

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), 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** y **ASTIC**.

Consejo Editorial

Antoni Carbonell Noguera, Juan Manuel Cueva Lovelle, Juan Antonio Esteban Iriarte, Francisco López Crespo, Celestino Martín Alonso, Josep Molas i Bertrán, Olga Pallás Codiña, Fernando Peña Gómez (Presidente del Consejo), Ramon Puigjaner Trapal, Miguel Sarrías Grillo, Asunción Yturbe Herranz

Coordinación Editorial
 Rafael Fernández Calvo <rfcalvo@ati.es>

Composición y autoedición

Jorge López Gil de Ramales

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

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

Secciones Técnicas: Coordinadores

Administración Pública electrónica

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

Arquitecturas

Enrique F. Torres Moreno (Universidad de Zaragoza) <enrique.torres@unizar.es>

Jordi Tubella Margadas (DAC-UPC) <jordi@ac.upc.es>

Auditoría ATIS

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

Derecho e tecnologías

Isabel Hernando Collazos (Fac. Derecho de Donostia, UPV) <ihernando@legaltek.net>

Elena Davara Fernández de Marcos (Davara & Davara) <edavara@davara.com>

Encuesta Universitaria de la Informática

José María Espinosa Mateo (CPS-UZAR) <espinosa@posta.unizar.es>

Cristóbal Pareja Flores (DSIP-UCM) <cpareja@sip.ucm.es>

Geografía del Conocimiento

Juan Benet Solé (Cp Genmi Ernst & Young) <jbanet@ati.es>

Informática y Filosofía

Josep Corco Juvinyà (UIC) <jcorco@unicep.edu>

Esperanza Marcos Martínez (ESCET-URJC) <cuca@escet.urjc.es>

Informática Crítica

Miguel Chover Sellés (Universitat Jaume I de Castellón) <chover@lsi.uji.es>

Rafael Vivó Hernández (Eurographics, sección española) <rvivo@dsic.upv.es>

Ingeniería del Software

Javier Dolado Cossin (DIT-UPV) <dolado@si.ehu.es>

Luis Fernández Sanz (PRIS-El-UEM) <lufern@pris.esi.uem.es>

Inteligencia Artificial

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

Interacción Persona-Computador

Julio Abascal González (FI-UPV) <julio@si.ehu.es>

Jesús Llorés Vidal (Univ. de Lleida) <jesus@esp.upl.edu.es>

Internet

Alonso Álvarez García (TID) <alonso@ati.es>

Llarena, Paqui Casas (Andra) <pages@ati.es>

Lengua e Informática

M. del Carmen Ugarte García (IBM) <cuagarte@ati.es>

Lenguajes Informáticos

Andrés Marín López (Univ. Carlos III) <amarin@lsi.uc3m.es>

J. Angel Velázquez Irujide (ESCET-URJC) <a.velazquez@escet.urjc.es>

Lingüística computacional

Xavier Gómez Guinovart (Univ. de Vigo) <xgg@uvigo.es>

Manuel Palomar (Univ. de Alicante) <mpalomar@dsi.ua.es>

Mundo estudiantil

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

Protección Informática

Rafael Fernández Calvo (ATI) <rfcalvo@ati.es>

Miguel Sarrías Grillo (Ayto. de Barcelona) <msarrias@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 Arellito Bertolin (Univ. de Deusto) <jarellito@eside.deusto.es>

Javier López Muñoz (EISI Informática-UMA) <jlm@icc.uma.es>

Sistemas de Tiempo Real

Alejandro Alonso Muñoz, Juan Antonio de la Puente Alfaro (DIT-UPM) <jaalonso@puente@dit.upm.es>

Software Libre

Jesús M. González Barahona, Pedro de las Heras Quirós (GSYC-URJC) <jmgh.pheras@gsyc.es>

Tecnología de Datos

Jesús García Molina (DSI-UM) <jmolina@correo.um.es>

Gustavo Rossi (LIFIA-UNLP, Argentina) <gustavo@sol.info.unlp.edu.ar>

Tecnologías para la Educación

Juan Manuel Doderio Beardo (UC3M) <doderio@inf.uc3m.es>

Julia Miragallón i Alfores (UOC) <jmiragall@uoc.edu>

Tecnologías y Empresa

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

TiE y Turismo

Andrés Aguayo Maldonado, Antonio Guevara Plaza (Univ. de Málaga) <aguayo_guevara@lcc.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 963330392 <secre@ati.es>

Administración y Redacción ATI Cataluña

Ciudad de Granada 131, 08018 Barcelona
 Tfn. 93 41 25 53; fax 93 41 27 713 <secregen@ati.es>

Redacción ATI Andalucía

Isaac Newton, s/n, Ed. Sadiel, Isla Cartuja 41092 Sevilla, Tfn./fax 95 44 60 779 <secreand@ati.es>

Redacción ATI Aragón

Lagasca 9, 3-B, 50006 Zaragoza, Tfn./fax 91 6235181 <secreara@ati.es>

Redacción ATI Asturias-Santander

Redacción ATI Asturias-Santander <gp_astucant@ati.es>

Redacción ATI Castilla-La Mancha

Redacción ATI Castilla-La Mancha <gp-clmcha@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

Derra S.A., Juan de Austria 66, 08005 Barcelona.

Depósito legal: B 15.154-1975 -- ISSN: 0211-2124; CODEN NOVAEC

Portada: Antonio Crespo Foix / © ATI 2006

Diseño: Fernando Agresta / © ATI 2006

editorial > 02
REICIS, nueva revista de ATI
La digitalización completa de Novática
El XL aniversario de ATI

en resumen > 03
La Ingeniería del Software en la práctica diaria
Rafael Fernández Calvo

noticias de IFIP > 04
Reunión del Council de IFIP en Palma

monografía

Factores clave de éxito en Ingeniería del Software
 (En colaboración con UPGRADE)
 Editores invitados: *Luis Fernández Sanz, Juan José Cuadrado Gallego y Maya Daneva*
Presentación. La Ingeniería del Software: más allá de una visión académica > 05
Luis Fernández Sanz, Juan José Cuadrado Gallego, Maya Daneva

Análisis de la Ingeniería del Software desde una perspectiva de Ingeniería > 07
Alain Abran, Kenza Meridji

Utilizando UML™ 2.0 para resolver problemas de Ingeniería de Sistemas > 21
Ian Barnard

Aplicando la medición de software orientada a servicios para obtener indicadores de calidad en componentes de código abierto > 34

René Braungarten, Ayaz Farooq, Martin Kunz, Andreas Schmietendorf, Reiner R. Dumke
El repositorio de proyectos software ISBSG & ISO 9126: una oportunidad para medir la calidad > 41

Laila Cheikh, Alain Abran, Luigi Buglione
El factor humano en la Ingeniería del Software > 48

Luis Fernández Sanz, María José García García

secciones técnicas

Lengua e Informática
Phishing y pharming > 55

Grupo de Lengua e Informática de ATI, Lista Spanglish
(Mª del Carmen Ugarte García, ed.)

Lenguajes Informáticos
Procesamiento de páginas web con herramientas Java y XML > 57

Mireia Ribera Turró

Referencias autorizadas > 62

sociedad de la información

Personal y transferible
Patentes de Software, situación tras el rechazo europeo > 67

Alberto Barrionuevo García

Programar es crear
Estrellas diabólicas (CUPCAM 2005, problema F, enunciado) > 73

Cristóbal Pareja Flores
Programas equivalentes (CUPCAM 2005, problema E, solución) > 74

Manuel Carro Liñares, Manuel Freire Morán

asuntos interiores > 76
Coordinación editorial / Programación de Novática

Normas de publicación para autores / Socios Institucionales > 77

Luis Fernández Sanz¹, Juan José Cuadrado Gallego², Maya Daneva³

¹ Universidad Europea de Madrid; ² Universidad de Alcalá; ³ Universidad de Twente (Holanda).

<luis.fernandez@uem.es>, <m.daneva@utwente.nl>

<jjcg@uah.es>

Desde los años sesenta la Ingeniería del Software (IS) ha inspirado la evolución en la forma de desarrollar software. Se han afirmado muchas cosas sobre esta disciplina, por lo que tendemos a creer que otro conjunto de contribuciones sobre aspectos que se pueden encontrar frecuentemente en revistas y conferencias no ofrecerían a los lectores una visión diferente de cuales son los desafíos más importantes de esta disciplina.

Aunque cada desarrollador de software, al menos una vez, se ha visto a sí mismo como alguien que está llevando a cabo un auténtico proceso de ingeniería, muchos factores afectan al éxito de la implantación real de una filosofía de Ingeniería del Software en la práctica diaria. Si se quiere tener una experiencia real de los beneficios de la Ingeniería del Software, se deben cuidar un gran número de cosas: tomar el software como un producto de ingeniería, la mejora de la calidad del software y la satisfacción del usuario, disminución de retrasos y el incumplimiento de presupuestos, etc. Ciertamente la Ingeniería del Software debería alcanzar estos objetivos pero no todos los problemas están basados en aspectos tradicionales referidos a materias técnicas o metodologías.

En esta nueva monografía de **Novática** y **UPGRADE** dedicada a la Ingeniería del Software hemos decidido enfocar aquellos aspectos que quedan fuera del núcleo fundamental de los libros de IS típicos pero que quizá sean fundamentales para el éxito real de la IS en el presente y el futuro.

Por ello, esta monografía incluye un interesante conjunto de artículos que cubren áreas campos relevantes tales como la aplicación de los principios de la IS en desarrollo y mantenimiento del software, áreas: educa-

Nota del Editor de Novática: por razones de espacio no se han incluido en esta monografía de **Novática** los artículos “*Researching the Social Side of Software Engineering*”, de **Yvonne Dittrich**, y “*Requirements Elicitation in Web Engineering*”, de **Stephanos Mavromoustakos** y **Katerina Papanikolaou**. Estos artículos han sido publicados en el número 1/2006 de **UPGRADE**, en inglés, y aparecerán en próximos números de **Novática**, en castellano.

Presentación

La Ingeniería del Software: más allá de una visión académica

Editores invitados

Luis Fernández Sanz es Ingeniero en Informática por la Universidad Politécnica de Madrid (1989) y Doctor en Informática por la Universidad del País Vasco (1997), recibiendo una mención extraordinaria por su tesis doctoral. Desde el año 2000 es director del Depto. de Sistemas Informáticos de la Universidad Europea de Madrid. Desde 1992 coordina la sección de Ingeniería del Software de **Novática**, la revista de ATI, para la que ha coordinado varias monografías en los últimos años. Es también editor de **REICIS** (Revista Española de Ingeniería, Calidad e Innovación del Software, <<http://www.ati.es/reicis>>). Es autor o coautor de numerosos libros sobre Ingeniería del Software y métricas software, así como de diversos artículos en revistas y conferencias internacionales. Coordinador del Grupo de Calidad de Software de ATI, <<http://www.ati.es>>, ha presidido la Conferencia de Calidad e Innovación del Software, organizada por ATI. <luis.fernandez@uem.es>

Juan José Cuadrado Gallego es Profesor Titular de Universidad en el Depto. de Ciencias de la Computación de la Universidad de Alcalá. Previamente ha sido docente en diferentes universidades españolas y europeas. En 2001 se doctoró en Ciencias de la Computación en la Universidad Carlos III de Madrid. Su labor investigadora se centra en el campo de la Ingeniería del Software, en especial en la medición del software, habiendo sido autor de más de 50 trabajos para congresos, libros y revistas, entre ellas **Novática** y **UPGRADE**. Es también editor de **REICIS** (Revista Española de Ingeniería, Calidad e Innovación del Software, <<http://www.ati.es/reicis>>). Actualmente pertenece a la Unidad de Investigación sobre Ingeniería de la Información de la Universidad de Alcalá, donde lidera la línea de investigación en Ingeniería del Software y medición de software, y pertenece también al *Laboratoire de Recherche en Génie Logiciel, École de Technologie Supérieure* (ETS), Université du Québec (Canadá).

Maya Daneva es Investigadora Senior en el Grupo de Sistemas de Información del Depto. de Ciencias de la Computación de la Universidad de Twente (Holanda), desde 2004. Anteriormente, durante nueve años, adquirió una amplia experiencia práctica en la implementación de ERP (*Enterprise Resource Planning*) como analista de procesos SAP en TELUS Mobility, la segunda empresa más grande de telecomunicaciones inalámbricas de Canadá, en la que ejerció como consultora SAP en modelos de referencia de arquitectura, procesos de ingeniería de requerimientos y métricas de reutilización de requerimientos. Antes de 1996, la Dra. Daneva fue investigadora asociada en el Instituto de Sistemas de Información de la *Universität des Saarlandes* (UdS), Saarbruecken (Alemania), en el que lideró, junto a empresas de consultoría, proyectos sobre procesos software, y mejora y comparación de productos. Ha sido autora de más de 50 artículos publicados por IEEE Computer Society, ACM Press y Springer. Fue nominada dos veces, en 2003 y 2005, para el premio al mejor artículo del sector en la *International Conference on Requirements Engineering*.

ción como una disciplina de ingeniería basada en el marco del SWEBOK (*Software Engineering Body of Knowledge*), uso eficiente de metodologías y notación (UML, *Unified Modeling Language*), aseguramiento de la calidad en áreas específicas como componentes de código abierto y conformidad con los estándares de un importante repositorio de datos de proyectos como ISBSG (*International Software Benchmarking Standards Group*), el factor humano tal y como ha sido visto por estándares y métodos, el aspecto social y cualitativo de la IS o, al final, pero no el menos importante, cómo lograr una aplicación efectiva de los principios de la IS a la ingeniería web (ver **Nota del Editor de Novática** en esta misma presentación). He-

mos seleccionado estos aspectos ya que los consideramos temas candentes con gran potencial en la definición del futuro de la IS.

“*Análisis de la Ingeniería del Software desde una perspectiva de Ingeniería*”, de **Alain Abran** y **Kenza Meridji**, es un acertado análisis de las implicaciones que el concepto de ingeniería (siguiendo lo expuesto en un conocido libro de Walter G. Vicente sobre el tema) en el marco aceptado del SWEBOK demostrando cómo el área de conocimiento de diseño en la ingeniería es más amplio que lo que se contempla en dicho marco pero que puede considerarse equivalente en el área de aseguramiento de calidad puede. Estos resultados son los primeros de una serie de estudios relacionados en la comparación

completa de los dos documentos mencionados arriba.

“Utilizando UML 2.0 para resolver problemas de Ingeniería de Sistemas”, de **Ian Barnard**, de la empresa Telelogic, está basado en un artículo previo del autor (publicado como “Libro Blanco” de dicha empresa) y se centra en los beneficios que la versión 2.0 de UML puede ofrecer al desarrollo del software en todas las fases del ciclo de vida. Este enfoque necesita obviamente el soporte de herramientas pero supone interesantes relaciones entre modelos UML 2.0, la verificación de los ‘artefactos’ o productos generados en el desarrollo y la generación de casos de prueba. De hecho, se plantea un desarrollo realmente guiado por modelos (lo cual no es una idea nueva) aunque el artículo considera los problemas de su aplicación práctica real. También resalta la influencia de una nueva versión de UML en el proceso de desarrollo. De hecho, hemos considerado esta contribución como un medio de resaltar el papel de UML y de las consideraciones metodológicas asociadas en el estado presente de la IS.

Un grupo de investigadores de la Universidad de Magdeburg, en Alemania (formado por **René Braungarten**, **Ayaz Farooq**, **Martin Kunz**, **Andreas Schmietendorf** y **Reiner R. Dumke**, y liderado por este último) nos presenta, en el artículo “A Aplicando la medición de software orientada a servicios para obtener indicadores de calidad en componentes de código abierto” una configuración ligera y bajo demanda de servicios de medición del software para obtener indicadores

de calidad especialmente adaptados a componentes de código abierto (*open source*). Los componentes de código abierto normalmente han sido considerados por la industria como sospechosos de ser proclives a defectos. De hecho no es extraño observar que no hay un camino estructurado o bien definido para contrastar la calidad de este tipo de código en la práctica diaria, por lo que su uso, que parece estar basado en una confianza puramente subjetiva, en realidad está basado en sólidos principios relacionados con la calidad en la orientación a objetos mostrando además un enfoque fácil de adaptar al uso de herramientas.

Pero el control de la calidad no está sólo restringido a la detección de defectos en los productos entregables del proyecto. Modelos de calidad como el ISO 9126 proporcionan un marco completo en el cual se puede analizar la calidad del software. En muchos casos la estimación del esfuerzo del software tiende a olvidar el papel principal que la calidad tiene como uno de los tres factores clave en la gestión de proyectos (tiempo, esfuerzo y calidad).

El artículo “El repositorio de proyectos software ISBSG & ISO 9126: una oportunidad para medir la calidad” -- de **Laila Cheikhi**, **Alain Abran** y **Luigi Buglione** -- ofrece un análisis interesante del bien conocido repositorio ISBSG de datos de proyectos para comprobar si las principales características de la calidad cubiertas por la ISO 9126 están presentes en esta colección de datos. Este tipo de estudios que se centran en la validez y utilidad de los datos recogidos en reposito-

rios son realmente necesarios para evitar algo que ocurre en la IS con más frecuencia de lo deseable: la falta de la información válida para tomar decisiones.

Finalmente, “El factor humano en la Ingeniería del Software”, de **Luis Fernández Sanz** y **María José García García**, pretende presentar una visión general de cómo los perfiles y puestos profesionales en desarrollo de software son contemplados en estándares, metodologías y clasificaciones laborales internacionales. El artículo resalta la importancia de este tema dentro del contexto de la influencia de los recursos humanos en el desarrollo y la calidad de software. Como conclusión, el artículo subraya la necesidad de continuar trabajando en la clarificación y unificación de los marcos de trabajo educativos y profesionales existentes, de las propuestas curriculares educativas, de los códigos éticos y de conducta profesional, las certificaciones, etc.

Esperamos que este conjunto de contribuciones sea considerado como una buena selección de los temas emergentes en el tremendamente amplio campo de la IS. Evidentemente, existen muchas áreas de la IS que no se han tratado en esta monografía a pesar de su importancia pero con lo incluido en ella creemos que pueden satisfacerse buena parte de las expectativas de nuestros lectores.

Por último, damos las gracias a los autores por su valiosa contribución y a los editores de **Novática** y **UPGRADE** por darnos la oportunidad de dar cuerpo a este trabajo colectivo.



Bilbao, 12 a 14 de julio

XII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática

<http://jenui2006.deusto.es>

Con el patrocinio de Novática