Amèrica Llatina i un 7% de la Xina.

Per millorar la difusió de les novetats realitzades en aquest dipòsit, s'ha posat en funcionament el servei d'RSS al seu web. El Really Simple Syndication (RSS) és un estàndard que s'utilitza per a la distribució de contingut a través de la xarxa i que permet la lectura automàtica de continguts a través d'un agregador, un programa informàtic que mostra els continguts de l'RSS als que l'usuari està subscript, o bé per mitjà de programes de correu electrònic o navegadors que portin implementat l'RSS.

## Novetats en el 2008

The screenshot shows the RECERCAT website interface. At the top, there is a search bar and the RECERCAT logo. Below the search bar, there is a section for 'Comunitats' (Communities) listing various institutions. A red circle highlights the 'Fundació Catalana per a la Recerca i la Innovació' with the number '4-03'. Another red circle highlights the 'Universitat Abat Oliba CEU' with the number '12-03'. The interface also includes a sidebar with navigation options like 'Buscar', 'Estadísticas', and 'Listar por', and a footer with accessibility and legal notices.

## Evolució de les consultes per institució





## RACO

Aquest dipòsit, creat el 2006 conjuntament amb el CBUC i la BC, va ser posat en marxa amb 91 revistes disponibles i a la fi de 2007 ja n'incorporava 159 de 34 institucions editorials participants amb 38.815 articles en 2.914 números de revista. El 2008 ha comptat amb 206 revistes de 40 institucions editorials amb un total de 68.122 articles en 5.136 números de revista. D'aquests articles, 29.307 han estat introduïts a RACO el 2008.

Les institucions que més revistes hi han incorporat han estat la UB, l'Institut Ramon Montaner i la Universitat Jaume I. Per nombre d'articles disponibles, la UAB és la que en té més, 11.233, seguida de la UdG, amb 9.777, i la UB, amb 9.942 articles.

Pel que fa a la distribució de revistes per matèries, el 20% de les revistes són de ciències socials, seguides de les de geografia i història i de ciències pures i naturals.

Quant a consultes, el nombre d'articles consultats s'ha triplicat, passant de 954.317 a 2.864.124. Els articles més consultats han estat de la UAB, UB i UdG, de les revistes *Enseñanza de las Ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, amb el 19% de les consultes, *l'Anuario de psicología*, amb el 12%, i els *Annals de l'Institut d'Estudis Gironins*, amb el 3%. Pel que fa al país de procedència de les consultes, un 42% provenen de l'Amèrica Llatina, un 40% d'Espanya i un 1% dels EUA.

El 2008 s'hi han realitzat diverses millores. Des del juny, RACO disposa d'estadístiques en línia d'ús que contenen dades d'interès sobre les revistes. Fins ara, a RACO es podien consultar estadístiques, però només dels articles. Ara, a més, es pot accedir a estadístiques globals del repositori, com ara articles incorporats i consultats per revista, els articles consultats per país i revista, els 30 articles més consultats d'enguany entre totes les publicacions i l'evolució d'ús des de l'inici d'aquest servei a principis de 2006.

També s'ha incorporat al repositori el gestor de cites RefWorks per poder importar-hi citacions bibliogràfiques i s'ha modificat el formulari d'introducció de dades perquè s'hi puguin afegir, de forma normalitzada, les addicions als noms. També s'hi ha fet una reformulació dels sumaris de les revistes per tal de fer-los més entenedors.

El 2008 la *Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, de la UB, ha començat a utilitzar la gestió avançada de revistes, una eina personalitzada el 2007 que facilita el treball als autors, revisors, editors i a la resta de professionals implicats en el procés d'edició.

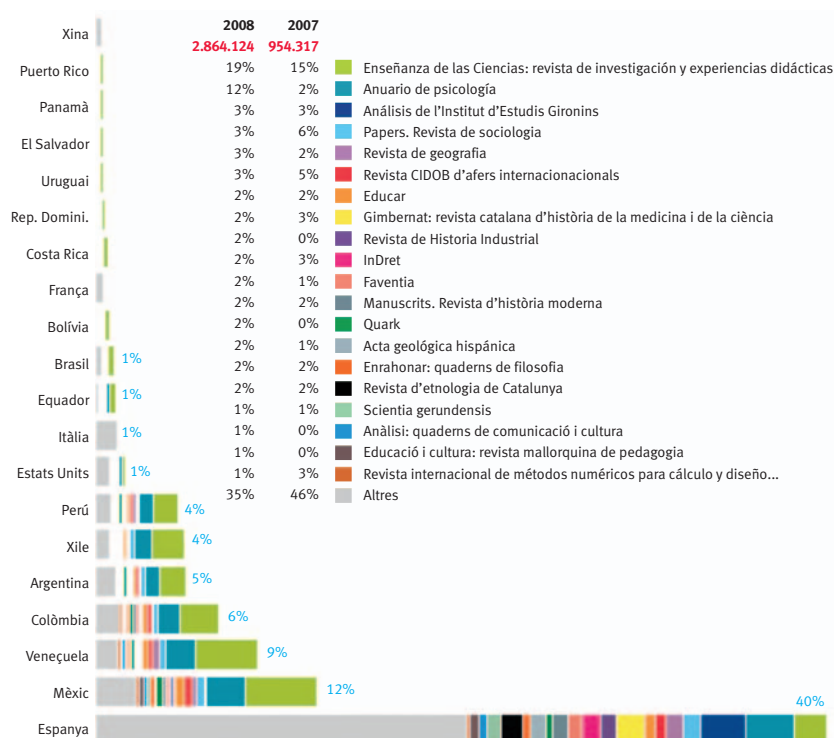
## Primera revista amb gestió avançada



## Citació amb RefWorks



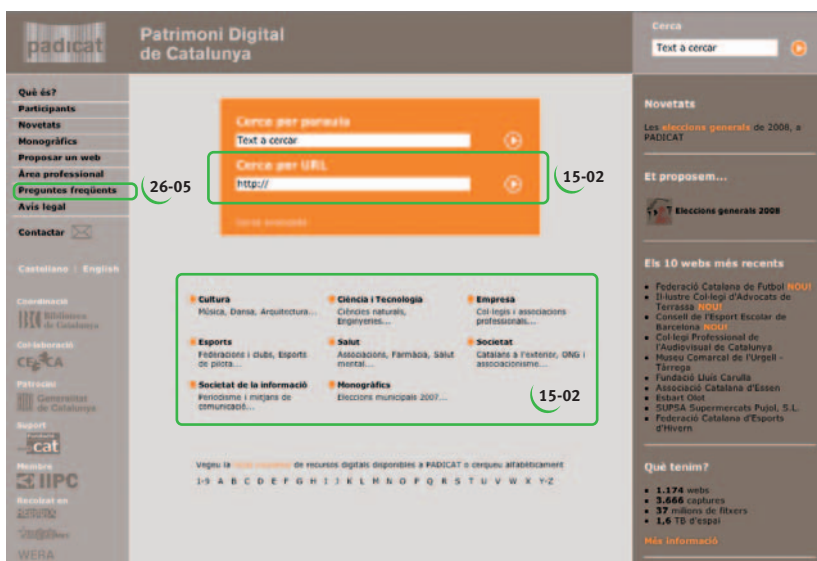
## Articles consultats per país



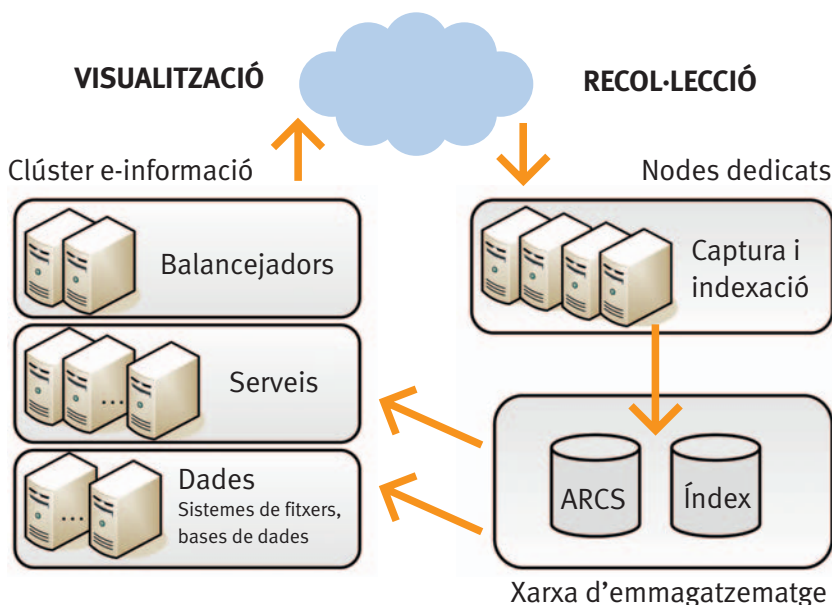
## PADICAT

Aquest dipòsit, posat en marxa el 2006 per la BC amb el CESCA com a soci tecnològic, ha estat seleccionat per l'International Internet Preservation Consortium (IIPC) com a exemple d'Arxiu Web en el seu apartat de "Featured Members", que mostra a la comunitat internacional un dipòsit digital de referència. L'Office of Strategic Initiatives de la Library of Congress, responsable de la comunicació de l'IIPC, ha destacat el rol de PADICAT en la presentació de les dades recollides en la col·lecció especial dedicada a les eleccions municipals a Catalunya durant el 2007.

## Novetats en el 2008



## Arquitectura de PADICAT al clúster d'e-informació



PADICAT comptava a la fi de 2008 amb més de 3.600 captures de més d'un miler de webs, que representen més de 37 milions de fitxers que ocupen un total d'1,6 TB d'espai en disc. Així, el 2008 s'han realitzat prop d'un miler de captures, que representen tres milions més de fitxers.

El 2008 s'han creat dues noves col·leccions, una sobre les eleccions generals i l'altra sobre folk-rock. D'una banda, seguint amb la trajectòria iniciada amb el recull especial de la campanya electoral de les eleccions al Parlament de Catalunya de novembre de 2006 i les municipals de 2007, PADICAT presenta un recull de recursos sobre les eleccions al Congrés i al Senat del passat 9 de març del 2008; un total de més de 150 recursos web de prop de 40 partits polítics amb presència a internet, blocs dels caps de llista, mitjans de comunicació i webs institucionals.

D'altra banda, folk-rock conté captures de webs d'àmbit musical català. Per folk-rock s'entén aquella música que utilitza les sonoritats de la música tradicional catalana barrejades amb elements de la música moderna, és a dir, conjunts musicals que poden utilitzar tant una tenora o una gralla juntament amb una bateria o una guitarra elèctrica.

Així, s'ha capturat una selecció de 56 webs de folk-rock català elaborada per Jordi Solera Sala, gràcies a una col·laboració entre la Biblioteca de Catalunya i l'Escola Superior de Música de Catalunya.

Quant a millores al repositori, PADICAT disposa de dues noves possibilitats de cerca. D'una banda, un cercador per URL que permet accedir a una captura en concret escrivint l'adreça web de la pàgina. Això s'ha aconseguit gràcies a la incorporació de Wayback, un recurs *java* en accés obert implementat de l'Internet Archive.

D'altra banda, PADICAT disposa d'un directori temàtic que ofereix una classificació dels recursos web capturats en set àmbits de coneixement, que se subdivideixen en 72 subcategories, i una vuitena categoria dedicada als reculls especials. A més d'aquestes noves possibilitats de cerca, s'hi ha incorporat l'apartat "Preguntes freqüents" per facilitar la resolució de dubtes per part dels usuaris.

Pel que fa a la tecnologia, s'ha modificat el procés d'indexació dels webs per millorar-ne el rendiment. A més, s'han adquirit tres nodes per al clúster d'e-informació dedicats a millorar tant la visualització del web com l'entorn de proves de PADICAT, i incrementar el volum de captures.

Així, el 2008 s'han realitzat prop d'un miler de captures, que representen 3 milions més de fitxers.



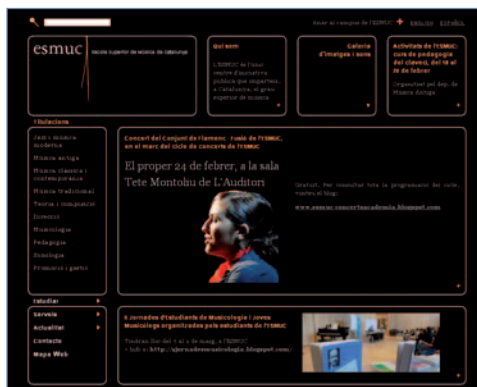
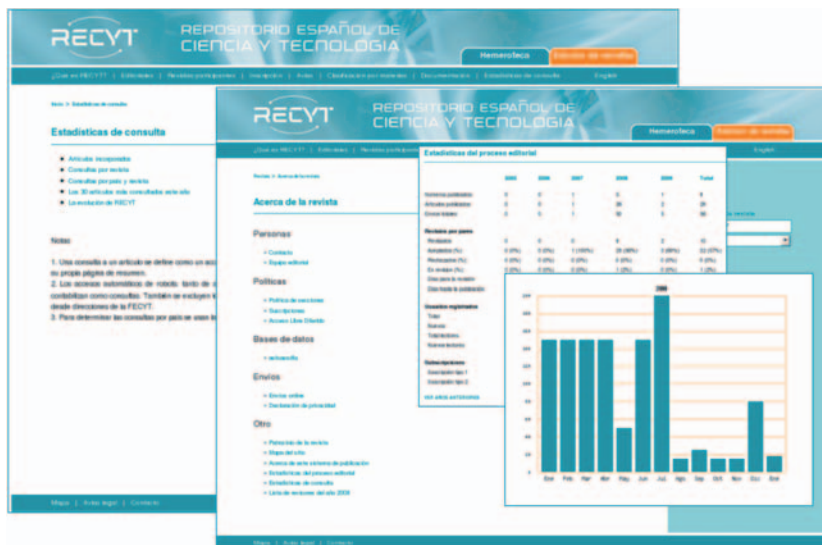
## RECYT

RECYT va ser el primer projecte claus en mà realitzat el 2007 per a la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, que té com a objectiu recolzar la professionalització i internacionalització de les revistes científiques espanyoles.

A aquest repositori, s'hi ha afegit a la fi de 2008 un nou mòdul d'estadístiques, que està previst que la FECYT posi en marxa el primer trimestre de 2009, que contindrà dades d'interès sobre les revistes que inclou. En concret, amb aquest mòdul, RECYT podrà generar estadístiques generals sobre l'ús del repositori o de cadascuna de les revistes que inclou.

Les estadístiques globals de RECYT donaran informació sobre el total d'articles publicats cada mes i el total anual, els articles consultats per revista, els més consultats per país i revista, els 30 articles més consultats l'any en curs, l'evolució dels articles publicats i l'evolució dels articles consultats al repositori.

## Novetats en el 2008



## Portals

Des del 2007, es disposa d'un entorn d'hostatge al clúster d'e-informació, on hi ha un entorn de virtualització dedicat basat en el programari Xen. Aquest entorn permet, entre altres, aïllar els portals entre si, adaptar el programari a les necessitats de cada portal, i fer migracions i millores, de programari i de maquinari, de les màquines virtuals en calent, cosa que dóna una alta disponibilitat.

Enguany s'hi han hostatjat aplicacions, com ara la gestió acadèmica de l'Escola Superior de Música de Catalunya (ESMUC), i també webs institucionals, com el de l'ESMUC, el Centre de Regulació Genòmica, la Residència d'Investigadors del CSIC i la Xarxa de Parcs Científics i Tecnològics de Catalunya. En total, han estat 29 portals.

A més, s'ha continuat amb la migració de portals hostatjats en entorns compartits als entorns dedicats. Així, s'han migrat els webs del Centre Unesco de Catalunya, Xarxa 365, Fundació per a l'Observatori de la Societat de la Informació, Intercat i Infomet, entre altres.



**El 2008  
s'han hostatjat  
29 portals, 11 més  
que el 2007**

# Càlcul i Arxiu

Es manté la tendència de creixement d'ús dels recursos

## Càlcul d'Altes Prestacions

El Càlcul d'Altes Prestacions (CAP) ha permès avançar en el disseny de nous materials, en el tractament de malalties, en la reducció de l'impacte de l'ésser humà en el medi ambient i en el coneixement de les nostres galàxies, entre altres.

El projecte de més consum ha estat el liderat per Carlos Alemán, de la UPC, *Estructura i propietats dels polímers: càlculs electrònics, simulacions atomístiques i models coarse-grained*, que ha usat un 22% del total d'hores computacionals (HC). El segon ha estat el de Mariona Sodupe, de la UAB, *Estudis teòrics d'estructura i reactivitat química*. Aplicacions en sistemes d'interès biològic, que havia estat el de més consum els darrers tres anys. El tercer projecte ha estat *Enginyeria de cristalls moleculars d'interès tecnològic*, de Juan José Novoa, de la UB.

Les àrees de coneixement dels projectes de supercomputació que han estat vigents des de 1996 (Física, Química Teòrica, Modelització Biomolecular...) han estat substituïdes per una doble classificació: la nomenclatura internacional de la UNESCO per a les disciplines de Ciència i Tecnologia, utilitzada pel Ministeri de Ciència i Innovació (MICINN), i opcionalment les àrees estratègiques definides per l'European Strategic Forum on Research Infrastructures adaptades a la classificació del MICINN.

Les HC usades han estat 1.769.833, un 8,9% més sobre les 1.624.241 de 2007. La Ciència de Materials és l'àrea que més recursos ha consumit (43%), seguida de les Ciències Biològiques i de la Vida (31%) i les Ciències Mediambientals (17%). Per institució, la UB (32%), la UAB (24%) i la UPC (24%) han usat el 80% dels recursos.

La potència agregada de càlcul ha passat a la fi d'any d'1,51 Tflop/s a 4,13 Tflop/s, després de l'adquisició del Bull NovaScale, que entrarà en funcionament el 2009, i l'aturada del Compaq HPC320 i el beowulf.

El maquinari més utilitzat ha estat el CP4000 (43%), l'Altix (37%) i l'HPC320 (11%), que han tingut una ocupació del 67%, 62% i 80%, respectivament. La mitjana de la càrrega del maquinari ha estat força elevada, d'un 67%.

Pel que fa a l'ús de memòria, el 79% dels treballs executats han usat fins a 1 GB, mentre que un 3% dels treballs han usat més de 8 GB, els quals han consumit un 13% de les HC. Respecte el 2007, s'ha incrementat considerablement el nombre d'HC usades per treballs de 2 a 4 GB i de 16 a 32 GB de memòria.

Dels 36.747 treballs executats, un 61% s'ha iniciat abans d'una hora d'espera i un 10% ha hagut d'esperar més de 24 hores. L'Altix és la màquina que té un major temps d'espera per a la majoria de cues, en especial per a aquelles que requereixen més recursos.

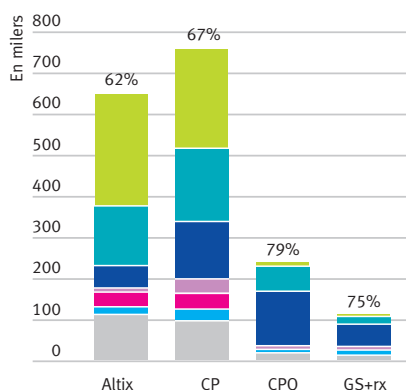
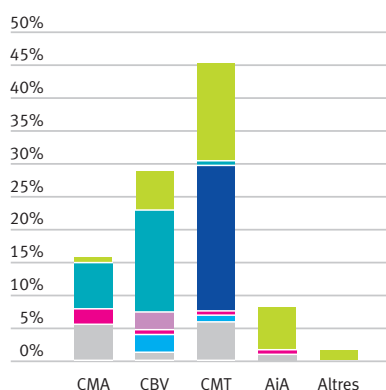
A la fi de 2008 s'ha executat el treball número 500.000, des que es va posar en marxa el gestor de cues LSF el 2003. Aquest treball, del grup de Carlos Fernández Sopena de l'Institut de Ciències de l'Espai del CSIC, forma part d'una futura missió espacial conjunta entre la NASA i l'ESA.

De les HC usades en el període 1996-2008, un 39% ha estat en l'àrea de Ciències dels Materials, un 36% en la de Ciències Biomèdiques i de la Vida, un 15% en la de Ciències Mediambientals, un 5% en la d'Astronomia i Astrofísica, i un 5% en altres àrees. Dues universitats han usat dos terços dels recursos: UB (37%) i UAB (28%).

Gràcies a l'ajut per a Instal·lacions Científiques i Tècniques Singulares (ICTS), en el marc del Programa Nacional de Equipamiento e Infraestructura de Investigación Científica y Tecnológica del MICINN, set investigadors externs al Consorci han pogut tenir accés telemàtic als recursos del Centre i han usat el 2008 més de 150.000 HC.

La participació del CESA en el programa de mobilitat HPC-Europa Transnational Access va acabar el 2007 i, per tant, només han tingut accés sis investigadors que han finalitzat la seva estada en grups locals a l'inici de 2008.

## El consum per institució



Institució	UB	UAB	UPC	UdG	CSIC	UIB	Altres	Total
2007	30%	29%	11%	3%	6%	2%	19%	1.624.241 HC
2008	30%	23%	22%	3%	4%	4%	14%	1.769.833 HC
Projectes	24	5	2	1	20	3	9	55 (56)
Usuaris	56	38	7	9	39	9	84	242 (273)



## Avenços en recerca

D'entre les fites assolides es poden remarcar, entre altres, la recerca d'Enrique García-Melendo, de l'Observatori Esteve Duran; Jordi Poater, Miquel Duran i Miquel Solà, de la UdG, i Eduardo Hernández i Enric Canadell, de l'ICMAB-CSIC, que han estat destacades a *Nature*, l'Institut for Scientific Information (ISI) i el *Journal of Materials Chemistry*, respectivament.

L'article "Depth of a Strong Jovian Jet from a Planetary-Scale Disturbance Driven by Storms", portada de *Nature*, analitza l'acció meteorològica de Júpiter, que pot ajudar a comprendre millor la meteorologia terrestre. La simulació de la perturbació, realitzada al CES-CA, va ser una de les parts fonamentals d'aquesta recerca.

La recerca sobre l'aromaticitat de les molècules, des del 2002 desenvolupada per Miquel Solà i Miquel Duran, conjuntament amb Jordi Poater i Eduard Matito, ha donat lloc a un article publicat al *Chemical Reviews* i que ha estat elegit per l'ISI com article que marca tendència en recerca. Aquest grup ha obert noves vies per a la quantificació cada cop més fiable de l'aromaticitat molecular local usant mesures de deslocalització electrònica.

El *Journal of Materials Chemistry* ha designat "Hot Article" i ha destacat a la contraportada l'article "Marcasite vs. Arsenopyrite Structural Choice in MN<sub>2</sub> (M=Ir, Os and Rh) Transition Metal Nitrides", d'Hernández i de Canadell, que demostra que la inestabilitat de Peierls no juga cap paper rellevant en els nitrurs de metalls nobles del grup del platí, de gran importància a conseqüència de l'alta duresa i resistència mecànica dels nitrurs, que els fa molt interessants per a aplicacions tecnològiques.

## Disseny de Fàrmacs

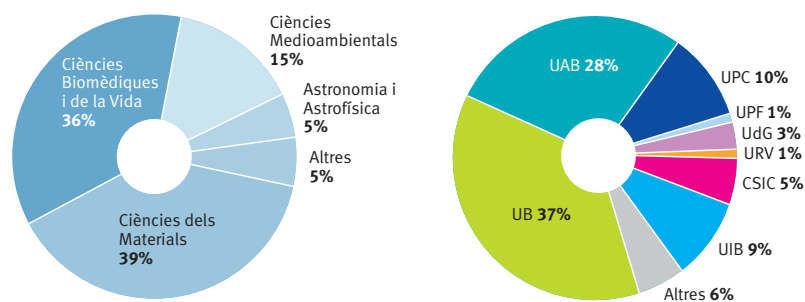
El Servei de Disseny de Fàrmacs (SDF), posat en marxa fa 12 anys per facilitar la modelització de molècules d'interès biològic, ha estat integrat per setze grups de tot l'Estat, dels quals cinc són industrials i la resta, acadèmics. El 2008 s'ha incorporat la Unitat de Bioestadística i Institut de Neurociències de la UAB.

Del programari disponible, s'ha renovat Catalyst, per als grups acadèmics, i Schrödinger per als industrials, ja que la resta de llicències de Tripos i l'acadèmica d'Schrödinger continuen vigents.

## Emmagatzematge de Dades

El Servei d'Emmagatzematge de Dades (SED), en operació des de 1999, facilita l'arxiu dels re-

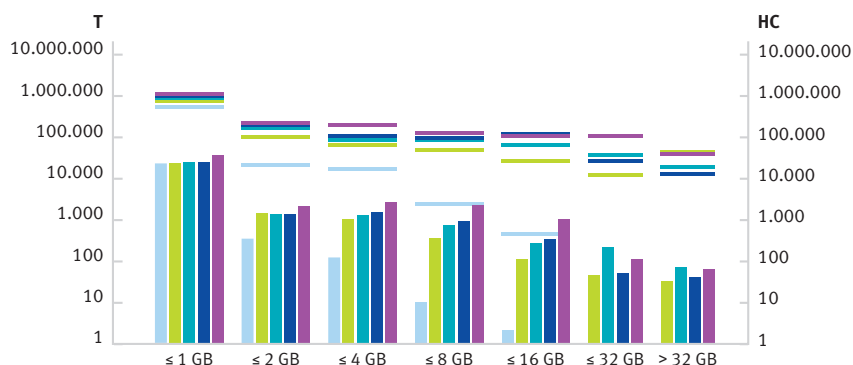
## El consum en els anys 1996-2008



### Els 10 projectes de més consum

- 12,4% M. Sodupe (UAB): *Estudis teòrics d'estructura i reactivitat química. Aplicacions en...*
- 8,3% S. Álvarez (UB): *Estructura electrònica de molècules i sòlids inorgànics*
- 8,2% C. Alemán (UPC): *Estructura i propietats dels polímers: càlculs electrònics...*
- 6,9% A. Lledós (UAB): *Modelització molecular de sistemes amb metalls de transició*
- 6,4% M. Orozco (UB): *Reconeixement molecular*
- 4,8% F. Muñoz (UIB): *Reactivitat d'antibiòtics β i γ lactàmics*
- 4,7% J. M. Lluch (UAB): *Estenent els mètodes dinàmics cap a noves aplicacions en Química i Biologia*
- 4,7% J. J. Novoa (UB): *Enginyeria de cristalls moleculars d'interès tecnològic*
- 4,5% F. Illas (UB): *Models computacionals en materials d'interès tecnològic: De les nanopartícules...*
- 3,8% J. M. Saá (UIB): *Catàlisi enantioselectiva*

## L'ús de memòria



		2004	2005	2006	2007	2008
≤ 1 GB	Nombre de treballs	98%	87%	84%	83%	79%
	HC consumides	93%	73%	65%	65%	59%
> 8 GB	Nombre de treballs	0%	1%	2%	2%	3%
	HC consumides	0%	7%	9%	10%	13%

sultats dels càlculs realitzats pels investigadors i la còpia de seguretat de les dades de totes les àrees d'activitat del Centre.

Entre els projectes i serveis que en fan un ús més rellevant, es destacaria l'ús de la cabina de discs que fa PADICAT, amb 7 TB; GAIA, amb 2,7 TB per al càlcul i 5 TB per a la base de dades, i les dades associades a CAP, amb 1,7 TB.

Pel que fa a l'ús de la llibreria, hi ha 33,1 TB en cinta, dels quals 3,4 TB (10%) són de PADICAT, 2,6 TB (8%) de GAIA, 2,5 TB (8%) del CBUC, i els 24,6 TB (74%) restants corresponen a dades de diversos serveis del Centre.

## Promoció

**Totes les jornades, seminaris i cursos han comptat amb un total de 930 assistents**

## Formació

Enguany s'han organitzat 18 jornades, cursos i seminaris que han comptat amb quasi un miler d'assistents, un 80% més que l'any anterior. L'Aula de Noves Tecnologies ha duplicat el nombre de cursos impartits, 7, i quasi ha triplicat el d'assistents, fet que demostra l'esforç realitzat per incrementar l'oferta formativa d'interès per als usuaris del Centre. També s'ha incrementat el nombre de jornades i seminaris organitzats, 11, així com el d'assistents, un 70% més.

S'han celebrat les dues trobades anuals tradicionals, la de l'Anella Científica (TAC) i la dels Serveis Informàtics de les Universitats de Catalunya (TSIUC). La dotzena edició de la TAC, amb el títol "Xarxes de recerca de nova generació", ha tingut lloc al Parc Científic i Tecnològic de la UdG i ha reunit 92 assistents. La novena edició de la TSIUC, dedicada a "e-Administració i Universitats" i amb 110 assistents, ha tingut lloc al Seminari Conciliar de Barcelona, amb la col·laboració de la Universitat de Barcelona.

A més, per presentar la renovada Anella Científica, s'ha organitzat un acte que ha reunit 109 assistents a la Sala Cotxeres del Palau Robert de Barcelona. Aquesta presentació ha estat presidida per la comissionada per a Universitats i Recerca, Blanca Palmada, acompanyada

del president de l'FCRI i del CESCA, Rafael Español, i el director general de la Societat de la Informació, Josuè Sallent. En aquest acte s'ha presentat un vídeo promocional de la renovada Anella.

En col·laboració amb RedIRIS, s'ha coorganitzat el VI Foro de Seguridad, que s'ha centrat en la seguretat web, en totes les seves variants, des de les aplicacions web fins a la seguretat en els clients i servidors. El Foro s'ha celebrat a la Universitat de Barcelona els dies 27 i 28 de març i ha comptat amb 140 assistents.

També s'ha acollit la segona reunió tècnica del Grup d'Operadors de Xarxa Espanyols (ESNOG), que reuneix operadors de telecomunicacions, xarxa acadèmica i serveis de xarxa, entre d'altres. Aquesta reunió ha tingut 36 assistents.

Al llarg de l'any s'han realitzat sis seminaris. D'una banda, s'ha organitzat la formació "Com implantar VoIP i telefonia IP". De l'altra, en paral·lel a la reunió d'ESNOG, s'han organitzat d'altres activitats d'interès per als assistents, com ara el "Seminari sobre IPv6" i dos cursos en col·laboració amb RIPE-NCC, el "Local Internet Registry Training Course" i el "DNS for LIRs Training Course".

També s'ha organitzat el seminari "Millora dels sistemes de prevenció d'intrusions gràcies a la lògica difusa", amb la col·laboració de Radware, i la "MOE Training Session", amb



Els ponents i organització de la TAC (a dalt), i els de la TSIUC (a baix).

FOTOS: JORDI PARETO

## Més de 440 persones han visitat el CESCA durant les jornades de portes obertes

Un grup de visitants a la jornada de portes obertes.



Els assistents de l'ADF Workshop.

el recolçament de Chemical Computing, que ha explicat les noves funcionalitats de la versió MOE2008.

Dins l'Aula de Noves Tecnologies, s'han organitzat set cursos. L'"ADF Workshop", que ha servit per formar els usuaris en el programari Amsterdam Density Functional (ADF), tres formacions sobre el funcionament del Repositori Español de Ciencia y Tecnología (RECYT), i un curs sobre els aspectes pràctics dels repositoris institucionals. També s'ha organitzat un curs per formar els usuaris del Centre en l'ús de l'Anella Científica i els seus serveis i un altre dins l'àrea de càlcul, "Entorn de treball i eines per a la química computacional al CESCA".

Pel que fa a les conferències, se n'han impartit un total de 18, 10 a les instal·lacions del CESCA i la resta a fora. De les 10 realitzades al Centre, cinc han estat sessions informatives adreçades al personal propi i les altres han estat videoconferències d'ISOC-ES sobre aspectes com el web accessible, l'alta definició o les xarxes socials. Les vuit conferències que el personal del CESCA ha impartit fora per presentar els diversos serveis de què disposa han tingut lloc en congressos com ara ESOF, Tecnolliure, Jornadas Técnicas de RedIRIS, reunió del Grupo de Usuarios de HP-CAST Ibérica, SANS London i III Congrés d'Enginyeria i Cultura Catalana.

## Difusió

Per seguir difonent les novetats del Centre i dels seus serveis, d'una banda, s'han publicat cinc *Teraflop* i, de l'altra, s'han continuat divulgant a través dels webs corporatius, des de l'apartat de novetats, o des de la pròpia portada. Enguany el web ha incrementat un 60% el nombre de pàgines llegides, més d'1,7 milions.

El *Teraflop* ha arribat al desembre al seu número 100. Per aquest motiu, a continuació de la reunió del Consell de Govern del 16 de desembre, s'ha presentat als seus integrants aquest número, que ha tingut un disseny especial de la seva coberta, i s'ha fet balanç d'algunes fites assolides. La primera secció fixa va ser la fotonotícia, de la qual s'han fet 80. Altres seccions fixes han estat l'entrevista, de la que se n'han publicat 65, i els articles d'opinió, amb 45. En total, en aquests 100 números, s'han escrit 1.608 pàgines d'informació.

S'ha informat els mitjans de comunicació de les novetats més rellevants a través de nou notes de premsa, que han tractat la coorganització amb RedIRIS del VI Foro de Seguridad, les prestacions de la renovada Anella Científica, l'accés de la Universitat d'Andorra a Géant2, l'organització de la jornada d'ESNOG, la creació del Grup d'Usuaris HP-CAST Ibérica, la celebració de la TSIUC, l'adhesió de Barcelona Digital a l'Anella Científica, i la participació al TDX de les dotze universitats catalanes i de 20 de l'Estat. Aquestes notes de premsa han tingut ressò en diversos mitjans de comunicació com ara *Europa Press*, *El Periódico de Aragón*, *l'Agència Catalana de Notícies*, *El Mundo*, *Tecnonews*, etc.

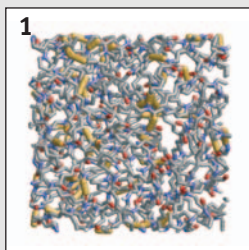
Quant al material promocional, per presentar les noves funcionalitats de l'Anella Científica, s'ha fet un vídeo que, a més, és un retrat coral de l'heterogeneïtat d'usuaris de l'Anella, que va començar fa 15 anys connectant universitats i centres de recerca i que avui dia dona servei a una setantena d'institucions com ara biblioteques i museus, unitats de recerca o docents d'hospitals, parcs científics i tecnològics, i d'altres entitats.

També s'han fet memòries USB corporatives per lliurar el vídeo, la nota de premsa i material fotogràfic tant als usuaris que han participat en aquest audiovisual com als periodistes que van assistir a l'acte de presentació.

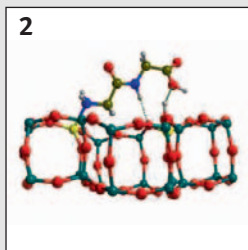
El CESCA ha organitzat dues jornades de portes obertes. La primera al març i la segona al novembre, en el marc de la Setmana de la Ciència, que organitza l'FCRI per tal d'apropar la tecnologia i els avenços científics a la societat. En total, 443 persones han visitat el centre.



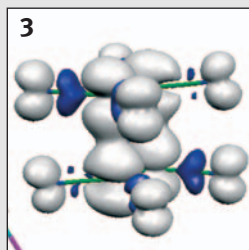
## Els 5 projectes de més consum de 2008



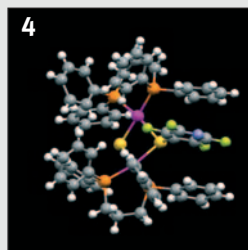
**1 Carlos Alemán, UPC (22,0%)**  
Estructura i propietats dels polímers: càlculs electrònics, simulacions atomístiques i models coarse-grained



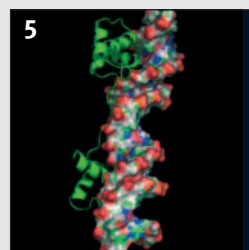
**2 Mariona Sodupe, UAB (12,1%)**  
Estudis teòrics d'estructura i reactivitat química. Aplicacions en sistemes d'interès biològic



**3 Juan José Novoa, UB (7,7%)**  
Enginyeria de cristalls moleculars d'interès tecnològic



**4 Agustí Lledós, UAB (7,1%)**  
Modelització molecular de sistemes amb metalls de transició



**5 Modesto Orozco, UB (5,9%)**  
Reconeixement molecular



Tesis Doctorals  
en Xarxa



Dipòsit de la Recerca  
de Catalunya



Revistes Catalanes  
amb Accés Obert

### Les 5 tesis més llegides

- 1 Gerardo Javier Macías Cortés, UAB (2,34‰)**  
*Teorías de la comunicación grupal en la toma de decisiones: contexto y caracterización*
- 2 Santiago Valle, UAB (1,77‰)**  
*Las áreas naturales protegidas en México. Un ejemplo de propuesta de gestión de una área protegida y plan de manejo en "La Sierra de Monte Escobedo" (Zacatecas, México)*
- 3 Aquilino Cayuela, UV (1,71‰)**  
*Ética y razón universal en el pensamiento de Santo Tomás de Aquino*
- 4 Ramón M<sup>a</sup> Mujal Rosas, UPC (1,68‰)**  
*Motor asíncrono trifásico con rotor de chapas en espiral*
- 6 Valentín Murguey, URV (1,55‰)**  
*La perspectiva pedagógica didáctica en el pensamiento de Simón Rodríguez y su expresión en el proyecto educativo nacional*

### Els 5 documents més consultats

- 1 Ramon Suñé, UAB (56,34‰)**  
*Disseny de drivers per a targetes de transmissió de senyals*
- 2 Michael D. Creel, UAB (26,09‰)**  
*ParallelKnoppix Tutorial*
- 3 Laura Cervera, Lucía Izquierdo, Juan P. Labrozzi et al., UAB (12,92‰)**  
*Planta de producción de carbonato sódico*
- 4 Marcel Tresanchez, UdL (11,30‰)**  
*Optimization of Floor Cleaning Coverage Performance of a Random Path-Planning Mobile Robot*
- 5 Núria Carrillo, UAB (8,79‰)**  
*Análisis de los residuos sólidos generados en áreas administrativas, académicas, bibliotecas y cómputos, de ciudad universitaria en la UMSNH, Michoacán, México*

### Els 5 articles més consultats

- 1 D. Gil, Enseñanza de las Ciencias (3,70‰)**  
"Contribución de la historia y de la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación"
- 2 M.R. Jiménez i E. de Manuel, Enseñanza de las Ciencias (3,15‰)**  
"La neutralización ácido-base a debate"
- 3 S. Valera i E. Pol, Anuario de psicología (2,67‰)**  
"El concepto de identidad social urbana: una aproximación entre la psicología social y la psicología ambiental"
- 4 C.I. Maturano, M.A. Soliveres i A. Macías, Enseñanza de las Ciencias (2,48‰)**  
"Estrategias cognitivas y metacognitivas en la comprensión de un texto de ciencias"
- 5 N. Ciliberti i R.L. Galagovsky, Enseñanza de las Ciencias (2,45‰)**  
"Las redes conceptuales como instrumento para evaluar el nivel de aprendizaje conceptual de los alumnos. Un ejemplo para el tema de dinámica"

EDITA

CENTRE DE SUPERCOMPUTACIÓ  
DE CATALUNYA



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

PATROCINA



Generalitat  
de Catalunya



FUNDACIÓ CATALANA  
PER A LA  
RECERCA  
I A  
INNOVACIÓ

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  
Joan Cambras  
Caterina Parals

REDACCIÓ  
Teresa Via  
Sílvia Salgado

DISSENY I PRODUCCIÓ  
Subirà-Associats.com

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