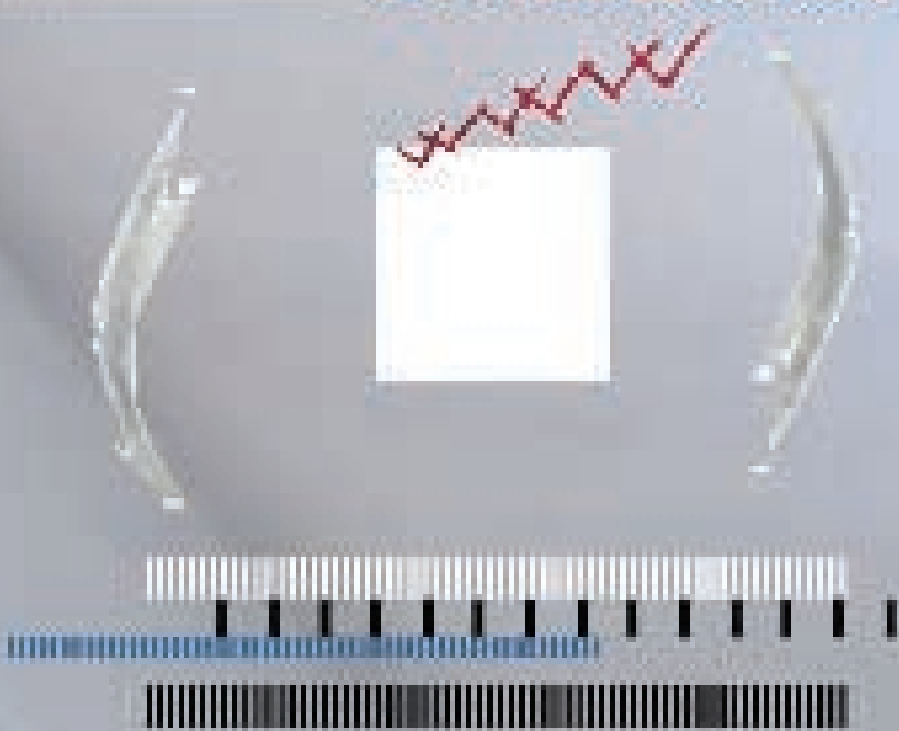



# díxitos



REVISTA DO CENTRO DE SUPERCOMPUTACIÓN DE GALICIA - AGOSTO 2005

## 0-CIENCIA EN ESPAÑA



 GOBIERNO ESPAÑOL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

 XUNTA DE GALICIA  
CONSEJO REGULADOR DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

 MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA  
COMISIÓN EUROPEA

**DIRECCIÓN** Javier García Tobío  
**COORDINACIÓN** Fernando Bouzas Sierra  
**REDACCIÓN** Xana García Miguez  
Óscar Curros Moure

**PORTADA E  
MAQUETACIÓN** Laura Gómez Fernández

**FOTOMECÁNICA E  
IMPRESIÓN** Grafisant, 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](mailto:dixitos@cesga.es)  
Enderezo web: [www.cesga.es/dixitos](http://www.cesga.es/dixitos)

## CONTIDOS

- e-CIENCIA EN ESPAÑA  
[02-03]
- INGENIO2010 DEFINE AS  
PRIORIDADES EN INVESTIGACIÓN  
DESENVOLVEMENTO E  
INNOVACIÓN  
[04]
- ACORDO DE COLABORACIÓN  
CESGA-BSC-CNS  
[05]
- AVANCE DE PROXECTOS CESGA  
[06-07]
- EN DEFENSA DA e-ENXEÑARÍA  
[08]
- PUBLICACIÓNS OPEN ACCESS E  
VISIBILIDADE DA INVESTIGACIÓN  
[09]
- PRESENTACIÓN DO INFORME  
SOBRE OS INDICADORES  
CIENTÍFICOS DE GALICIA  
[10]
- ACCIÓNS DE FORMACIÓN PARA  
USUARIOS 2005  
[11]

## e-CIENCIA EN ESPAÑA SITUACIÓN, OPORTUNIDADE E ACTUACIÓNS



### Jesús Marco de Lucas

Director IFCA  
Membro do grupo de expertos e-Ciencia,  
FECYT

Baixo o termo e-Ciencia<sup>1</sup> englobábase as actividades científicas desenvolvidas mediante o uso de recursos distribuídos accesibles a través de redes de comunicación.

A palabra chave na e-Ciencia é colaboración: compartir recursos de cálculo, almacenamento ou instrumentación para desenvolver proxectos ambiciosos, moitas veces multidisciplinares, entre varios centros de investigación. Un exemplo: no proxecto CrossGrid (V PM), meteorólogos do ICM de Varsovia, físicos da USC en Santiago e matemáticos da UC en Cantabria colaboran nunha "organización virtual" compartindo recursos de cálculo e bases de datos a través dun portal interactivo para lograr una predición o máis exacta posible e en tempo case real da contaminación xerada pola central térmica de As Pontes, para os enxeñeiros desta planta.

A e-Infraestrutura é esta nova xeración de recursos integrados para que os investigadores poidan realizar esta colaboración de forma sinxela, transparente, áxil, fiable, segura, permanente e eficaz. Tres dos seus compoñentes chave<sup>2</sup> son: Infraestruturas Grid, Redes de Comunicación e Centros de Supercomputación.

A tecnoloxía Grid permite que os recursos poidan ser compartidos mediante a instalación dun "middleware", ofrecendo "servizos" que poden solicitarse dende as aplicacións: almacenar de forma distribuída e catalogada milleiros de ficheiros correspondentes á toma de datos de experimentos e recuperar logo os que interesan para unha determinada análise.

A integración de recursos distribuídos permite agregalos para lograr

maior capacidade nun momento dado e achega un marco eficaz para as aportacións de cada centro dentro dunha colaboración, mantendo a flexibilidade para un uso futuro.

A evolución da e-Ciencia depende da e-Investigación: proxectos nas diversas áreas que se beneficien e requiriran esta e-Infraestrutura.

Identificáronse<sup>3</sup> en España necesidades en: Astronomía e Ciencias do Espazo, Biomedicina e Ciencias da Saúde, Ciencia e Tecnoloxía de Materiais, Ciencias da Terra, Física, Enxeñaría, Química e Tecnoloxías para a Sociedade da Información. Estas áreas agrupan a máis de 15.000 investigadores, e deles uns 500 están directamente implicados xa en iniciativas de e-Ciencia, algunhas das cales supoñen un reto considerable pero tamén permitirán abordar problemas ambiciosos: a integración de todos os datos relativos á saúde (xenética, imaxes, historial, factores ambientais) en Biomedicina, o modelado climático, hidrolóxico e oceanográfico a alta resolución en Ciencias da Terra, o procesado de grandes volumes de datos de laboratorios internacionais (CERN, ITER) e observatorios espaciais e terrestres en Física e Astronomía, etc. Todas estas iniciativas, nas que España debe participar relevantemente se quere ocupar un papel destacado na ciencia europea, enfocaranse de modo máis eficiente no marco dunha iniciativa de e-Ciencia.

A proposta de organización para a implantación da e-Ciencia en España preparada no seo do Grupo de Expertos da FECYT presenta un modelo baseado en Centros de e-Ciencia, cunha vertente de e-Infraestrutura e outra de e-Investigación, e resalta o papel das redes de comunicación e das organizacións virtuais de usuarios. Propón varios niveis de coordinación: infraestrutura, redes, middleware, aplicacións en cada área, difusión e formación e xestión de calidade.



"JORNADA e-CIENCIA EN ESPAÑA" SANTIAGO, DO 6 AO 8 DE XULLO

Os tres compoñentes da e-Infraestrutura nacional (Redes de Comunicación, Centros de Supercomputación e Infraestructuras Grid), deben estar contemplados no Mapa de Infraestructuras Científicas e Tecnolóxicas e financiados pola administración central do Estado en canto a recursos de computación, almacenamento ou conectividade, na convocatoria correspondente, a ser posible cunha participación razoable das diferentes comunidades autónomas.

Calquera acción destinada á implantación da e-Ciencia en España debe contemplar en primeiro lugar a integración destes recursos para o seu uso compartido pola comunidade de investigación e en particular complementando e extendendo o financiamento dos proxectos europeos (EGEE, DEISA, Geant), definindo así unha rede de Centros de e-Infraestrutura. Esta integración abordaría ademais cuestións como interoperabilidade, seguridade, soporte do middleware básico, xunto coa coordinación correspondente, para o que debería contar con RedIris como actor fundamental e neutro. Calquera acción deste tipo deberá dispor de dotación orzamentaria suficiente para garantir resultados exitosos. En segundo lugar, a acción debería considerar a promoción de proxectos coordinados entre varios centros para aplicacións que requiran a colaboración dos investigadores nun contorno de e-Ciencia, preferentemente interdisciplinar, e que requiran o acceso a un grande volume de información compartida pero distribuída ou a datos de instalacións remotas, recursos de simulación elevados en modelos interrelacio-

nados ou complexos, etc. Daríaselles prioridade a proxectos que enlacen coas iniciativas existentes sendo innovadores, ambiciosos, de ámbito internacional, con obxectivos científico-técnicos prioritarios nas áreas indicadas anteriormente e co aval de comunidades de investigadores. Estes proxectos, no seu apartado de custos de execución, incluirán obrigatoriamente un acordo de soporte con centros de e-Infraestrutura baixo os estándares adecuados, creando esta relación coa e-Investigación a semente dos futuros Centros de e-Ciencia. Os proxectos deben incidir en puntos chave como técnicas avanzadas de acceso a datos remotos e repositorios, procesado distribuído, modelos complexos, data-mining, estruturación e preservación da información, portais e servizos interactivos, de visualización e de colaboración remota, etc. Deberíanse contemplar entre 6 e 10 proxectos deste tipo, cunha adecuada dotación orzamentaria.

Adicionalmente, os Planos Nacionais deberían considerar un mecanismo similar de acordos de soporte e servizo, facilmente avaliable, para establecer a relación entre comunidades de usuarios investigadores e centros de e-Infraestrutura e xestionar de modo máis eficaz o financiamento de recursos de computación. Este esquema é facilmente extensible a proxectos en colaboración con empresas e industrias.

Estas propostas deberían atopar a súa canle natural dentro do programa INGENIO 2010 a través do instrumento CONSOLIDER.

Esta reflexión realizouse tendo como referencia o traballo desenvolvido no Grupo de Expertos en e-Ciencia impulsado pola FECYT<sup>4</sup>. As conclusións deste Grupo de expertos foron descritas no Libro Blanco da e-Ciencia en España e desenvolvidas na Proposta de Organización para a Implantación da e-Ciencia en España, presentados nas Xornadas de e-Ciencia en España en Santiago de Compostela (6-8 de xullo 2005). O grupo de expertos estivo coordinado por Mateo Valero (UPC) e José Manuel Báez (FECYT), e integrado por Miquel Huguet (CESCA, relator), Rafael García Tamarit (FECYT, secretario), Luis Balairon (INM), Víctor Castelo (CSIC), Manuel Delgado (UAB), Javier García Tobío (CESGA), Javier Jiménez Sendín (UPM), Fernando Martín Sánchez (ISCIII), Daniel Ponz (ESA) e Jesús Marco (CSIC). O grupo contou coa colaboración de Lluís Anglada (CBUC), Juan José Moreno (UPM), Santiago Oliveira (CSIC), Pablo Ordejón (CSIC) e Antonio Fuentes (RedIris), e apoiouse no traballo previo desenvolvido na iniciativa IrisGrid, acción especial coordinada por José Salt (CSIC) e coa colaboración destacada de Ignacio Martín Llorente (UCM) e Vicente Hernández (UPV).

<sup>1</sup> e-Science=enhanced Science, termo establecido por John Taylor, DG de RC en UK, no ano 2000.

<sup>2</sup> De acordo á proposta do grupo de reflexión europeo e-IRG (<http://www.e-irg.org>), cada un destes compoñentes debería evolucionar en Europa acompañadamente: Geant2 (<http://www.geant2.net>), EGEE (<http://www.eu-egee.org>) e DEISA (<http://www.deisa.org>) son as iniciativas máis relevantes actualmente cun financiamento duns 70Meuros anuais no 6PM, que se duplicaría no 7PM.

<sup>3</sup> Na elaboración do libro blanco preparado pola FECYT ([www.fecyt.es](http://www.fecyt.es)), e co antecedente da iniciativa IrisGrid (<http://www.irisgrid.es>), identificáronse estas áreas e un elevado número de grupos interesados, máis de corenta, algúns deles xa moi activos en proxectos europeos, nacionais e rexionais.

<sup>4</sup> A páxina web da FECYT ofrece estes documentos e enlaces:<http://www.fecyt.es/e-ciencia/>.

De especial interese son as ponencias internacionais presentadas nas pasadas xornadas en Santiago.

# INGENIO 2010 DEFINE AS PRIORIDADES EN I+D+i PARA OS VINDEIROS ANOS



ASISTENTES Á PRESENTACIÓN DO PLANO INGENIO 2010 EN MONCLOA

	2003	2004	2005	2010
INVESTIMENTO EN I+D+i (PIB)	1,05%	1,05%	1,05%	2%
INVESTIMENTO EN I+D+i (PIB)	1,05%	1,05%	1,05%	2%
INVESTIMENTO EN I+D+i (PIB)	1,05%	1,05%	1,05%	2%
INVESTIMENTO EN I+D+i (PIB)	1,05%	1,05%	1,05%	2%

O programa Ingenio 2010, presentado en xuño polo presidente do Goberno, José Luis Rodríguez Zapatero, pretende que España iguale aos demais países da UE en canto a investimento en I+D+i, e involucrar ao Estado, á Empresa, á Universidade e a outros Organismos Públicos de Investigación na consecución deste obxectivo.

Con este plano espérase que no 2010 a porcentaxe do PIB destinada a I+D en España sexa do 2 por cento e que a contribución privada en investimento neste sector acade o 55 por cento. O programa pretende ademais

que, no 2010, España destine a TIC a mesma porcentaxe do PIB que a media dos países da UE (7 por cento do PIB, segundo o establecido na estratexia de Lisboa). Ingenio 2010 loitará ademais contra a excesiva fragmentación dos grupos de investigación.

## INGENIO 2010: PUNTOS ESENCIAIS

O programa Ingenio 2010 nace para resolver varios problemas identificados no sistema de investigación en España, fundamentalmente a falla de recursos para a I+D+i (en 2003 España dedicou só o 1,05 por cento do seu PIB ao financiamento desta

área); un fraccionamento dos grupos de investigación moi superior ao desexable; unhas infraestruturas científico-tecnolóxicas insuficientes e un escaso acceso aos fondos europeos destinados a este tipo de proxectos.

Co fin de facer fronte a estas deficiencias, adoptaranse medidas para impulsar a cooperación entre investigadores e favorecer a formación de grupos de investigación maiores mediante a creación de grupos, redes e consorcios. Ademais, daráselles prioridade aos proxectos de longa duración e alcance.

Así mesmo, fomentarase o financiamento das grandes áreas de investigación mediante a colaboración público-privada e se aumentará a dotación orzamentaria das liñas de investigación máis prometedoras.

Ingenio 2010 contempla tamén impulsar a participación dos centros públicos de investigación no Programa Marco e por en marcha un plano de instalacións singulares que mobilizará 1.500 millóns de euros nos próximos catro anos, dos cales un 50 por cento será achegado polo Estado. Con este investimento mellorarase o equipamento dos científicos.

Este programa apoiará ademais a formación de grupos, redes e consorcios e priorizará as grandes liñas de investigación fronte aos proxectos individuais. Ademais, daráselles preferencia aos proxectos de longa duración e grande tamaño e alcance.

No marco desta iniciativa, o programa **Consolider** favorecerá a consolidación de grandes grupos de investigación, promocionará os parques científicos e tecnolóxicos e garantizará o acceso dos investigadores a instalacións de calidade, a través do chamado *Fondo Estratégico de Infraestructuras Científicas y Tecnológicas*.

## OS CIENTÍFICOS GALEGOS PODEN ACCEDER DENDE XUÑO AO COMPUTADOR MÁIS POTENTE DE EUROPA, GRAZAS A UN CONVENIO ENTRE O CESGA E O CNS



Os investigadores galegos e do Consejo Superior de Investigaciones Científicas poden utilizar, dende o pasado mes de xullo, o maior computador de Europa, o MareNostrum, que se atopa no Centro Nacional de Supercomputación (BSC-CSN) de Barcelona.

Isto será posible grazas a un convenio asinado polo presidente do Centro de Supercomputación de Galicia (CESGA), Pedro Merino, e polo director do BSC-CSN, Mateo Valero, no marco da "Jornada de e-Ciencia en España", que promoveu a Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) e se celebrou en Santiago entre o 6 e o 8 de xullo.

O director do CESGA, Javier García Tobío, asistiu tamén á sinatura deste convenio, que lles permitirá así mesmo aos usuarios do Centro Nacional de Supercomputación utilizar os recursos do CESGA e, máis concretamente, empregar computadores con arquitecturas non dispoñibles no BSC-CNS.

Con motivo deste acto, o director xeral en funcións de I+D da Xunta de Galicia e presidente do CESGA, Pedro Merino, afirmou que "os científicos galegos se beneficiarán amplamente deste convenio, xa que poderán abordar a resolución de problemas e simulacións de maior envergadura".

Pola súa parte, o director do CNS, Mateo Valero, destacou que Galicia e Cataluña foron "comunidades pioneiras" na posta en marcha de centros de supercomputación, e calificou de "excelentes" as relacións existentes entre o centro que el dirixe e o CESGA.

O director do CESGA, Javier García Tobío, explicou que, se os investigadores galegos non puidesen utilizar os recursos do CNS, "probablemente se verían obrigados a reducir a súa actividade", e sinalou que esta situación se debe á "madurez" que alcanzou o traballo dos científicos da comunidade.

Como consecuencia da sinatura deste

acordo, e co obxectivo de darlle a coñecer o convenio e as súas posibilidades á comunidade científica galega, CESGA e BSC-CNS celebrarán un Workshop o vindeiro outono.

### **SOBRE O CENTRO NACIONAL DE SUPERCOMPUTACIÓN**

O BSC - CNS fundouse no 2005, e é herdeiro do equipamento do Centro Europeo de Paralelismo de Barcelona (CEPBA), ao que se incorporou o MareNostrum, o supercomputador máis potente de Europa e o quinto do mundo, de acordo coa lista top500 de xuño de 2005.

A misión deste centro é investigar, desenvolver e xestionar as Tecnoloxías da Información, co fin de facilitar o progreso científico. Co obxectivo de cumprir esta misión, préstase unha especial atención a áreas como supercomputación, arquitectura de computadores, ciencias da vida e ciencias da terra.



JAVIER GARCÍA TOBÍO, PEDRO MERINO E MATEO VALERO NA SINATURA DO CONVENIO



### ENABLING GRIDS FOR e-SCIENCE

O CESGA participa de xeito activo no proxecto EGEE (Enabling Grids for E-science), iniciado en 2003 e dotado cunha subvención da Unión Europea de 32 millóns de euros, ademais das aportacións dos socios. Nesta iniciativa participan 71 institucións de 27 países de Europa, América e Asia, que configuran a maior rede grid do mundo. O EGEE ten por obxectivo facilitarlles o acceso a importantes recursos computacionais a investigadores e empresas de todo o mundo, independentemente da súa localización xeográfica.

O CESGA traballa no proxecto dentro da Federación España-Portugal, desenvolvendo diversas tarefas. O equipo do Centro encárgase do *accounting*, control do consumo que se fai do Grid por parte dos investigadores. Así mesmo, realiza o *monitoring*, establecemento das ferramentas que permiten ver o estado dos sitios: recursos computacionais dispoñibles en cada un e comprobación do seu correcto funcionamento. Tamén xestionan as táboas de recursos computacionais existentes na Federación.

Na actualidade, o CESGA está a realizar probas de forma conxunta co CERN da ferramenta gLite, unha nova versión de *middleware*, para garantir que satisface as necesidades dos futuros usuarios. gLite foi creada grazas á colaboración de máis de 80 científicos en 11 centros académicos e industriais de investigación no marco do proxecto EGEE. [www.egee.cesga.es](http://www.egee.cesga.es).

### PROXECTO ICHNOS

Galicia, a rexión de Vysocina (Chequia) e a illa de Cerdeña (Italia) colaboran na creación dunha rede de ventaniñas empresariais únicas, que terá como obxectivo favorecer o desenvolvemento das economías locais facilitando a realización de procedementos administrativos e promover así o establecemento de empresas nestas áreas.

Esta acción estase a desenvolver no seo do proxecto ICHNOS (Innovation and Change: Network of One-Stop-Shops), que financia a Unión Europea dentro do programa Interreg.

O proxecto ICHNOS foi presentado no Centro de Supercomputación de Galicia (CESGA), nunha reunión na que participaron todos os socios do proxecto. A reunión de apertura do proxecto, á que asistiron representantes do CESGA, tivo lugar en Cagliari (Cerdeña) o pasado mes de maio. [www.ichnos-project.org](http://www.ichnos-project.org).



DOMINGO DOCAMPO, REITOR DE UVIGO, RODEADO POR EUROPDIPUTADOS DURANTE A VISITA AO PROXECTO TORGANET

### PROXECTO TORGA.net

Unha delegación da Comisión de Desenvolvemento Rexional do Parlamento Europeo visitou a Universidade de Vigo e asistiu desde a Biblioteca Central da Universidade a unha sesión Access Grid da rede TORGA.net (Trans pOrtugal GALicia network), que une centros de investigación de Galicia e do Norte de Portugal. No evento participaron o reitor da Universidade de Vigo, Domingo Docampo; o vicerreitor de Innovación e Calidade da UVIGO, Xosé Cidrás; o vicerreitor da Universidade do Minho, Manuel Mota; e o director xerente do Centro de Supercomputación de Galicia, Javier García Tobío. <http://torga.net.ccg.pt>.

### PROXECTO e-AQUA

O observatorio do proxecto e-Aqua, cofinanciado polo programa europeo Interreg III B "Área Atlántica", liderado desde Galicia por CETMAR e o CESGA e desenvolvido de modo conxunto por Galicia, Inglaterra, Escocia e Irlanda, presentou os resultados dunha enquisa sobre o uso de TICs e comercio electrónico nas PEME do sector da Acuicultura. Segundo este estudo, as PEME do Arco Atlántico aínda teñen pouco desenvolvido o uso de TICs e do comercio electrónico.

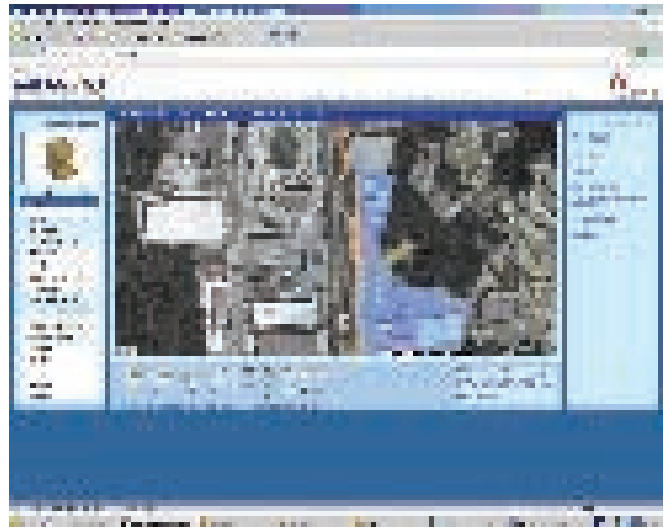
Ante estes resultados, o proxecto concéntrase nas PEME do sector en tres áreas fundamentais: unha campaña de divulgación destinada a incrementar a audiencia no máximo posible; actividades de formación centradas nunha aproximación xeral ás posibilidades de negocio das TICs e do comercio electrónico; e consultoría dirixida a orientar e aconsellar aos empresarios para que eviten utilizar solucións demasiado complexas para os seus negocios. [www.e-aqua.org](http://www.e-aqua.org)



**PROXECTO SOLOS INDUSTRIAIS**

O Cesga realizou o desenvolvemento da ferramenta GIS (Sistema de Información Xeográfica) empregada polo portal [www.sueloempresarial.com](http://www.sueloempresarial.com). Este sitio, de acceso libre, permite localizar e obter información sobre o solo empresarial de Galicia e do Norte de Portugal. Este servizo está deseñado para facilitarlles a toma de decisións de localización a empresas interesadas en implantarse e investir nesta zona xeográfica.

Existe unha ampla oferta de información con máis de 160 características de cada un dos polígonos industriais rexistrados no sistema. Inclúense, ademais, referenzas do contexto como infraestruturas viarias, ferroviarias, portuarias, aeroportuarias, etc.



APLICACIÓN GIS SOLOS INDUSTRIAIS.



**OBSERVATORIO DE e-LEARNING**

O Observatorio Galego de e-Learning do CESGA entrou na fase de análise de resultados, no ámbito dunha complexa investigación na que se contou coa participación de máis de 900 profesores e responsables universitarios, así como de preto de 500 empresas de Galicia (200 demandantes, 200 non demandantes e 33 proveedoras de e-Learning).

Entre os primeiros datos acadados na universidade galega, cómpre resaltar que, de forma xenérica, declara usar as Tecnoloxías da Información e as Comunicacións (TIC) na súa práctica profesional o 78,2% do profesorado, do que case a metade afirma empregalo tamén nas súas titorías. Non obstante máis da metade dos docentes asegura non ter recibido formación para empregar as TIC na súa docencia.

En canto ó uso do e-Learning na empresa galega, a mostra escollida foi a de empresas que tiveran máis de 25 traballadores. Das empresas usuarias deste tipo de formación,

(200 enquisadas) a maioría son empresas que levan constituídas entre 10 e 49 anos; teñen entre 4 e 6 anos de experiencia con e-Learning e aseguran ter unha satisfacción coa utilización do e-Learning alta ou moi alta (81%).

Por outra banda, os principais motivos que esgrimen as empresas para non empregar o e-Learning céntranse na percepción de que non lles fai falla (34%) ou de que carecen de información suficiente (34%).

O Observatorio tamén servirá como referencia para contactar con grupos de investigación e empresas que ofertan servizos de e-Learning na nosa comunidade. Para iso, a súa web (<http://observatorioel.cesga.es/>) conta cun sistema de busca para poder coñecer servizos e liñas de traballo.

A web tamén invita á participación coa futura posta en marcha da "Rede Galega de e-Learning" como punto de encontro para os interesados neste eido na nosa comunidade.

	BCL	UGL	UNOQU	TOTAL	nº empresas	Empresas usuarias
Empresas usuarias de formación	10	7	1	18	1	100,0%
Empresas usuarias de formación	1	3	3	7	7	100,0%
Empresas usuarias de formación	1	1	2	4	4	100,0%
Empresas usuarias de formación	1	1	1	3	3	100,0%
Empresas usuarias de formación	29	30	32	91	91	100,0%
<b>TOTAL</b>					<b>91</b>	

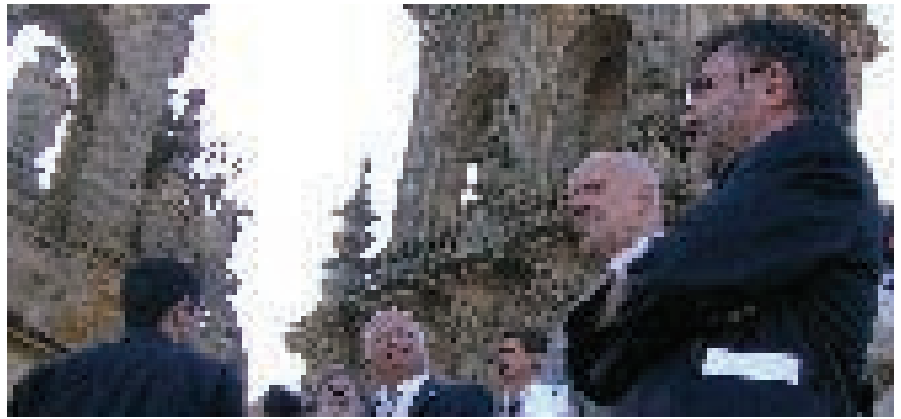
### Javier Jiménez Sendín

Catedrático da ETSI Aeronáuticos U.P.M.  
e da École Polytechnique de París.  
Académico electo da Real Academia de  
Ingeniería.  
Membro do grupo de expertos e-Ciencia,  
FECYT.

Nestes tempos nos que vivimos inmersos na cultura electrónica dos e-bancos, das e-vendas e da e-información, convén recordar que a e-cultura comezou como unha ferramenta de cálculo, e que os enxeñeiros foron durante moito tempo, e seguen a ser, uns dos principais usuarios da informática. Os primeiros ordenadores e as primeiras redes de intercambio de datos construíronse para desenvolver tecnoloxía e para axudar a manexala, e estas seguen a ser dúas das súas principais aplicacións.

Pode parecer unha obviedade dicir que os enxeñeiros calculan, pero é unha das diferenzas máis claras entre a enxeñaría e outras profesións tecnolóxicas. A pericia dos médicos baséase fundamentalmente na observación. Despois de moito ver enfermos, entenderon por que falla un ril e que se pode facer para evitalo, pero aínda non poden calcular un ril a partir das leis da bioloxía. Outros técnicos, como os químicos ou os farmacéuticos, experimentan. Comezan a calcular cousas, pero basicamente buscan ideas prometedoras, ensáianas e elixen entre elas as que funcionan. Pero os enxeñeiros e outros profesionais máis ou menos asociados coa física constrúen as cousas a base de calculalas.

A medida que os enxeñeiros foron aprendendo máis sobre o funcionamento das máquinas, pero sobre todo a medida que a potencia dos ordenadores foi aumentando, as cousas que hai que ensaiar son cada día máis escasas. Cada vez atrevémonos a construír máis aparatos sen probalos antes, e comeza a apuntar a idea de que pronto non serán precisos



DE DEREITA A ESQUERDA : VICTOR CASTELO, JAVIER JIMÉNEZ, FERNÁNDO MARTÍN, J. M. BÁEZ E MANUEL DELFINO.

ensaios para nada e todo se poderá construír exclusivamente a partir de modelos computacionais.

Dende a súa aparición, a potencia de cálculo dos ordenadores foi aumentando exponencialmente, e é fácil deixarse impresionar polos números. O ordenador Mare Nostrum, instalado no Centro Nacional de Supercomputación en Barcelona, pode realizar corenta billóns de operacións por segundo, que son dez mil operacións por segundo por cada habitante da Terra. Transcurridos só un billón de segundos dende os homes de Atapuerca ata nós. É difícil imaxinar un número máis grande, e por iso aparece o mito de que a informática está chegando ao seu fin. Porén, este é un mito que naceu case ao mesmo tempo que a informática, e que é tan falso agora como o foi ao principio.

O certo é que todos os ordenadores actuais son moi pequenos. Por exemplo, utilizando o ordenador Mare Nostrum completo durante uns poucos meses poderíamos simular o fluxo sobre un metro cadrado da á dun avión. Co ordenador máis potente de hai quince anos non teríamos podido calcular máis que o fluxo sobre uns poucos centímetros cadrados. Un metro é máis que uns centímetros, e calcular un metro dinos moito sobre como voa un avión. Pero a á dun avión comercial mide uns cen metros cadrados e por agora temos que seguir ensaiando os avións antes de voalos: os enxeñeiros seguirán precisando durante moitos anos o maior ordenador do mundo, por moito que estes melloren. Outros exemplos son aínda máis claros. Estamos a anos luz de simular a célula viva

máis sinxela, ou de calcular se vai chover dentro dun mes, e non digamos nada de simular como curar un ril.

**A infraestrutura informática é fundamental para un país, como o son as estradas ou os ferrocarrís,** e no só inclúe os grandes ordenadores, senon tamén as redes de comunicacións e os centros de almacenamento. Para transmitir os corenta billóns de números que pode xerar Mare Nostrum nun segundo, precisaríanse varias décadas utilizando un ADSL doméstico de *banda ancha profesional* é máis rápida que a doméstica, pero, aínda así, poden facer falla un par de días para transmitir os resultados dunha simulación grande entre dous puntos de España, e requírese un armario de discos bastante grande para almacenalos. Toda esa infraestrutura de grandes ordenadores, redes rápidas e bancos de datos é esencial para que a tecnoloxía e a ciencia dun país se manteñan competitivas. Afortunadamente, non é un equipo caro. Un supercomputador custa bastante menos que uns poucos quilómetros de autovía.

A dotación informática española mellorou moito nos últimos anos, pero é aínda relativamente escasa en comparación coa de moitos países europeos. Se queremos competir tecnoloxicamente con eles é imprescindible modernizala continuamente, igual que o resto da infraestrutura do país, e conservarlala a un nivel adecuado, tanto con investimentos concretos como con programas continuados de mantemento.



PUBLICACIONES  
OPEN ACCESS E  
VISIBILIDADE DA  
INVESTIGACIÓN



Felix de Moya Anegón

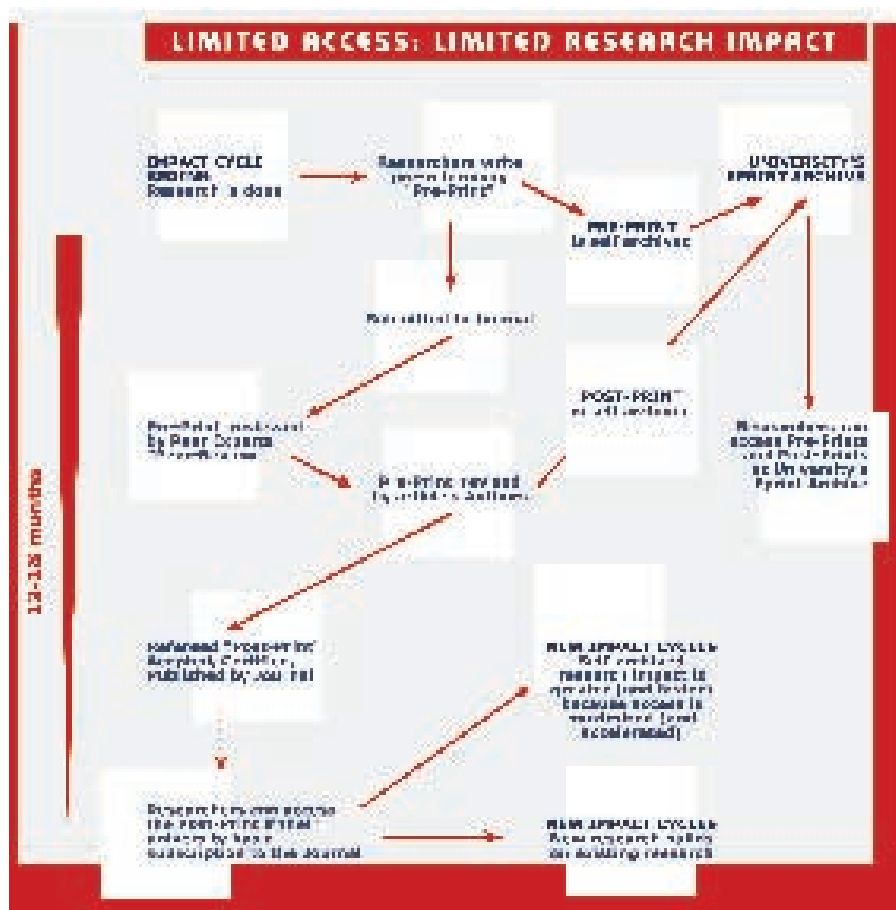
Catedrático da Facultade de  
Biblioteconomía e Documentación

Vicerreitor de Novas Tecnoloxías  
Universidade de Granada

Dende hai algúns anos vense defendendo a idea de que existe unha relación entre a facilidade de acceso que existe aos resultados dunha investigación e a visibilidade que acadan eses mesmos resultados na comunidade científica internacional.

Ademais, veuse mantendo que a restrición de acceso máis importante hoxe é a que se deriva do feito de que a inmensa maioría dos resultados de investigación só sexan accesibles mediante pago por suscripción. Esta limitación no acceso ten un efecto difícil de medir, pero evidente, sobre a visibilidade da investigación, que lle afecta inevitablemente á capacidade dos diferentes axentes (institucións e grupos sobre todo) para conseguir recursos que lles permitan retroalimentar a súa actividade investigadora.

Esta situación fixo chegar a moitos no mundo (declaracións de Budapest e Berlín\*) á conclusión de que resulta imprescindible entrar nun proceso de apertura sistemática dos accesos aos documentos, publicados ou non, que resultan da actividade investigadora



das institucións. O obxectivo é claro: mellorar a visibilidade e por tanto o impacto dos resultados das investigacións para lograr así os retornos que deste se deriven.

A visibilidade dos resultados dependía ata agora exclusivamente da calidade da investigación e non tiña restricións no caso das institucións con máis recursos. Porén, na actualidade preténdese eliminar esta diferenza democratizando o acceso a estes resultados e facendo recaer sobre as institucións a responsabilidade do acceso aberto.

Como reflicte o gráfico, o ciclo vital da investigación verase modificado ao incorporárselle os procesos consecuencia da inclusión dos documentos producidos polos investigadores en repositorios institucionais de acceso libre. Estes poderán dar unha información precisa dos accesos realizados a cada documento. Os indicadores de acceso teñen un carácter predictivo respecto do futuro impacto da investigación. Isto fai que estes indicadores adquiren valor incluso de cara a posibles procesos de avaliación.

En resumo, o acceso aberto maximiza a visibilidade da investigación e con isto o seu impacto. Deste fenómeno derívase cando menos unha mellora na produtividade como consecuencia do aumento do recoñecemento acadado na comunidade científica.

As dificultades para o acceso aberto derivadas da protección que supoñen as leis de propiedade intelectual comezan a ser superadas, grazas a que os editores aceptaron que as institucións que financian a investigación teñen dereito a difundir os seus resultados.

Esto é o que deu lugar á aparición dos chamados editores verdes (<http://romeo.eprints.org>), que aceptan a inclusión de *pre-prints* e *post-prints* nos repositorios persoais ou institucionais. Este cambio de actitude por parte dos editores está facendo proliferar os proxectos de acceso aberto no mundo da investigación. ¡Benvindos sexan!

\* <http://www.zim.mpg.de/openaccess-berlin/berlindeclaration.html>, <http://www.soros.org/openaccess/>.

## CESGA ACOLLE A PRESENTACIÓN DO INFORME SOBRE OS INDICADORES CIENTÍFICOS DE GALICIA



A PRESENTACIÓN DO ESTUDO CONTOU COA PRESENZA DAS TRES UNIVERSIDADES GALEGAS E DA DIRECCIÓN XERAL DE I+D.

Promovido polo Consorcio de Bibliotecas Universitarias de Galicia (Bugalicia) e publicado pola Consellaría de Innovación, Industria e Comercio o CESGA acolleu en xullo a presentación do traballo "Indicadores científicos de Galicia. ISI, Web of Science, 1990-2003". Ao acto asistiron o reitor da Universidade da Coruña, José María Barja, o director xeral de I+D da Consellaría de Innovación, Pedro Merino, o presidente do Consorcio Bugalicia e vicerreitor da Universidade de Vigo, Salustiano Mato e o vicerreitor de investigación da Universidade de Santiago, Eduardo García-Rodeja, así como o vicerreitor de Novas Tecnoloxías da Universidade de Granada e autor do estudo, Félix de Moya Anegón.

Deste informe, o primeiro que analiza os indicadores científicos de Galicia, despréndese que esta é a quinta comunidade de España cun maior volume de produción científica, por detrás de Madrid, Cataluña, Andalucía e Valencia, e que nela se xeran o 8 por cento das publicacións científicas do estado. Ademais, o traballo reflicte que a debilidade da investigación nas empresas e o escaso desenvolvemento da investigación no sistema sanitario representan os principais problemas aos que se enfrenta o I+D en Galicia.

O documento sinala así mesmo que os centros de investigación galegos colaboran principalmente con Inglaterra, Francia, Alemaña e Italia, así como cos Estados Unidos. Estas alianzas melloran o impacto das investigacións realizadas e aumentan polo tanto a súa visibilidade. A colaboración con Portugal (6,84%) é algo maior que a media española (2,25%), aínda que non especialmente significativa respecto á doutras comunidades tamén veciñas.

"Indicadores científicos de Galicia. ISI, Web of Science, 1990-2003" reflicte ademais un descenso continuado da taxa de documentos xerados sen colaboración interinstitucional, e un crecemento das porcentaxes de documentos con colaboracións nacionais e internacionais.

O libro achega ademais os seguintes datos:

- A produción científica aumentou sobre todo nas áreas de: Física, Química, Biomedicina, Ciencias da Vida.
- O personal dedicado á investigación aumentou considerablemente ao longo do período analizado.
- A evolución global do impacto das publicacións durante o período resulta paralela á española.
- A taxa de colaboración internacional

galega é especialmente baixa, o que vai en detrimento da visibilidade das publicacións.

- A universidade concentra unha porcentaxe moi elevada da produción científica total (85%). Unicamente o crecemento do sector sanitario, retardado os últimos anos, fixo que se reducise nalgún momento a achega porcentual universitaria.

- Os traballos con maior impacto son os publicados por investigadores de centros do CSIC e da universidade.

"Indicadores científicos de Galicia. ISI, Web of Science, 1990-2003" foille encargado ao grupo de investigación dirixido por Félix de Moya Anegón, investigador en estudos bibliométricos e director do proxecto Atlas da Ciencia da investigación española, que publicou hai pouco tempo *Indicadores bibliométricos de la Actividad Científica Española*.

Este estudo realizouse a partir dos datos recollidos na Web of Science, un produto do Institute for Scientific Information (ISI) onde están dispoñibles as versións *Expanded* das bases de datos Science Citation Index (SCI); Social Science Citation Index (SSCI) e Arts and Humanities (A&H).

O obxectivo do traballo é medir a situación de Galicia en canto á xeración de novo coñecemento.



Vigo acolleu a edición 2005 do HPCN Workshop, organizado polo CESGA en colaboración co profesor da Universidade de Vigo Javier González Castaño. O carácter itinerante do evento responde ao desexo do CESGA de achegarse aos seus usuarios ao longo de toda a xeografía galega.

O HPCN 2005 abriuse coa intervención do Vicerreitor da UVIGO, Salustiano Mato. Durante o Workshop, responsables de diversos departamentos do CESGA presentaron os recursos e servizos á disposición da comunidade científica. Os investigadores, pola súa banda, relataron as súas experiencias como usuarios. Tamén interviron o co-autor do Libro Blanco da e-Ciencia en España Víctor Castelo, cunha ponencia sobre o estado da e-Ciencia no noso país, e Juan Carlos González, da UVIGO.

### 3ª EDICIÓN DO MÁSTER E-LEARNING TIC PARA A EDUCACIÓN E A FORMACIÓN (2005-2006)



O CESGA colabora co Instituto de Ciencias da Educación da Universidade de Santiago de Compostela para realizar a 3ª edición do Máster e-Learning TIC para a educación e a formación.

Nesta edición, o máster, de carácter semipresencial, ofrece dúas titulacións: 1.-Título de Máster Universitario en e-Learning (600h) 2.- Título de Especialista Universitario en e-Learning (230 h). As presinscricións poderanse facer entre o 20 de xullo e o 15 de setembro. Máis información en <http://aula.cesga.es/MASTERLEARN/document/img/html/indexsin.html>.

## ACCÍONS DE FORMACIÓN PARA USUARIOS - ANO 2005

CURSOS, SEMINARIOS, CONFERENCIAS [www.cesga.es/Cursos](http://www.cesga.es/Cursos)

### PREVISTOS

	DATA	HORARIO	DURACIÓN (horas)
Curso de Introducción a la programación en Python	15 de Julio	10:00 - 14:00	4
Curso de Introducción a la programación en Java	15 de Julio	15:00 - 19:00	4
Curso de Introducción a la programación en C++	15 de Julio	10:00 - 14:00	4
Curso de Introducción a la programación en Perl	15 de Julio	15:00 - 19:00	4
Curso de Introducción a la programación en PHP	15 de Julio	10:00 - 14:00	4

### REALIZADOS

	DATA	DURACIÓN (horas)
Curso de Introducción a la programación en Python	15 de Julio	4
Curso de Introducción a la programación en Java	15 de Julio	4
Curso de Introducción a la programación en C++	15 de Julio	4
Curso de Introducción a la programación en Perl	15 de Julio	4
Curso de Introducción a la programación en PHP	15 de Julio	4
Curso de Introducción a la programación en JavaScript	15 de Julio	4
Curso de Introducción a la programación en ActionScript	15 de Julio	4
Curso de Introducción a la programación en ActionScript 2.0	15 de Julio	4
Curso de Introducción a la programación en ActionScript 3.0	15 de Julio	4
Curso de Introducción a la programación en ActionScript 3.0 (II)	15 de Julio	4
Curso de Introducción a la programación en ActionScript 3.0 (III)	15 de Julio	4
Curso de Introducción a la programación en ActionScript 3.0 (IV)	15 de Julio	4
Curso de Introducción a la programación en ActionScript 3.0 (V)	15 de Julio	4
Curso de Introducción a la programación en ActionScript 3.0 (VI)	15 de Julio	4
Curso de Introducción a la programación en ActionScript 3.0 (VII)	15 de Julio	4
Curso de Introducción a la programación en ActionScript 3.0 (VIII)	15 de Julio	4
Curso de Introducción a la programación en ActionScript 3.0 (IX)	15 de Julio	4
Curso de Introducción a la programación en ActionScript 3.0 (X)	15 de Julio	4
Curso de Introducción a la programación en ActionScript 3.0 (XI)	15 de Julio	4
Curso de Introducción a la programación en ActionScript 3.0 (XII)	15 de Julio	4
Curso de Introducción a la programación en ActionScript 3.0 (XIII)	15 de Julio	4
Curso de Introducción a la programación en ActionScript 3.0 (XIV)	15 de Julio	4
Curso de Introducción a la programación en ActionScript 3.0 (XV)	15 de Julio	4
Curso de Introducción a la programación en ActionScript 3.0 (XVI)	15 de Julio	4
Curso de Introducción a la programación en ActionScript 3.0 (XVII)	15 de Julio	4
Curso de Introducción a la programación en ActionScript 3.0 (XVIII)	15 de Julio	4
Curso de Introducción a la programación en ActionScript 3.0 (XIX)	15 de Julio	4
Curso de Introducción a la programación en ActionScript 3.0 (XX)	15 de Julio	4
Curso de Introducción a la programación en ActionScript 3.0 (XXI)	15 de Julio	4
Curso de Introducción a la programación en ActionScript 3.0 (XXII)	15 de Julio	4
Curso de Introducción a la programación en ActionScript 3.0 (XXIII)	15 de Julio	4
Curso de Introducción a la programación en ActionScript 3.0 (XXIV)	15 de Julio	4
Curso de Introducción a la programación en ActionScript 3.0 (XXV)	15 de Julio	4
Curso de Introducción a la programación en ActionScript 3.0 (XXVI)	15 de Julio	4
Curso de Introducción a la programación en ActionScript 3.0 (XXVII)	15 de Julio	4
Curso de Introducción a la programación en ActionScript 3.0 (XXVIII)	15 de Julio	4
Curso de Introducción a la programación en ActionScript 3.0 (XXIX)	15 de Julio	4
Curso de Introducción a la programación en ActionScript 3.0 (XXX)	15 de Julio	4



**TURGALICIA**

DIRECCIÓN XERAL DE TURISMO DE GALICIA

[www.turgalicia.es](http://www.turgalicia.es)

**TODOS LOS RECURSOS Y ALOJAMIENTOS TURÍSTICOS DE GALICIA**



www.turgalicia.es  
0888 500 000



relájate su negocio

www.dell.com  
o al número  
911 414 000

PowerEdge SC1405  
HP y Dell son marcas registradas

902 11 14 14

línea gratuita de atención al cliente



Empieza aquí

**DELL**

**¿Conoce lo que  
Dell puede ofrecerle  
en Super-computación?**

Conozca el poder de la nueva familia  
y lo que Dell puede ofrecer  
por medio de HPCC.



**PowerEdge SC1405**

Procesador AMD  
Intel® Core™ i7

[www.dell.es/hpcc](http://www.dell.es/hpcc)

**902 119086**