

Novática, revista fundada en 1975 y decana de la prensa informática española, es el órgano oficial de expresión y formación continua de **ATI** (Asociación de Técnicos de Informática), organización que edita también la revista **REICIS** (Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software). **Novática** edita asimismo **UPGRADE**, revista digital de **CEPIS** (Council of European Professional Informatics Societies), en lengua inglesa, y es miembro fundador de **UPENET** (UPGRADE European NETWORK).

<<http://www.ati.es/novatica/>>
 <<http://www.ati.es/reicis/>>
 <<http://www.upgrade-cepis.org/>>

ATI es miembro fundador de **CEPIS** (Council of European Professional Informatics Societies) y es representante de España en **IFIP** (International Federation for Information Processing); tiene un acuerdo de colaboración con **ACM** (Association for Computing Machinery), así como acuerdos de vinculación o colaboración con **AdaSpain**, **Ai2**, **ASTIC** e **HispaniLinux**, junto a la que participa en **ProInnova**.

Consejo Editorial

Antoni Carbonell Nogueras, Juan Manuel Cueva Lovelle, Juan Antonio Esteban Iriarte Francisco López Crespo, Celestino Martín Alonso, José Molas i Bertrán, Olga Pallás Codina, Fernando Píera Gómez (Presidente del Consejo), Ramón Puigjaner Trepat, Miquel Sàrries Griño, Asunción Yturbe Herranz

Coordinación Editorial

Llorenç Pagés Casas <pages@ati.es>

Composición y autedición

Jorge Lázcar Gil de Ramales

Traducciones:

Grupo de Lengua e Informática de ATI <<http://www.ati.es/gt/lengua-informatica/>> - Dpto. de Sistemas Informáticos - Escuela Superior Politécnica - Universidad Europea de Madrid

Administración

Tomás Brunete, María José Fernández, Enric Camarero, Felicidad López

Sociedades Técnicas - Coordinadores

Administración Pública electrónica

Francisco López Crespo (MAE), <flc@ati.es>
 Gumersindo García Arribas, <gumersindo.garcia@map.es>

Arquitecturas

Enrique F. Torres Moreno (Universidad de Zaragoza) <enrique.torres@unizar.es>
 Jordi Tubellà Morgadas (DAC-UPC) <jordi@ac.upc.es>

Auditoría SITIC

Marina Tourinho Troitiño, Manuel Palao García-Suelto (ASIA) <marinatourino@marinatourino.com>, <manuel@palao.com>

Derecho e Tecnologías

Isabel Hernando Colinas (Fac. Derecho de Donostia, UPV) <ihernando@legalek.net>
 Elena Davara Fernández de Marcos (Davara & Davara) <edavara@davara.com>

Escuela Universitaria de la Informática

Joaquín Ezpeleta Mateo (UPS-UZAR) <ezpeleta@posta.unizar.es>
 Cristóbal Pareja Flores (DSIC-UCM) <cpareja@sip.ucm.es>

Gestión del Conocimiento

Juan Baiget Solé (Cap Gemini Ernst & Young) <juan.baiget@ati.es>

Informática y Filosofía

Josep Corco Juvinyà (UIIC) <jcorco@unica.edu>
 Esperanza Marcos Martínez (ESETC-URJC) <cuca@esetc.urjc.es>

Informática Gráfica

Miguel Chover Salles (Universitat Jaume I de Castellón) <chover@lei.uji.es>
 Roberto Vivó Hernando (Eurographics, sección española) <rvido@dsic.upv.es>

Ingeniería del Software

Javier Dolado Costin (DLSI-UPV) <dolado@si.ehu.es>
 Luis Fernández Sanz (PRIS-EI-UEM) <lufern@dpriis.est.uem.es>

Inteligencia Artificial

Federico Barber Sanchis, Vicente Botti Navarro (DSIC-UPV) <fvbotti_barber@dsic.upv.es>

Interacción Persona-Computador

Julio Abascal González (FI-UPV) <julio@si.ehu.es>
 Jesús Lorés Vidal (Univ. de Lleida) <jesus@eup.udl.es>

Internet

Alonso Álvarez García (TID) <alonso@ati.es>
 Llorenç Pagés Casas (Indra) <pages@ati.es>

Lengua e Informática

M. del Carmen Ugras García (IBM) <cugarte@ati.es>

Lenguajes Informáticos

Andrés Marín López (Univ. Carlos III) <amarin@it.uc3m.es>
 J. Angel Velázquez Hurbide (ESETC-URJC) <a.velazquez@esetc.urjc.es>

Lingüística computacional

Xavier Gómez Guinovart (Univ. de Vigo) <xgg@uvigo.es>
 Manuel Palomar (Univ. de Alicante) <mpalomar@dsi.usi.es>

Mundo estudiantil

Adolfo Vázquez Rodríguez (Rama de Estudiantes del IEEE-UCM) <a.vazquez@ieee.org>

Profesión Informática

Rafael Fernández Calvo (ATI) <rfcalvo@ati.es>
 Miquel Sàrries Griño (Ayto. de Barcelona) <msarries@ati.es>

Redes y servicios telemáticos

José Luis Marzo Lázaro (Univ. de Girona), <joseluis.marzo@udg.es>
 Josep Solé Pareta (DAC-UPC) <pareta@ac.upc.es>

Seguridad

Javier Areltío Bertolin (Univ. de Deusto) <jareltio@esid.deusto.es>
 Javier López Muñoz (ETS Informática-UMA) <jlm@icc.uma.es>

Sistemas de Tiempo Real

Alejandro Alfonso Muñoz, Juan Antonio de la Puente Alfaro (DIT-UPM) <jalonso@ipente>

Sistemas Libres

Jesús M. González Barahona, Pedro de las Heras Quirós (GSYC-URJC) <[@gsyc.esetc.urjc.es">jgb.pheras@gsyc.esetc.urjc.es](mailto:jgb.pheras)>

Tecnología de Objetos

Jesús García Molina (DIS-UM) <jmolina@correo.um.es>
 Gustavo Rossi (LIFIA-UNLP, Argentina) <gustavo@sol.info.unlp.edu.ar>

Tecnologías para la Educación

Juan Manuel Dodero Beardo (UC3M) <dodero@inf.uc3m.es>
 Julia Minquillón i Alfonso UDCO <jminquillon@uoc.edu>

Tecnologías y Empresa

Pablo Hernández Medrano (Bluemat) <pablohm@bluemat.biz>

TIC y Turismo

Andrés Aguayo Maldonado, Antonio Guevara Plaza (Univ. de Málaga) <aguayo_guevara@icc.uma.es>

Las opiniones expresadas por los autores son responsabilidad exclusiva de los mismos. **Novática** permite la reproducción, sin ánimo de lucro, de todos los artículos, a menos que lo impida la modalidad de © o *copyright* elegida por el autor, debiéndose en todo caso citar su procedencia y enviar a **Novática** un ejemplar de la publicación.

Coordinación Editorial, Redacción Central y Redacción ATI Madrid

Padilla 66, 3º dcha., 28006 Madrid
 Tfn. 91 4029391 - fax. 91 3093685 <novatica@ati.es>

Composición, Edición y Redacción ATI Valencia

Av. del Reino de Valencia 23, 46005 Valencia
 Tfn./fax 96 3303092 <secretaria@ati.es>

Administración y Redacción ATI Cataluña

Ciudad de Granada 131, 08018 Barcelona
 Tfn. 93 4125235; fax 93 4127713 <secretgen@ati.es>

Redacción ATI Andalucía

Isaac Newton, s/n, Ed. Sadiel,
 Isla Cartuja 41092 Sevilla, Tfn./fax 95 4460779 <secretand@ati.es>

Redacción ATI Aragón

Lagasca 9, 3-B, 50006 Zaragoza,
 Tfn./fax 97 6235181 <secretara@ati.es>

Redacción ATI Asturias-Cantabria

<qp-asturcani@ati.es>
Redacción ATI Castilla-La Mancha <qp-clmancha@ati.es>

Suscripción y Ventas

<<http://www.ati.es/novatica/interes.html>>, o en ATI Cataluña o ATI Madrid

Publicidad

Padilla 66, 3º dcha., 28006 Madrid
 Tfn. 91 4029391; fax. 91 3093685 <novatica.publicidad@ati.es>

Impresión

Derris S.A., Juan de Austria 66, 08005 Barcelona.
 Depósito legal: B 15.154-1975 -- ISSN: 0211-2124; CODEN NOVACB

Partidas: Pioneros TIC (Ada Byron), RFOalvo / (C) Rafael Fernández Calvo 2006

Diseño: Fernando Agresta / © ATI 2006

editorial

Formatos de documento abiertos, una clave para el progreso en resumen > 02

La profesión informática europea del siglo XXI > 02
Llorenç Pagés Casas

noticias IFIP
19th IFIP World Computer Congress, WCC 2006 > 03
Ramon Puigjaner Trepat

monografía

El Proceso de Bolonia y la profesión informática
(En colaboración con UPGRADE)

Editores invitados: *Juan José Cuadrado Gallego, Luigi Buglione*
Presentación. El Proceso de Bolonia y la profesión informática > 05
Juan José Cuadrado Gallego, Luigi Buglione

El profesionalismo en las Tecnologías de la Información > 07
Charles Hughes

Por el cambio de verdad (o la modificación de los estudios de Ingenierías Informáticas vista por un estudiante) > 11
Mikel Salazar Peña

Evolución de los estudios de Informática en el Espacio Europeo de Educación Superior > 12
Juan José Cuadrado Gallego, León González Sotos, Daniel Rodríguez García, Miguel Ángel Sicilia Urbán

El Proceso de Bolonia: la experiencia italiana > 18
Luigi Buglione

El Proceso de Bolonia y la experiencia neerlandesa > 22
Maya Daneva

Evolución histórica de las carreras informáticas: un informe de la experiencia alemana > 28
René Braungarten, Martin Kunz, Reiner R. Dumke

Experiencia piloto ECTS en la Ingeniería Técnica Informática de Gestión y de Sistemas > 34
José Luis Álvarez Macías, Manuel J. Redondo González, Javier Aroba Páez, Beatriz Aranda Louvier, Patricio Salmerón Revuelta

secciones técnicas

Enseñanza Universitaria de la Informática
Alumno Rupérez, ¡está vd. despedido! > 40
Miren Bermejo, Ray Fernández

Redes y servicios telemáticos
Redes R-ALPHA DS-CDMA multicelulares con control de potencia rápido sobre canales Nakagami selectivos en frecuencia > 44
Loren Carrasco Martorell, Guillem Femenias Nadal

Tecnologías y Empresa
El papel de las Tecnologías de Información y la memoria organizacional dentro de las empresas inteligentes > 52
Alonso Perez-Soltero

Referencias autorizadas > 56

sociedad de la información

Futuros emprendedores
eCology: un sistema para aprender jugando > 63
Raquel Acosta Navarro, Alejandro Catalá Bolós, Jose Miguel Esteve Ferrandis, Jose Antonio Mocholí Agües, Javier Jaén Martínez

Personal y transferible
La Red del Siglo XXI: Convergencia de las redes eléctrica y de telecomunicaciones > 68
José Morales Barroso

Novática interactiva
La integración de los estudiantes informáticos en la vida profesional > 73
Foro de Debate

Programar es crear
Cuadrados (CUPCAM 2005, problema fase local UCM, enunciado) > 74
Cristóbal Pareja Flores

Subexpresiones (CUPCAM 2005, problema H, solución) > 75
Ángel Herranz Nieva, Manuel Carro Liñares

asuntos interiores

Coordinación editorial / Programación de Novática / Subsanando un olvido > 76
Normas de publicación para autores / Socios Institucionales > 77

Monografía del próximo número: "Servicios web"

Juan José Cuadrado Gallego¹,
Luigi Buglione²

¹Depto. Ciencias de la Computación, Universidad de Alcalá; ²Atos Origin, Roma (Italia)

<jjcg@uah.es>, <luigi.buglione@computer.org>

La construcción del *Espacio Europeo de Educación Superior* (EEES) es el reto principal al que se enfrenta la educación superior en Europa. Han transcurrido ya más de ocho años desde que en París, cuatro países pertenecientes a la Unión Europea firmasen un primer documento conocido como la Declaración de la Sorbona, en el que se ponía de manifiesto la necesidad de homogeneizar los estudios superiores en el conjunto de los países de la unión. Desde entonces hasta ahora ha habido un gran número de eventos e iniciativas relacionadas con la construcción del mismo, de todas ellas la más importante fue la Declaración de Bolonia, de 1999, en la que todos los países pertenecientes a la Unión Europea manifestaron su interés en la construcción del espacio único de educación superior y sentaron las bases para su futuro desarrollo.

La propuesta de homogenización presentada por la Declaración de Bolonia, ratificada y perfeccionada en los acuerdos posteriores no se ha limitado únicamente a la definición de un modelo de homologación de títulos entre los países firmantes sino que ha ido mucho más allá y ha supuesto una auténtica revolución en la manera de entender la Educación Superior en Europa, introduciendo cambios muy profundos tanto en aspectos organizativos como pedagógicos. Dichos cambios afectan también a las futuras carreras profesionales ya que, tanto la formación como las titulaciones requeridas para el acceso a las mismas, van a experimentar o están experimentando ya cambios muy importantes.

Los estudios en Ingeniería Informática, y en consecuencia la carrera profesional de los profesionales en Informática no están exentos de los futuros cambios. Este número especial de *Novática* se compone de un conjunto de trabajos que presentan una visión lo más amplia posible del alcance que el nuevo marco de Bolonia tendrá, o mejor dicho, está teniendo ya, en los estudios y la profesión informática.

La monografía se compone de siete artículos muy diferentes en procedencia y contenidos con el objetivo de dar una visión lo más amplia posible del tema tratado. Comenzamos con un artículo de opinión titulado "*Profesionalismo en las Tecnologías de la Información*", en el que **Charles Hughes**, presidente de la British Computer Society, nos ofrece la visión de una asociación profesio-

Editores invitados

Juan José Cuadrado Gallego trabaja en el Depto. de Ciencias de la Computación de la Universidad de Alcalá en Madrid y en la Universidad Oberta de Catalunya en Barcelona. Previamente ocupó varios puestos en la Universidad de Valladolid y en la Universidad Carlos III de Madrid donde obtuvo el doctorado en Ingeniería Informática en 2001. Sus intereses en temas de investigación se sitúan en el área de la Ingeniería del Software y en especial en métricas de software. Es presidente del *Spanish Function Points Users Group* (SFPUg, Grupo Español de Usuarios de Puntos de Función).

Luigi Buglione es Profesor asociado en la *École de Technologie Supérieure (ETS)*, *Université du Québec* (Canadá) y trabaja como Ingeniero en Calidad de Software en el Dpto. de Calidad de la empresa Atos Origin (antes SchlumbergerSema), en Roma (Italia). Previamente trabajó como Ingeniero de Software en el *European Software Institute* (ESI), en Bilbao (España). Es ponente con frecuencia en conferencias internacionales sobre medición y calidad de software y es coordinador del *Software Measurement Committee* (SMC) de la *Italian Software Metrics Association* (GUFPI-ISMA). Ha participado en proyectos sobre programas de métricas de ESPRIT y del Gobierno del País Vasco (España), modelos EFQM (*European Foundation for Quality Management*) y en el proyecto *Balanced IT Scorecard and QFD for Software*, y fue revisor de SWEBOOK (*Software Engineering Body of Knowledge*). Se doctoró en Gestión de Sistemas de Información por la Universidad LUISS Guido Carli University, Roma, y se licenció en Economía por la *Università degli Studi di Roma "La Sapienza"*.

sional. El autor toma como punto de partida la premisa de la importancia cada vez mayor que, para la sociedad en general, tienen los sistemas de información y a partir de la misma plantea una nueva visión de la profesión informática, estableciendo, por una parte los nuevos requisitos que debería cumplir un profesional de la informática; por otra, el reconocimiento social e institucional que la profesión debería tener y, finalmente, la formación académica deseable para estos profesionales. Finaliza el artículo proponiendo una posible hoja de ruta para alcanzar esta nueva visión de la profesión.

El segundo artículo es también un artículo de opinión titulado "*Por el cambio de verdad (o la modificación de los estudios de Ingenierías Informáticas vista por un estudiante)*" y en el mismo **Mikel Salazar Peña**, ex-presidente de RITSI (*Asociación Española de Estudiantes de Ingeniería e Ingenierías Técnicas en Informática*), ofrece al lector la visión de un estudiante sobre el impacto que el proceso de Bolonia puede tener en los estudios de informática y en qué medida podría ser utilizado para corregir las posibles deficiencias existentes en la actualidad en la profesión informática.

Los siguientes cuatro artículos tienen un hilo conector común que es la descripción del desarrollo real de la adecuación de la educación superior al marco de Bolonia.

Presentación El Proceso de Bolonia y la profesión informática

En el primero de ellos "*Evolución de los estudios de Informática en el Espacio Europeo de Educación Superior*", **Juan José Cuadrado Gallego**, **León González Sotos**, **Daniel Rodríguez García** y **Miguel-Ángel Sicilia Urbán** describen el caso español de adecuación de los estudios superiores de informática al nuevo marco propuesto por Bolonia. Se parte de una descripción de cómo se encuentran planteados actualmente los estudios de informática en tres titulaciones, dos técnicas y una superior, con diferentes configuraciones de organización según universidades, para posteriormente pasar a describir cuáles son las nuevas propuestas que se han desarrollado para realizar la adecuación. Para ello, comienza describiendo los estudios de Grado en Ingeniería en Informática para, posteriormente, describir los estudios de Postgrado, Master y Doctor. El artículo termina analizando en profundidad los créditos ECTS (*European Credit Transfer and Accumulation System*) y proponiendo un método estadístico de asignación de los mismos a una determinada materia, método que ya ha sido probado con éxito a varias asignaturas dependientes del Departamento de Ciencias de la Computación en la Universidad de Alcalá.

En el segundo artículo, "*El Proceso de Bolonia: la experiencia italiana*", **Luigi Buglione** expone los cambios introducidos en Italia después de la primera petición de

armonización de la arquitectura del Sistema de Educación Superior Europea. El autor aborda cuatro temas a la luz de las leyes italianas actuales: la estructura de tres ciclos, ECTS, la experiencia del Diploma y la garantía de la calidad. Este artículo finaliza presentando algunos resultados de la evaluación realizada en Bergen en 2005 acerca del progreso alcanzado en los países europeos implicados en el proceso.

El tercer artículo, "*El Proceso de Bolonia y la experiencia neerlandesa*" escrito por **Maya Daneva** propone poner en perspectiva el proceso de Bolonia en el contexto de los Países Bajos. Expone algunas experiencias realizadas por algunas universidades neerlandesas en los pasados cinco años. La autora mantiene que el proceso de Bolonia ha contribuido hasta ahora en poca medida a la convergencia europea de los sistemas de educación superior, pero ha impulsado importantes reformas en los sistemas nacionales, como así ha sucedido en los Países Bajos.

El último artículo de este grupo escrito por **René Braungarten, Martin Kunz y Reiner R.**

Dumke y titulado "*Evolución histórica de las carreras informáticas: un informe de la experiencia alemana*" describe el caso alemán de adecuación de los estudios superiores en Informática al Espacio Europeo de Educación Superior. El artículo particulariza el ejemplo de la República Federal Alemana, describe su punto de partida histórico en la educación superior y trata de reflejar, en lo que se refiere a los estudios de Informática en los años recientes, su evolución apoyada en las respectivas referencias normativas. Finalmente, nos da una visión general de los últimos desarrollos relacionados con el Proceso de Bolonia que se encuentran alineados con las regulaciones obligatorias existentes para la educación superior alemana.

La monografía se cierra con el artículo "*Experiencia piloto ECTS en la Ingeniería Técnica Informática de Gestión y de Sistemas*", de **José Luis Álvarez Macías, Manuel J. Redondo González, Javier Aroba Páez, Beatriz Aranda Louvier y Patricio Salmerón Revuelta**. En él, se presenta una experiencia piloto llevada a cabo en la Universidad de Huelva que tiene como objetivo poner en marcha distintas metodologías de trabajo

para producir un acercamiento al nuevo modelo europeo de enseñanza superior. En el mismo se describe el modelo utilizado, el proceso de implementación en la Universidad de Huelva y los resultados obtenidos.

Referencias útiles sobre "El Proceso de Bolonia y la Educación Superior Europea"

Libros:

- Libros blancos del Programa de Convergencia Europea, Aneca (*Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación*).
- Criterios y Directrices para la Garantía de Calidad en el Espacio Europeo de Educación Superior, Aneca.

Revistas:

- European Journal of Education, Blackwell Publishing, <<http://www.e-education-europe.org/uk/rubriques/journal/eje/01.asp>>.
- Boletín de Educación Superior / Higher Education Newsletter, Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (Conference of Spanish University Rectors), <<http://www.crue.org/>>.
- Cátedra UNESCO de Gestión de la Educación Superior de la Universitat Politècnica de Catalunya (UNESCO Chair for Management of Higher Education, Polytechnic University of Catalunya), <<http://www.upc.edu/cudu/>>.
- The International Journal of Learning, Common ground Publisher, <<http://ijl.cgpublisher.com>>
- European Journal on Engineering education, Taylor and Francis Ltd, <<http://www.ingentaconnect.com/content/tandf/tee>>

Sitios web:

- Bologna Secretariat website, <<http://www.dfes.gov.uk/bologna/>>.
- UK Bologna Process, <<http://www.erasmus.ac.uk/Bologna.html>>.
- Bologna-Bergen Website (all documentation) <<http://www.bologna-bergen2005.no/>>.
- Nordic Bologna Seminar - September 2006, <<http://www.bolognaoslo.com/>>.
- European University Association - Bologna Process, <http://www.eua.be/eua/en/policy_bologna.aspx>.
- UK Higher Education Europe Unit's, <http://www.europeunit.ac.uk/bologna_process/index.cfm>.
- ENQA (*European Association for Quality Assurance in Higher Education*), <<http://www.enqa.eu/>>.
- The Bologna Process (in Italian), <<http://www.bolognaprocess.it>>.
- TUNING Project, <http://ec.europa.eu/education/policies/educ/tuning/tuning_en.html>.
- TUNING Project, University of Deusto, Bilbao (Spain), <<http://tuning.unideusto.org/tuningeu/>>.
- CLIOH (*Creating Links and Innovative Overviews to Enhance Historical Perspective in European Culture*), <www.clioh.net>.
- CHEPS (*Center for Higher Education*

Policy Studies), <<http://www.utwente.nl/cheps/>>.

- EURYDICE (Information Network on Education in Europe), <<http://www.eurydice.org>>.
- ESIB (National Unions of Students in Europe), <<http://www.esib.org>>.
- UNESCO-CEPES (European Centre for Higher Education), <<http://www.cepes.ro>>.
- EAIE (*European Association for International Education*), <<http://www.eaie.org>>.
- EUROCADRES (Council of European Professional and Managerial Staff), <<http://www.eurocadres.org/en>>.
- European Legislation on Higher Education, <http://www.cepes.ro/hed/policy/legislation/he_laws.htm>.
- EQO (*European Quality Observatory*), <<http://www.eqo.info>>.

Sitios web españoles:

- Ministerio de Educación y Ciencia - ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR (EEES) <<http://www.mec.es/universidades/eees/index.html>>.
- Universia - Espacio Europeo de Educación Superior <<http://eees.universia.es/>>.