

díxitos

NOVAS DO CENTRO DE SUPERCOMPUTACIÓN DE GALICIA

NOVEMBRO 2007

DIRECCIÓN	Javier García Tobío
COORDINACIÓN	Fernando Bouzas Sierra
COLABORACIÓN	Ignacio López Cabido
	Jesús Marco de Lucas
	Victor Alessandrini
	Kimmo Koski
	Gaspar Barreira
	Alfredo Bermúdez de Castro
	Tomás de Miguel
	María José Rodríguez Malmierca
	Victoria Millor
	María Piñeiro

PORTADA E MAQUETACIÓN	Adrián Arcay Fernández
--------------------------	------------------------

FOTOMECAÍNICA E IMPRESIÓN	Agencia Gráfica Gallega S.L.
------------------------------	------------------------------

Depósito legal: C-1604-1998

ISSN: 1139-563X

EDITA

FUNDACIÓN CESGA

Avenida de Vigo, s/n (Campus Sur)
15705 SANTIAGO DE COMPOSTELA

Teléfono 981 569810 Fax 981 594616

Correo electrónico: dixitos@cesga.es

Enderezo web: www.cesga.es/dixitos

CONTIDOS

- MAPA ICTS [02-03]
- CESGA PREPÁRASE PARA FINIS TERRAE [04-05]
- INICIATIVA NACIONAL GRID [06]
- PRACE: BUILDING THE EUROPEAN HPC ECOSYSTEM [08]
- DEISA: EXTREME COMPUTING IN EUROPE [09]
- CIENCIA COMPUTACIONAL [10]
- A FIBRA ESCURA CHEGOU A VALENÇA [11]
- RED ESPAÑOLA DE SUPERCOMPUTACIÓN [12]
- UNA RED PARA GESTIONAR LAS EMERGENCIAS EN ESPAÑA [13]
- ACTUALIZACIÓN DO SERVIZO AULA CESGA [14]
- A CIENCIA MEDIDA A TRAVÉS DAS PUBLICACIÓNS [15]

O MEC PUBLICA O MAPA DE INSTALACIÓNS CIENTÍFICAS E TÉCNICAS SINGULARES



O pasado 14 de setembro o Consello de Ministros aprobou un Acordo para o inicio de execución do Mapa de Infraestruturas Científico-Tecnolóxicas Singulares, o que significa a posta en marcha de dez novas Instalacións Científicas e Técnicas Singulares (ICTS), cun orzamento para o 2008 de 376 millóns de euros. Unha das primeiras en crearse será o Supercomputador Finis Terrae, que se xestionará no Centro de Supercomputación de Galicia (CESGA), en Santiago de Compostela.

Con este Acordo dáse un primeiro paso no cumprimento das directrices sobre ICTS do Plan Nacional de Investigación Científica, Desenvolvemento e Innovación Tecnolóxica 2008-2011, aprobado na Comisión Plenaria da Comisión Interministerial de Ciencia e Tecnoloxía (CICYT) de 17 de Xullo de 2007.

O novo Mapa de Infraestruturas Científico-Tecnolóxicas Singulares debuxouse a raíz do acordo alcanzado na III Conferencia de Presidentes de Comunidades Autónomas do pasado mes de xaneiro, e dentro das directrices do Programa ENXEÑO 2010, que pretende involucrar ao Estado, a Empresa, a Universidade e outros Organismos Públicos de Investigación para aumentar o esforzo en I+D ata un 2% do PIB para o ano 2010. Púxose así en marcha un proceso de construción planificada das Infraestruturas Científico Tecnolóxicas Singulares (ICTS) constituídas nun mapa para os vindeiros 15 anos. As ICTS son únicas no seu xénero, con características diferenciadas atendendo ao seu deseño e construción ou polo uso e aplicacións aos que se dedica durante o período de explotación. Dedicadas a experimentación, desenvolvemento tecnolóxico de vangarda ou experimental e procesos tecnolóxicos innovadores, xeralmente con posterior aplicación industrial, están cofinanciadas entre a Administración Xeral do Estado e as respectivas Comunidades Autónomas xa que requiren un elevado investimento en construción e mantemento. Xa estean situadas nun único punto ou distri-

buidas en varios lugares xeográficos sempre deben estar ao alcance dunha masa crítica investigadora acorde co nivel da instalación, estando o seu uso aberto a investigadores e tecnólogos nacionais e internacionais.

O mapa configúrase con 56 instalacións repartidas polas Comunidades Autónomas das cales 26 xa existían, 4 están en avanzado grao de desenvolvemento, unha é xa un proxecto en marcha e as restantes 25 serán de nova creación.

En Galicia, ademais do Supercomputador Finis Terrae, existen ou existirán no futuro outras 3 ICTS: o Buque de Investigación Oceanográfica Cornide de Saavedra, con base en Vigo, que desde o ano 1999 realiza campañas de investigación oceanográfica pesqueira en augas do Atlántico e do Mediterráneo, o Buque Oceanográfico Sarmiento de Gamboa, tamén con base en Vigo, destinado preferentemente a investigación e ciencia en augas do Atlántico e que realizará as súas primeiras campañas en 2008. Finalmente, creárase a Unidade Oceanográfica, en Vigo, desde onde dará soporte lóxico, técnico e tecnolóxico para o desenvolvemento da investigación mariña na costa nororiental española e o Atlántico.

O mapa de ICTS no que a Supercomputación refírese, quedará definido do seguinte xeito, unha vez que aos xa existentes Centro de Supercomputación de Catalunya e Centro Nacional de Supercomputación - Barcelona Supercomputing Center, ambos en Barcelona, engádanse os inminentes Instalación GRID de Estremadura e Supercomputador Finis Terrae en Galicia. Ademais a Rede Española de Supercomputación disporá dun nodo central en Barcelona e xestionará a estrutura de supercomputación composta por nodos distribuídos en Madrid, Canarias, Cantabria, Andalucía, Comunidade Valenciana e Aragón.

MAPA DE INSTALACIONES CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS SINGULARES



Buque de Investigación Oceanográfica Ispérides



Reserva Científica de Doñana



Gran Telescopio CANARIAS

Islas Canarias

- Observatorio del Roque de las Muchachas
- Gran Telescopio CANARIAS
- Red de la Red Española de Supercomputación
- Observatorio del Roque de las Muchachas
- Observatorio de Canarias

Áreas de Investigación



Atmósfera e Investigación Espacial



Centro del Mar de la Villa y de la Torre



Centros Socioeconómicos y Humanísticos



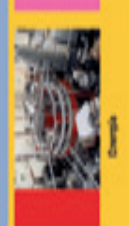
Tecnología de la Información y las Comunicaciones



Centros de la Salud y Biotecnología



Física de Partículas y Microscopía



Energía



Agua Potable



Canal de Experiencias Hidrodinámicas de El Pardo



Centro Astronómico de Yebes



Sala Blanca del Centro Nacional de Microelectrónica

- Galicia:**
 - Supercomputador Finisfera
 - Buque de Investigación Oceanográfica Ispérides
 - Centro de Sabores
 - Buque de Investigación Oceanográfica Ispérides
 - Servicios de Gestión de Tecnología Oceanográfica
- Asturias:**
 - Sistema de Observación Costero
 - Red de la Red Española de Supercomputación
 - Gran Telescopio de Ingeniería Nocturna
- Cantabria:**
 - Red de la Red Española de Supercomputación
 - Gran Telescopio de Ingeniería Nocturna
- Euskadi:**
 - Fuente de Neutrones por Esparcimiento
 - Instalación de Imagen Molecular
- Navarra:**
 - Instalación de Imagen Médica y Diagnóstico
 - Centro Nacional de Energías Renovables
 - Instalación sobre Biomateriales
- Aragón:**
 - Laboratorio Subterráneo de Carphac
 - Laboratorio de Microscopía Avanzada
 - Red de la Red Española de Supercomputación
- La Rioja:**
 - Centro Nacional de Investigación sobre la Substancia Rojuna
 - Instalación de Láseres Pulverizados ultracortos
- Castilla y León:**
 - Centro Nacional de Tecnología para la Ruina
 - Dispositivos de Fusión Termonuclear Civil
 - Instalación de Microscopía Avanzada
 - Centro Nacional de Imagen Biomédica
 - Instalación de Alta Seguridad Biológica del CSMA
 - Instalaciones Científicas de Ingeniería Civil en el CEDEX
 - Centros de Caracterización Instrumentales de El Pardo
 - Redes de Servicios Tecnológicos Avanzados
 - Centro de Tecnología del Instituto de Sistemas, Computación e Informática
 - Red de la Red Española de Supercomputación
- Madrid:**
 - Centro Astronómico de Yebes
 - Centro Nacional de Experimentación de Tecnologías de Imágenes y Pilas de Combustible
- Castilla - La Mancha:**
 - Instalación del
- Extremadura:**
 - Instalación del
- Murcia:**
 - Buque de Investigación Oceanográfica Ispérides
 - Instalación Oceanográfica y de Acústica
 - Plataforma de Investigación en Recursos Marinos
- Comunitat Valenciana:**
 - Instalación de Investigación en Física Médica
 - Centro para la Nueva Energía y el Medio Ambiente de Sistemas de Transporte
 - Red de la Red Española de Supercomputación
- Illes Balears:**
 - Observatorio de Observación - Canari
- Andalucía:**
 - Centro Astronómico de Calar Alto
 - Redes de Observación del Bosque en Pico Veleta
 - Reserva Científica de Doñana
 - Centro Nacional de Acuicultura
 - Centro de Tecnología Aplicada en Energías Renovables
 - Plataforma Solar de Almería
 - Red de la Red Española de Supercomputación
 - Centro de Datos y Servicios para las Ciencias Sociales
- Antártida:**
 - Base Antártica Gabriel de Castilla
 - Base Antártica Juan Carlos I

CESGA PREPÁRASE PARA A CHEGADA DO FINIS TERRAE

Ignacio López Cabido

Subdirector Técnico CESGA

Tras un longo camiño dende o seu primeiro anuncio, o gran superordenador Finis Terrae está agora a piques de chegar ao CESGA e pronto prestará servizo aos seus usuarios. Como é lóxico, os computadores deste tipo teñen unhas esixencias técnicas importantes, que motivaron que, ao longo do último ano, o CESGA efectuase unha significativa renovación no seu edificio a cal vai permitir, non só o acollemento do novo computador, senón tamén o incremento do persoal previsto tras a súa instalación.

A superficie libre necesaria para aloxar o computador de 115 m² así como as necesidades de alimentación eléctrica e de refrixeración da nova infraestrutura, unidas á necesidade de conservar unha gran parte do equipamento xa existente no CESGA, fixéronnos afrontar o reto de preparar o edificio sen parar o funcionamento normal e minimizando o impacto nos servizos actuais.

Pola súa configuración e deseño o edificio do CESGA presentaba certas limitacións de acceso coas que nos atopamos

á hora de instalar os novos equipos. Por iso foi necesario realizar operacións moi aparatosas e complexas para poder introducir novos elementos de gran peso e dimensións. Por exemplo, o grupo electróxico, instalado na planta soto, pesa 8 Toneladas e precisou dunha gran escavación no terreo, así como da rotura e reconstrución do muro exterior de formigón do edificio para poder introduci-lo na súa localización e retirar o anterior.

A sala do computador foi ampliada pasando a ocupar 340 m² fronte aos 220 m² de que dispuña anteriormente. A ampliación da superficie do CPD unida ás dificultades pola curvatura do edificio, obrigaron á substitución de toda a estrutura do chan técnico, que agora ten máis altura, o que ademais implicou unha delicada operación de movemento dos computadores dentro do propio CPD en diferentes fases.

O consumo eléctrico máximo do novo superordenador, que é de 620 Kw, unido ao consumo actual, superior a 200 Kw, necesitaron da tirada dunha nova liña de acometida da compañía eléctrica, capaz de soportar o incremento de potencia, así como da instalación dun novo transformador á entrada do edificio, e da remodelación de todos os cadros xerais de distribución eléctrica do edificio. O sistema de alimentación ininterrompida destinado a manter durante uns 10-20 minutos a alimentación eléctrica en caso de cortes externos, pasará das 180 KVA que existían antes da remodelación ata un total de 980 KVA coa incorporación de dous Sistemas de Alimentación Ininterrompida (SAI) de 400 KVAs cada un. Ademais o grupo electróxico do que dispuña o centro e que permitía a autonomía do mesmo en caso de corte prolongado da subministración externa, quedou pequeno para soportar a nova instalación, polo que se substituíu por un de maior potencia. Pasouse así de 300 KVA a 1100 KVA, polo que practicamente toda a



Novo grupo electróxico

instalación poderá manterse en funcionamento ante cortes prolongados da subministración.

Outra das infraestruturas a destacar é a de refrixeración. Os grandes ordenadores disipan unha enorme cantidade de enerxía en forma de calor que é preciso baixar mediante a instalación dun sistema de refrixeración adecuado. Deste xeito, estanse a instalar dúas plantas enfriadoras de 580 KW cada unha que intercambian auga cun total de 10 unidades climatizadoras interiores situadas tanto na sala do computador como a do SAI. Cada unha das plantas enfriadoras pesa preto de 8 Toneladas. No deseño procurouse maximizar a eficiencia enerxética dos sistemas, polo que as unidades dispoñen dun sistema de recuperación de calor que vai servir para a climatización de confort do edificio, así como de sistemas de aforro enerxético utilizando as condi-



Nova superficie técnica acondicionada



Entrada no edificio do novo grupo electróxico

EQUIPOS AUXILIARES PARA A INSTALACION DO FINISTERRAE

	EQUIPO	CARACTERÍSTICAS
ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA	Remodelación de cuadros xerais	10 novos cadros eléctricos (Cadro xeral de distribución, cadros de distribución de SAIs, 6 cadros de distribución en sala)
	Transformador	1600 KVA (complementando ao anterior de 630 KVA)
	SAI	2 x 400 KVA (complementando os anteriores de 180 KVA)
	Liña eléctrica	1.5 Mw
	Grupo electrógeno	1100 KVA
REFRIXERACIÓN	Plantas arrefriadoras	2 x 580 Kw
	Unidades climatizadoras	10 unidades x 120 Kw
AMPLIACIÓN CPD	Superficie de chan técnico acondicionada	De 220 m ² a 340 m ²
EXTINCIÓN	Sistema de detección e extinción de incendios	Baseado en gas HFC227
OUTROS	Ampliación de planta alta para postos de traballo	Ampliación de planta alta para postos de traballo

cións exteriores cando aquelas sexan favorables para baixar a temperatura da auga en lugar de utilizar os propios compresores.

Adicionalmente e debido aos cambios de volumes dos diferentes recintos, fíxose preciso renovar todo o sistema de detección e extinción de incendios,



Vista parcial das novas plantas arrefriadoras

aproveitándose ademais para adaptarse aos novos gases recomendados polas novas normativas.

En canto ao computador propiamente dito, xa comezaron a chegar as primeiras pezas, como a librería de cintas. Esta librería ten un total de 1.424 slots para cintas magnéticas de tecnoloxía LTO4. Cada cinta ten unha capacidade nativa de 800 GB sen compresión, polo que a capacidade total de almacenamento é de 1,1 PB, ou ben 2,2 PB con compresión, o que sen dúbida mellorará a capacidade do centro para efectuar as copias de seguridade dun modo moito máis eficiente.

Os nodos de computación chegarán en dúas quendas a partir do 17 de novembro, e espérase telos instalados e facer as primeiras probas de funcionamento durante o mes de decembro, aínda que será necesario esperar ata finais do mes de marzo para telo plenamente operativo prestando servizo aos usuarios.



Novas unidades climatizadoras no CPD

A pesar do complicado dos traballos de acondicionamento, as obras realizáronse intentando en todo momento non parar a actividade e causando as mínimas molestias posibles aos nosos usuarios, mantendo a calidade do servizo. Calidade que esperamos, por outra banda, aumentará considerablemente coa entrada en funcionamento, a finais do primeiro trimestre do ano 2008, do Supercomputador Finis Terrae.

LA INICIATIVA NACIONAL GRID DENTRO DE LA RED ESPAÑOLA DE E-CIENCIA SE SUMA A LA APUESTA POR UNA INFRAESTRUCTURA EUROPEA (EGI)



Jesús Marco de Lucas

Director Instituto Física de Cantabria (CSIC),
Representante Español en la EGI

Más de 35 Iniciativas Grid de toda Europa han reconocido la necesidad de una Iniciativa Grid Europea, EGI (European Grid Initiative), que conecte estas iniciativas nacionales, con el objetivo de satisfacer los requerimientos de las diferentes comunidades de investigadores en el marco del Área Europea de Investigación, ERA (European Research Area). El objetivo de la tecnología Grid es permitir el uso de recursos de computación distribuidos por todo el planeta a través de Internet, de forma tan sencilla como usar el propio ordenador, pero permitiendo acceder a una potencia casi ilimitada.

Un ejemplo: un investigador de una PYME eslovaca que colabora en un proyecto europeo necesita realizar trescientas simulaciones diferentes de cómo se difunde a través de la atmósfera una nube tóxica, lo que supone trescientas horas (casi dos semanas) de ejecución en su estación de trabajo; sin embargo logra hacerlo en una sola hora utilizando trescientos computadores de diez centros europeos con los que colabora. Otro ejemplo: un grupo de investigadores del CERN necesitan realizar 60.000 simulaciones del choque de partículas en el nuevo acelerador LHC, cada una de las cuales requiere 10 horas de ejecución y la copia de 1 Gb de información: esta tarea requeriría 70 años en un solo ordenador, y casi un año en el centro de cálculo de su institución. Sin embargo gracias a la tecnología Grid son capaces de realizar este trabajo en un solo día usando la infraestructura EGEE que integra más de 30.000 procesadores, y utiliza la red óptica europea Geant-2 con una velocidad de hasta 10.000 Mb/s.

Estos son dos ejemplos reales de aplicación de la tecnología Grid por equipos de investigación europeos, pero ¿qué es una Iniciativa Grid? Una Inicia-

tiva Grid trata de promover un marco “estable” de colaboración entre los diferentes actores necesarios para realizar proyectos que usen esta tecnología: los centros de computación y almacenamiento de datos, los proveedores de red, los desarrolladores de software y de aplicaciones, y los usuarios finales. Esta colaboración permite poner en marcha y operar una “Infraestructura Grid” en la que recursos conectados a la red, tales como instrumentación, sistemas de computación y almacenamiento, repositorios digitales, etc. son compartidos y empleados para satisfacer las necesidades de los usuarios.

Así la Iniciativa Grid Nacional en España, que se está poniendo en marcha dentro de la Red Española de e-Ciencia, en la que participan 68 grupos y centros de investigación de 12 comunidades autónomas, espera recoger la experiencia de los mismos en proyectos Grid y aprovechar la colaboración ya existente, para ofrecer una infraestructura a la comunidad científica con tres distintos niveles y objetivos: producción, formación y desarrollo. Entre las acciones previstas dentro de esta Iniciativa Grid Nacional destacan:

- Coordinar los elementos comunes necesarios, como la Entidad de Certificación internacionalmente válida, el interfaz con el servicio de operación de Red, los sistemas de monitorización global de recursos, los repositorios de software y aplicaciones, o el contacto con los desarrolladores.
- Poner en marcha una Infraestructura Grid de forma coordinada entre las instituciones participantes que permita realizar nuevos desarrollos.
- Realizar un seguimiento de los servicios ofrecidos en este contexto, en particular la relación coste-rendimiento y de satisfacción de los investigadores, de cara a proponer un marco a medio plazo para garantizar la sostenibilidad de esta e-Infraestructura. Precisa-

mente con el objetivo de preparar un marco a nivel europeo que permita la sostenibilidad de una Infraestructura Grid acaba de arrancar el proyecto del 7 PM “EGI Design Study”, que en los próximos dos años pondrá las bases de coordinación de estas 37 Iniciativas Grid Nacionales existentes en Europa que han apoyado este proyecto.

Para ello parte de un acuerdo inicial en cuanto a la ‘Visión y Objetivos’ de la futura Infraestructura Grid Europea, EGI:

- Asegurar la sostenibilidad a largo plazo de las e-infraestructuras en Europa.
- Coordinar la integración e interacción entre las Infraestructuras Grid Nacionales.
- Operar una Infraestructura Grid Europea en nivel de producción para una amplia gama de disciplinas científicas, integrando las Infraestructuras Grid Nacionales.
- Proporcionar servicios globales y apoyo para complementar y/o coordinar los servicios nacionales (autenticación, seguridad, soporte de organizaciones virtuales).
- Coordinar el desarrollo y la estandarización de software (middleware) que permita mejorar la infraestructura, responsabilizándose de plantear nuevos componentes a los diferentes proyectos europeos y nacionales.
- Aconsejar a las diferentes agencias de financiación, a nivel europeo y nacional, al establecer programas de desarrollo de software, para que sigan estándares y se adapten al requerimiento de los usuarios.
- Integrar, comprobar y validar paquetes de software desarrollado en los diferentes proyectos, y ponerlos a disposición general.

- Proporcionar documentación y material de aprendizaje sobre el software desarrollado y la operación de la infraestructura (cada Iniciativa Grid Nacional proporcionará una versión en lengua local).

- Realizar un seguimiento de los avances más relevantes en los diferentes proyectos nacionales, en particular en cuanto a soporte de las diversas comunidades de investigadores.

- Coordinar la Infraestructura Europea con otras similares a nivel mundial.

- Promover interfases estándar en tecnología Grid, basados en la experiencia práctica en cuanto a operación de infraestructura y en cuanto a integración de software, en colaboración con organizaciones relevantes en el ámbito de la estandarización.

España participa en este proyecto a través de su contribución en el "Advisory Board", que se reunió por primera vez el pasado martes día 2 de octubre en Budapest, durante la conferencia EGEE'07.

Se puede obtener más información sobre este proyecto en <http://www.eu-egi.org>



ÁREAS DE APLICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA EN LAS INICIATIVAS GRID NACIONALES EN EUROPA



PRACE – BUILDING THE EUROPEAN HIGH PERFORMANCE COMPUTING ECOSYSTEM



Kimmo Koski

Managing Director of CSC and Finnish member of Partnership for Advanced Computing in Europe, PRACE

During 2006-2007 there has been intense work in Europe in order to increase competitiveness in high-end computing. Various new activities have been started. European Strategy Forum for Research Infrastructures (ESFRI) has published a roadmap including plans for 35 new major European infrastructures, most of them requiring high end computing, data management and software development. In addition, a taskforce was established in June 2006 with a target to draft a strategy for European HPC Ecosystem focusing on petaflop computing. As a result for the successful strategy work, a project proposal for establishing European petaflop/s centers was submitted to EU. This EU project, Partnership for Advanced Computing in Europe (PRACE), will start in the beginning of 2008.

PRACE is a consortium of 14 members with a national mandate: Austria, Finland, France, Germany, Greece, Italy, Norway, Poland, Portugal, Spain, Sweden, Switzerland, the Netherlands and UK. The project targets in two years to prepare a sustainable infrastructure enabling high-end (petaflop) computing services for European research. This includes not only deploying the systems, but a number of

practical and political decisions, such as defining funding models and access rights, peer review process, architecture selection or agreement for the locations of systems.

The total volume of PRACE project is 20 MEUR, from which 10 MEUR is provided by EU and the rest by the consortium partners. Most of the funding is used for person months in eight work packages, which, in addition to building the sustainable European organization, include tasks such as scaling software, linking petaflop systems to the European distributed computing environment or outreach. Part of the budget is directed to prototyping potential petaflop hardware and evaluating future technologies beyond 2010, the year the first petaflop center is planned to be operational.

One of the key arguments from European HPC strategy work – later implemented in PRACE proposal – is to develop the different layers of performance in the European HPC ecosystem in a balanced way: enabling sufficient top-class resources, but at the same time investing on regional and national HPC resources. Thus it is of the utmost importance to collaborate with other European infrastructure projects, such as DEISA or EGEE, in order to guarantee interoperability. Also, it is important to note that benefiting from petaflop computing capability requires competence available in national centers – it is very difficult to jump from ordinary pc-clusters directly to utilization of highly scalable parallel systems with tens of thousands of processors.

PRACE work completes the missing part – top of the performance pyramid – in European computing infrastructure built previously by successful grid infrastructures DEISA and EGEE. In addition, links with new research infrastructures in ESFRI roadmap, existing user communities and the new concept planned for collaboration among National Grid

Initiatives (European Grid Initiative, EGI) will be strengthened. PRACE will add major value for European computational science especially if we are able to integrate it efficiently into the existing European infrastructure by building on existing national centers and on-going grid projects, and in addition attract high quality research groups to contribute with their computational problems. Success requires PRACE to invest heavily on collaboration, which is one of the key values kept in mind during the project.



Source: European Roadmap for Research Infrastructures. Report 6. European Strategy Forum on Research Infrastructures (ESFRI)

DEISA: TOWARDS COOPERATIVE EXTREME COMPUTING IN EUROPE

Victor Alessandrini
 IDRIS - CNRS DIRECTOR
 Executive Committee Chair - DEISA

The DEISA Research Infrastructure results from an innovative strategy to bring together national supercomputing infrastructures in order to deploy and operate a world class, persistent, production quality, distributed supercomputing environment with continental scope. Its main purpose is to enable scientific discovery across a broad spectrum of science and technology, by the deployment and operation of such an European research infrastructure.

The project, whose activities started in May 2004, involves eleven partners: IDRIS-CNRS in France acting as coordinator, FZJ, RZG, HLRS and LRZ in Germany, BSC in Spain, CINECA in Italy, EPCC and ECMWF in the UK, CSC in Finland and SARA in the Netherlands. The project is partially funded by the European Commission under the 6th Framework Program. The cost of the project is of 10 million euros per year (for 4 years) for operation of the infrastructure and high performance network connectivity. The EU funds 50% of the project cost.

The DEISA supercomputing infrastructure becomes possible through a deep integration of eleven existing national high-end platforms, tightly coupled by a dedicated 10 Gb/s network provided by GEANT and the National research networks, and supported by innovative system and grid software. This heterogeneous supercomputing grid provides today a number of relevant services to the scientific community: simple management of complex applications that need to visit several platforms to perform a job, high performance global data management in the whole grid (sharing data between different applications, applications accessing distributed data), grid applications that run on several platforms simultaneously, and, last but not least, portals and Web interfaces to hide complex environments from end users.

Focused on the advancement of science in Europe, DEISA moved in two years from support to an initial set of "early users" in various areas of science (Material Sciences, Cosmology, Fusion Research, Life Sciences, Computational Fluid Dynamics, and Environmental Sciences) to a full scale support of leading, demanding, grand challenge applications in all areas of science and

technology that could not come to life otherwise. This is implemented through the DEISA Extreme Computing Initiative, based on an European call for proposals for large scale applications requiring the services of the DEISA infrastructure, launched in 2005 and reiterated in 2006 and 2007. This initiative received a large response from the scientific community, and DEISA is currently enabling and supporting more than 50 grand challenge projects each year in all science and technology research areas.

DEISA uses Grid technologies to enable high performance distributed computing. The job and data management services deployed by DEISA are critical for the efficient usage of future shared European supercomputing systems. DEISA has therefore paved the way towards the deployment of an European High Performance Computing service which is the target of new initiatives like PRACE. In the near future, DEISA will consolidate its services and work in close collaboration with PRACE to contribute to the deployment and operation of an European HPC organization.

ECMWF (UK)
RZG (DE)
IDRIS (FR)
SARA (NL)
Linux SGI

CSC (FI)
CINECA (IT)
FZJ (DE)
LRZ (DE)
AIX IBM domain
BSC (ES)
LINUX Power-PC

DEISA
 Distributed European Infrastructure for Supercomputing Applications
 High Performance Common Global File System
 various architectures / operating systems
 High bandwidth (up to 10 Gbit/s)



Alfredo Bermúdez de Castro

Javier García Tobío

Coordinadores do Plan de Implantación do CESGA Computational Science Research Centre

A Ciencia Computacional é un campo do coñecemento que xorde da interacción entre a modelización matemática nas diferentes disciplinas científicas, a resolución numérica dos modelos e o uso dos computadores. Xeralmente, a resolución numérica require cálculos masivos que a miúdo son executados por supercomputadores ou plataformas de cálculo distribuído.

Trátase polo tanto dunha disciplina de carácter transversal que constitúe unha valiosa ferramenta para o avance do coñecemento científico, pero tamén para o deseño industrial, a optimización dos procesos, a valoración do impacto ambiental, etc, mediante a realización de experimentos virtuais no ordenador.

A Ciencia Computacional considérase un terceiro paradigma, xunto coa teoría e a experimentación, para o descubrimento científico e para a resolución de problemas de enxeñaría. O desexo de substituír ou complementar a investigación experimental complexa pola simulación con computador foi a forza motriz para o deseño de algoritmos de cálculo, e conduciu nos últimos anos, a creación da Ciencia Computacional coma unha disciplina de investigación de pleno dereito. Deste xeito, a Ciencia Computacional vai máis aló do análise numérico clásico xa que estuda un conxunto máis amplo de problemas, metodoloxías e estratexias de solución.

A Ciencia Computacional funde tres elementos diferenciados:

1. Os algoritmos (numéricos e non numéricos) e os modelos de simulación de software desenvolvidos para resolver problemas de ciencias (coma biolóxicos, físicos e sociais), enxeñaría e humanidades.

2. A ciencia da computación e a informática que desenvolven e optimizan os compoñentes para os sistemas de hardware avanzado, software, redes informáticas e de procesamento de datos para resolver problemas que demandan solucións computacionais.

3. A infraestrutura de computación necesaria para dar resposta aos problemas que se plantexan.

A Ciencia Computacional é a chave para afrontar os grandes retos nos ambientes humanos e naturais. A simulación computacional danos unha visión interna de problemas que son demasiado complexos ou difíciles de estudar analiticamente so “con papel e lapis”. Asemade permite o estudo de sistemas complexos e fenómenos naturais que podería ser moi caro ou perigoso, ou incluso imposible de estudar directamente coa experimentación.

O nacemento desta ciencia remóntase as esixencias da Segunda Guerra Mundial e o amañecer da idade dos ordenadores dixitais, cando os científicos adestrados en varias disciplinas colaboraron para construír as primeiras máquinas computadoras para decifrar códigos e para facer cálculos de balística automatizados. Hoxe en día

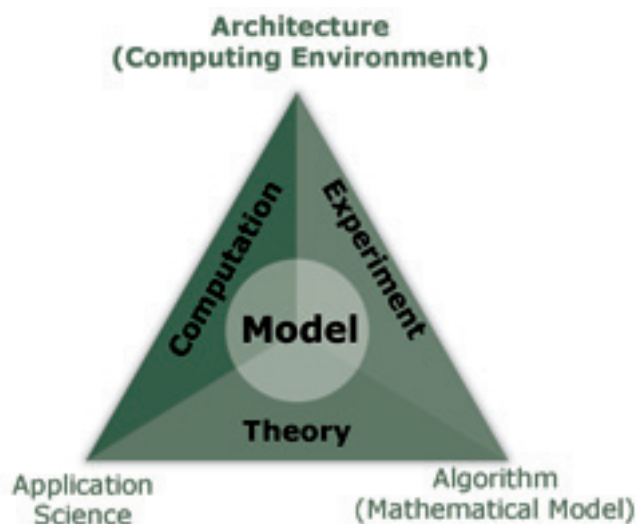
os sistemas de computación avanzados están deseñados con elementos de software e hardware cada vez máis complexos, e grandes capacidades de almacenamento e comunicación.

Este enorme desenvolvemento veu a transformar cualitativamente non so os descubrimentos científicos senón tamén procesos económicos clave, incluíndo o deseño industrial e farmacéutico e a súa produción, o análise intensivo de datos coma as predicións económicas, a epidemioloxía ou as predicións meteorolóxicas e climatolóxicas e os sistemas e mercados financeiros globais. Tendo coma base común a Ciencia Computacional, establécense íntimas conexións mutuas entre as variadas disciplinas científicas que permítenos enfocar a ciencia coma un todo dende unha perspectiva global.

A Ciencia Computacional é polo tanto unha área multidisciplinar e de vangarda indispensable para o desenvolvemento da ciencia e a tecnoloxía no século 21.

Fontes:
- Plan de Implantación do CESGA Computational Science Research Centre.
- President's Information Technology Advisory Committee: "Report to the President", xuño 2005 (EEUU).
- University of Tsukuba - Center for Computational Sciences 2007 (Xapón).

REPRESENTACIÓN ESQUEMÁTICA DAS DIFERENTES DISCIPLINAS INVOLUCRADAS NA CIENCIA COMPUTACIONAL



Fonte: National University of Singapore, Dept. of Computational Science



Gaspar Barreira

Presidente da Comissão de Coordenação para a Implementação do *Plano Comum Ibérico de Infraestrutura para Computação Distribuída*

Quando em 24 e 25 de novembro de 2005, na Cimeira Luso-Espanhola de Évora, os governantes de Portugal e Espanha assinaram os protocolos de cooperação científica e tecnológica entre os dois países abriram uma nova era de colaboração entre as duas comunidades científicas da Península Ibérica.

De facto, ambos os países colaboravam já em muitos projectos comuns no âmbito da cooperação científica internacional. Em especial eram frequentemente parceiros nos projectos associados aos programas quadro da União Europeia e às grandes Agências científicas da Europa como o CERN, a ESA e o ESO.

Mas faltavam instrumentos que promovessem a cooperação bilateral e estreitassem as relações entre os dois lados da fronteira que nos une. Os protocolos então assinados criaram um quadro que vai desde a criação do primeiro Instituto de Investigação comum a Portugal e Espanha (o Instituto de Nanotecnologias em instalação em Braga) até à coordenação de acções de política científica e tecnológica passando pelo reforço das acções comuns em áreas como as tecnologias avançadas de computação e de interligação das respectivas redes electrónicas de dados científicos.

A declaração final da Cimeira de facto estabelecia, na área que mais directamente aqui interessa, declara o seguinte:

a) Lançamento da Iniciativa Ibérica Ibergrid para o desenvolvimento de uma infra-estrutura ibérica de computação distribuída Grid, cujo Plano Comum em formato de «Roadmap» será elaborado até ao fim de Fevereiro de 2007. (...)

d) Concretização da interligação directa entre as redes electrónicas de investigação e de ensino de Portugal e Espanha até Julho de 2007. (...). Desta integração resultará a implementação de um anel ibérico que será fundamental para suporte de colaboração científica entre os dois países, nas fronteiras Alentejo-Estremadura (Elvas/Badajoz) e Minho-Galiza (Valença/Vigo). Esta conexão far-se-á com base nas infra-estruturas da Galiza e da Estremadura. Ambos os países reconhecerão mutuamente direitos de tráfego, potenciando deste modo as redundâncias de rede permitidas pela nova tipologia.

Em 24 e 25 de Novembro de 2006, na Cimeira de Badajoz, o Ministro da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior de Portugal e a Ministra da Educação e Ciência do Reino de Espanha, regozijaram-se pelos progressos verificados na implementação dos MoU e confirmaram os planos de actuação previstos nos protocolos.

Em Outubro de 2006, em Madrid, as Comissões Mistas encarregadas da implementação das políticas definidas nos protocolos decidiram juntar as actividades correspondentes às acções no âmbito das tecnologias de computação GRID e redes de dados, acrescentando-lhe ainda as vertentes de supercomputação e de repositórios de dados, criando uma Comissão Técnica encarregada da preparação de um Plano Ibérico.

Esta Comissão redigiu o "*Plano Comum Ibérico de Infraestrutura para Computação Distribuída*" que foi apresentado em Maio de 2007 à primeira conferência IBERGRID em Santiago de Compostela que teve a participação dos Ministros responsáveis pela Ciência nos dois países. Este plano foi aí aprovado pelas Comissões Mistas que, seguindo uma das recomendações da Comissão Técnica, criaram uma Comissão de Coordenação, que desde então tem acompanhado a implementação das acções de cooperação.

Deste Plano recordamos:

"Se espera que Portugal complete la instalación de fibra óptica hasta los puntos de conexión con España a mediados de junio de 2007 en la frontera con Galicia y en octubre de 2007 en la frontera con Extremadura. España deberá completar el Proyecto de conexión y ejecutarlo lo antes posible en 2008."

No cumprimento deste Plano, e do lado português, a Fundação para a Computação Científica Nacional-FCCN, contratou a instalação de um cabo de fibra escura que estende o seu backbone até à ponte internacional de Valência, na fronteira da Galiza e prossegue o esforço de ligação a Badajoz. A ligação com a Galiza está assim já concluída do lado português aguardando, para ser operacional, a correspondente ligação do lado espanhol.

Foi percorrido um longo caminho comum e a cooperação entre as duas comunidades prossegue e reforça-se no quadro das Iniciativas Nacionais Grid e e-Ciencia associando de forma sempre mais estreita os investigadores em torno de grandes projectos europeus como EGEEIII, PRACE e EGI bem como como em projectos bilaterais.

Mas são ainda muitos os desafios do futuro, entre os quais o fechar do anel ibérico de comunicações de dados não é o menor.

A 2ª Conferência Ibergrid a realizar no Porto de 12 a 14 de Maio de 2008 será uma Mostra deste esforço comum e plataforma para maiores ambições.



RED ESPAÑOLA DE SUPERCOMPUTACIÓN



Francesc R. Subirada

Director Asociado

Sergi Girona

Director de Operaciones

Barcelona Supercomputing Center

Centro Nacional de Supercomputación

El acceso a la RES está abierto a la comunidad científica española y basado en la excelencia científica y las necesidades reales de supercomputación. El acceso es gratuito para los investigadores públicos españoles. El acceso a los recursos de la RES es determinado por un Comité de Acceso formado por científicos españoles independientes y de reconocido prestigio. La autorización de acceso es cuatrimestral y permite la realización de proyectos que requieren de gran capacidad computacional, del orden de cientos de miles de horas de CPU.

Las solicitudes se enmarcan en cuatro grandes áreas científicas: Astronomía y Ciencias de la Tierra, Biomedicina y Ciencias de la Vida, Física e Ingeniería y Química y Ciencia y Tecnología de los Materiales.

La RES funciona como un sistema completamente transparente al usuario. Éste puede acceder y consultar el estado de la ejecución de su proyecto en cualquier momento, así como los mecanismos y criterios de selección de usuarios llevados a cabo.

La gestión técnica de la RES es conjunta y coordinada por el BSC-CNS, tanto a nivel de administración de sistemas como de soporte a usuarios. Se ofrece al usuario un servicio de soporte distribuido, tanto de los gestores de cada nodo, como desde la RES en su conjunto.

Es intención de la RES crecer tanto en número de nodos como en capacidad de los existentes así como integrar a su alrededor el máximo número posible de recursos de supercomputación que se instalen en España, en aras de una mayor eficiencia de proceso, de la necesaria economía de costes y de un mejor servicio al usuario.

NODOS DE LA RED ESPAÑOLA DE SUPERCOMPUTACIÓN

Nodo	Procesadores	Memoria	Disco	TFlops
BSC-CNS	10240	20 TB	372 TB	94,20
UPM	2408	4,7 TB	110 TB	21,19
IAC	512	1 TB	24 TB	4,50
UC	512	1 TB	24 TB	4,50
UMA	512	1 TB	24 TB	4,50
UV	512	1 TB	24 TB	4,50
UZ	512	1 TB	24 TB	4,50

La Red Española de Supercomputación (RES) es una iniciativa promovida por el Ministerio de Educación y Ciencia (MEC) con el fin de cubrir las necesidades de supercomputación presentes y futuras de la comunidad científica española.

La RES es una infraestructura computacional constituida por distintos supercomputadores interconectados y distribuidos por España para dar respuesta a la creciente demanda de recursos de supercomputación. Además de proporcionar a la comunidad científica un amplio acceso a la capacidad de cálculo de altas prestaciones, la RES tiene también como objetivo incrementar la colaboración entre científicos teóricos, experimentales y computacionales.

La Red Española de Supercomputación (RES) se puso en marcha oficialmente el 13 de marzo de 2007, en un acto celebrado en el Barcelona Supercomputing Center – Centro Nacional de Supercomputación (BSC-CNS) y presidido por la Dña. Mercedes Cabrera, Ministra de Educación y Ciencia.

Los nodos iniciales de la RES están situados en el BSC-CNS (www.bsc.es), en la Universidad Politécnica de Madrid (Centro de Supercomputación y Visualización de Madrid, www.cesvima.upm.es), en el Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC, www.iac.es) y en las Universidades de Cantabria (www.unican.es), Málaga (www.uma.es), Valencia (www.uv.es) y Zaragoza (www.unizar.es).

MareNostrum
 Processors: 10240 PowerPC 970 2.3 GHz
 Memory: 20 TBytes
 Hard Disks: 280 + 90 TBytes
 Networks: Myrinet, Gigabit, 10/100
 OS: Linux (SLES9 SP3)

CeSViMa
 Processors: 2408 PowerPC 970 2.2 GHz
 Memory: 4.7 TBytes
 Hard Disks: 63 + 47 TBytes
 Networks: Myrinet, Gigabit, 10/100
 OS: Linux (SLES9 SP3)

IAC, UMA, UNICAN, UNIZAR, UV
 Processors: 512 PowerPC 970 2.2 GHz
 Memory: 1 TByte
 Hard Disks: 14 + 10 TBytes
 Networks: Myrinet, Gigabit, 10/100
 OS: Linux (SLES9 SP3)

UNA RED PARA GESTIONAR LAS EMERGENCIAS EN ESPAÑA

**Tomás de Miguel, Esther Robles,
Maribel Cosín**

(RedIRIS – Red.es)

Jose Luis Goberna, David Cope,

Francisco Jose García Gil

(Unidad Militar de Emergencias)

La Unidad Militar de Emergencias (UME) creada en 2005 necesitará la inmediata puesta en marcha de la Red Nacional de Emergencias (RENEM) para coordinar toda la información en prevención de catástrofes y ofrecer la necesaria colaboración entre las Administraciones públicas de todo el territorio nacional. Esta "red de redes" estará compuesta de:

Un **Segmento Terreno**, de diferentes redes y medios terrestres para interconectar en una primera fase a los nodos permanentes de la UME con los emplazamientos de los diferentes organismos estatales y autonómicos y posteriormente todos entre sí, por orden prioritario a través de: RedIRIS, SARA, Intranet Administrativa impulsada por el Ministerio de Administraciones Públicas, CIRCA, RED RECOSAT de la DGPCyE.

Para Planeamiento, Despliegue y Conducción, la UME utiliza los nodos de mando y control que están implantados sobre la red del MINISDEF (WAN PG), con el objetivo de hacer uso de otros servicios ya existentes en la UME. Esta es una red cerrada, y por restricciones de seguridad sólo se puede conectar a otras redes a través de el Nodo Extranet. En el futuro se establecerán otras conexiones a través de Nodos de Respaldo.

Un **Segmento Satélite** que enlazará la UME con los organismos nacionales y las CA y estará formado por una estación de anclaje y un conjunto de terminales dependientes del Nodo Principal distribuidos por todo el territorio. La gestión se hará de forma centralizada en el Centro CIS del Cuartel General la UME (Torrejón) donde se dispondrá del sistema de Control y monitorización de parámetros y alarmas de equipos y

portadoras, control de acceso de terminales satélite remotos, configuración de la red, gestión de Planes de Acceso, de capacidades, de usuarios y seguridad, así como Registro de eventos y resultados.

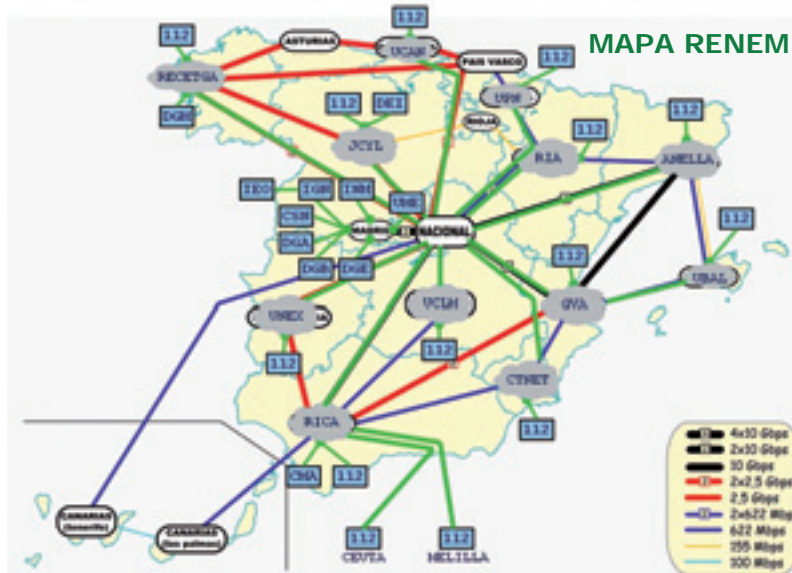
Actualmente en la primera de las dos fases, se están creando los Centros de Mando y Control de Emergencias con los Centros Operativos de la UME y conectando los principales organismos que deben participar en la red.

Para construir la Subred de Captura de Información empleando RedIRIS, hay que garantizar que la información de RENEM quede aislada totalmente del tráfico generado en RedIRIS habitualmente. El concepto utilizado es el de Red Privada Virtual (VPN). RedIRIS-10 permite construir redes virtuales y transportar los datos por circuitos entre cualesquiera dos puntos de la red. En concreto la tecnología estándar Multiprotocol Label Switching (MPLS) para transporte de datos que permite establecer "caminos virtuales" -Label Switched Path (LSP)- entre los nodos. Utilizando dicha tecnología se conecta uno a uno cada organismo de la Subred de Captura de Información con la sede de la UME, formando una red con topología en estrella con el Nodo Principal en la Unidad Militar. La arquitectura de

la red se completa con la utilización de circuitos MPLS en aquellos puntos donde para transportar la red virtual solo se dispone de un servicio de red IP de nivel 3.

Se ha establecido un circuito virtual desde cada centro que participa en la red con el Nodo Extranet, que conecta con el dominio WAN de Propósito General de la Red Global de Telecomunicaciones (RGT) del MINISDEF y de esa manera llegar hasta el Nodo Central de RENEM en el Centro de Mando y Control de la UME en Torrejón. Utilizando la tecnología de Redes Virtuales VPN se construirán dos redes virtuales VLAN dentro de la misma red para cada centro participante.

En la segunda fase se conectarán los organismos de todas las CA y se desplegarán los servicios previstos para la plena operatividad. Durante el periodo de existencia de RENEM se han conectado centros en seis comunidades, se ha configurado la primera VLAN de datos en todos los centros participantes y la segunda de videoconferencia se ha configurado con los centros de Galicia para validar el servicio, antes de desplegarlo en toda la red. *Para ampliar información: www.cesga.es/renem*



ACTUALIZACIÓN DO SERVIZO AULA CESGA



María José Rodríguez Malmierca

Área e-Learning, CESGA

Acorde co obxectivo do CESGA de contribuír activamente na promoción e difusión das Novas Tecnoloxías da Información e a Comunicación aplicadas ao ensino, e promover a integración das institucións educativas na Sociedade da información, ponse a dispor da comunidade investigadora e docente galega a nova versión da plataforma de Xestión da Aprendizaxe e Traballo Colaborativo Online Aula Cesga (<http://aula.cesga.es>) que leva en servizo dende o ano 2002 baixo a xestión da Área de E-learning do Cesga.

No ano 2006 levouse a cabo unha análise sobre a utilización da Aula Cesga por parte dos seus usuarios (profesores e investigadores de centros galegos), onde se reflectiu a ampla satisfacción coa mesma da maior parte dos participantes na enquisa (92 %), aportando como as principais razóns polas que a empregan a sinxeleza de uso e a boa funcionalidade da mesma, así como o soporte técnico, co que máis do 80% dixo estar moi satisfeito. Entre as novas demandas de ferramentas, a metade dos profesores consideraba que non eran necesarias, e entre a outra metade, se pedía de forma maioritaria unha mellora das xa existentes na plataforma. A actualización da Aula Cesga realizada nestes meses ven a respostar a estas demandas, aínda que mantendo as súas características principais.

A nova versión da Aula Cesga está baseada no software de código aberto Dokeos 1.8 (www.dokeos.com) e supón unha notable mellora nas prestacións do servizo ofrecido. Aula Cesga permite a xestión sinxela dun conxunto de recursos e ferramentas de creación e publicación de materiais de aprendizaxe, comunicación sincrónica e asíncrona, colaboración, seguimento e avaliación online. Aula Cesga conta, na actualidade, con máis de 2.500 usuarios en case 200 espazos de experimentación na aprendizaxe e na colaboración



en rede, xestionados por profesores e investigadores das tres universidades galegas e de centros de ensino non universitario. No mes de outubro do ano 2007, e dicir, dous meses despois da posta en servizo desta nova versión, esta ferramenta tivo máis de 9.000 visitas que supuxeron 25,7 Gb de tráfico durante o mesmo mes.

Unha das novidades presentes é a incorporación dunha ferramenta de videoconferencia sincronizada con pizarra compartida, que permite a realización de sesións de formación ou difusión en directo, así como sesións de traballo en vivo entre participantes distantes, compartindo notas e material de forma sincronizada. Esta ferramenta está baseada no servidor de Flash de código aberto Red5.

Outras das ferramentas a dispor dos usuarios de Aula Cesga son a creación de enquisas, xestión de blogs, creación de materiais online mediante modelos multimedia, ou a incorporación do soporte aos contidos en formato SCORM. Esta especificación permite a creación e xestión de obxectos de aprendizaxe (LO) estruturados, con independencia dos contornos onde

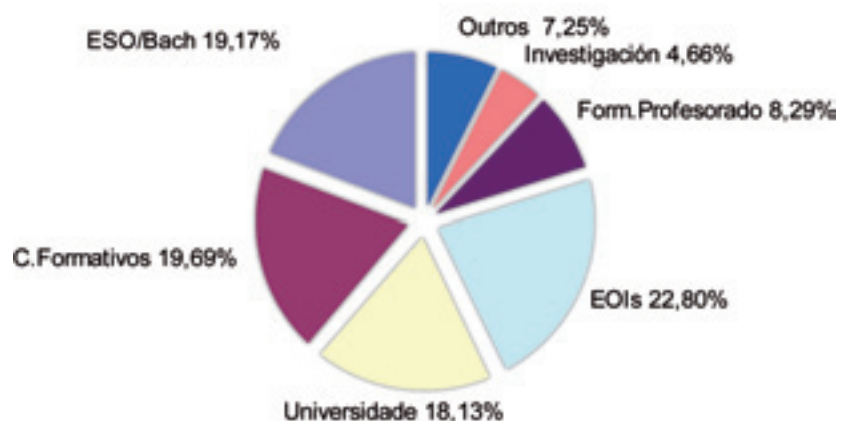
estean aloxados, o que facilita o intercambio destes contidos entre plataformas de xestión do aprendizaxe.

A importación e exportación de datos pertencentes aos espazos de traballo é agora máis sinxela para os administradores dos mesmos, posto que se empregan formatos estándar que pode ser interpretado por follas de cálculo.

Aula Cesga permite o acceso dende calquera navegador e sistema operativo, sendo accesible incluso dende dispositivos móbiles (PDA, UMPC, Móviles 3G, etc), non requirindo unha conexión de banda ampla para poder acceder aos seus recursos, o que a fai moi adecuada para todo tipo de contornos.

O Cesga ven colaborando con este proxecto internacional de Software Libre dende o seu comezo en aspectos como a localización da interface da ferramenta ao galego, os manuais de usuario, así como na depuración do código, e contribuíndo coa comunidade de Dokeos con novas funcionalidades e melloras á plataforma.

TIPOS DE CURSOS EN AULA CESGA



Victoria Millor

Consortio de Bibliotecas Universitarias de Galicia

Nos últimos anos, o mundo das publicacións experimentou tamén a chamada do control de calidade. Cada vez preocupa máis a calidade do que se publica, e con esta función aplícanse os indicadores métricos da información.¹

A Bibliometría ten por obxecto o tratamento e estudo de datos cuantitativos procedentes das publicacións científicas.

O seu obxectivo fundamental é, por unha banda, o estudo do tamaño, crecemento e distribución dos documentos científicos e, por outra, a indagación da estrutura e dinámica dos grupos.

Entre os indicadores bibliométricos máis utilizados sinalamos: o número de publicacións (cuantifica a produción científica), o número de citas recibidas polas mesmas (uso por parte da comunidade científica), o factor de impacto da revista de publicación (visibilidade) e a taxa de colaboración internacional (apertura e establecemento de redes de colaboración).²

Un dos principais indicadores do impacto e visibilidade da investigación é o número de citas recibidas, pero cada área científica ten características propias.³

As citas dos artigos publicados, como indicador do impacto destes acada a súa máxima utilidade nas áreas de investigación básica e experimental, por ser de carácter máis universal e empregar revistas periódicas para a publicación dos seus resultados. Nestas áreas os avances prodúcense moi rápido, polo que o período de máxima citación adoita ser duns poucos anos logo da publicación.

Pola contra, non é posible o emprego das citas en humanidades porque a investigación ten con frecuencia un carácter máis local, os períodos de cita-

ción son moi longos xa que os temas de investigación prevalecen durante moito tempo e os libros e monografías son importantes vías de difusión do coñecemento nesta área, e ao non estar recollidos nas principais bases de datos, a probabilidade de ser citados é baixa. As diferenzas entre os hábitos de citación das distintas disciplinas dificultan as comparacións entre elas e aconsellan limitar as análises ao contexto da área.

Outro indicador que combina unha medida de cantidade con outra de impacto, é o índice *h*, con ampla difusión na comunidade científica para a avaliación de investigadores individuais.⁴

Os indicadores obtense a partir de bases de datos bibliográficas, sexan estas multidisciplinares ou especializadas. A máis utilizada é Web of Science (WoS) de Thomson Scientific, que permite obter unha visión máis xeral da actividade científica dun país na súa vertente internacional, pero nos estudos de áreas temáticas concretas ou de carácter local ou rexional é recomendable complementar os datos con outros procedentes de bases de datos especializadas en determinadas disciplinas e bases de datos nacionais, estas últimas esenciais non caso de Ciencias Sociais e Humanidades.

Para completar o cadro da actividade investigadora na súa faceta tecnolóxica é imprescindible a análise das patentes de invención.

Os estudos realizados sobre a produción científica de Galicia nas bases de datos do ISI, do CSIC e no RI3 (Ranking Iberoamericano de Instituciones de Investigación) pódense atopar na web de Bugalicia, dentro do apartado Estudos/Bibliometría: www.bugalicia.org.

Alguns dos estudos colgados nesta web son:

- Evaluación da produción científica galega no RI3 (1990-2004)
- Posición da actividade científica galega no RI3 (Ranking Iberoamericano de Instituciones de Investigación (ISI-WoS 1990-2004) .
- Análise da Producción Científica de Galicia (2002-2006) nas bases de datos do CSIC.
- Producción Científica do SUG nas bases de datos do ISI (1990-2005).
- Porcentaxe Producción ISI-CSIC por investigador 2005.
- Universidades e Centros de Investigación de Galicia no RI3 (1990-2005).
- A produción científica dos hospitais galegos no RI3 (1990-2005).
- Consumo de Información do Sistema Universitario Galego (ISI-WoS 1990-2005).
- Patróns de colaboración científica de Galicia (ISI-WoS 2004).



Referencias:

- 1 González de Dios, J.; Aleixandre Benavent, R. "Evaluación de la investigación en Biomedicina y Ciencias de la Salud: indicadores bibliométricos y cibernéricos". En: Bol Pediatr 2007; 47:92-110
- 2 COTEC (2007): Informe COTEC: Tecnología e innovación en España, pp 37-42
- 3 Gómez-Caridad, I.; Sancho, R.; Bordons, M.; Fernández, M.Y. (2006) La I+D a través de publicaciones y patentes. En : Sebastián, J. Y Muñoz, E. Eds. Radiografía de la investigación pública en España, pp 275-302. Biblioteca Nueva. Madrid
- 4 Costas, R.; Bordons, M. "Una visión crítica del índice h: algunas consideraciones derivadas de su aplicación práctica". En: El profesional de la Información, 2007, v.16, n.5, pp.427-432



TURGALICIA
DIRECCIÓN XERAL DE TURISMO

www.turgalicia.es

TODOS OS RECURSOS E ALOXAMENTOS TURÍSTICOS DE GALICIA



XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE INNOVACIÓN
E INDUSTRIA

**AHORA
LA VIRTUALIZACIÓN
ES UNA REALIDAD.**

Con los servidores HP Integrity
con procesadores Intel® Itanium® 2

LLAME AL **902 10 14 14**
VISITE www.hp.es/integrity-virtualizacion

© 2006 Hewlett-Packard Development Company, L.P. Todos los derechos reservados. IBM, Intel logo, Intel Inside, Intel Inside logo, Intel Core logo, Intel Core logo, Canon, Intel Xeon, Intel SpeedStep, Ranker, Pentium, y Pentium II Xeon son marcas registradas de Intel Corporation o sus subsidiarias en los Estados Unidos y otros países. Microsoft y Windows son marcas registradas de Microsoft Corporation. Linux es una marca registrada de Linux Torvalds.

Expanding the Frontiers
of
Knowledge

Accelerating Researchers'
Time - to - Solution

Leveraging Computational
Science

GALICIA SUPERCOMPUTING CENTRE

CENTRO DE SUPERCOMPUTACIÓN DE GALICIA

www.cesga.es