

*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).

<<http://www.ati.es/novatica/>>  
<<http://www.ati.es/reicis/>>

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, AIZ, ASTIC, RITSI e Hispalinux, junto a la que participa en Prolnova.

**Consejo Editorial**  
Guillem Alsina González, Rafael Fernández Calvo (presidente del Consejo), Jaime Fernández Martínez, Luis Fernández Sanz, José Antonio Gutiérrez de Mesa, Silvia Leal Martín, Didac López Vilas, Francesc Noguera Puig, Joan Antoni Pastor Collado, Andrés Pérez Payreras, Viktu Pons i Colomer, Moisés Robles Gener, Cristina Vigil Díaz, Juan Carlos Vigo López

**Coordinación Editorial**  
Llorenç Pagés Casas <[pages@ati.es](mailto:pages@ati.es)>  
**Composición y autedición**  
Jorge Lácer Gil de Ranales  
**Traducciones**  
Grupo de Lengua e Informática de ATI <<http://www.ati.es/gt/lengua-informatica/>>  
**Administración**  
Tomás Brunete, María José Fernández, Enric Camarero

**Secciones Técnicas - Coordinadores**  
**Acceso y recuperación de la Información**  
José María Gómez Hidalgo (Optenet), <[jmgomez@yahoos.es](mailto:jmgomez@yahoos.es)>  
Manuel J. María López (Universidad de Huelva), <[manuel.marina@diehsia.uhu.es](mailto:manuel.marina@diehsia.uhu.es)>  
**Administración Pública electrónica**  
Francisco López Crespo (MAE), <[fllc@ati.es](mailto:fllc@ati.es)>  
Sebastià Justicia Pérez (Diputación de Barcelona) <[sjusticia@ati.es](mailto:sjusticia@ati.es)>  
**Arquitecturas**  
Enrique F. Torres Moreno (Universidad de Zaragoza), <[enrique.torres@unizar.es](mailto:enrique.torres@unizar.es)>  
José Filich Cardo (Universidad Politécnica de Valencia), <[jfilich@disca.upv.es](mailto:jfilich@disca.upv.es)>  
**Auditoría SITIC**  
Marina Tourinho Trufillo, <[marinatourinho@marinatourinho.com](mailto:marinatourinho@marinatourinho.com)>  
Sergio Gómez-Landero Pérez (Endesa), <[sergio.gomezlandero@endesa.es](mailto:sergio.gomezlandero@endesa.es)>  
**Derecho y tecnologías**  
Isabel Hernando Collazos (Fac. Derecho de Donostia, UPV), <[isabel.hernando@ehu.es](mailto:isabel.hernando@ehu.es)>  
Elena Davara Fernández de Marcos (Davara & Davara), <[edavara@davara.com](mailto:edavara@davara.com)>  
**Enseñanza Universitaria de la Informática**  
Cristóbal Pareja Flores (DSIP-UCM), <[cpajera@sisp.ucm.es](mailto:cpajera@sisp.ucm.es)>  
J. Angel Velázquez Iturbide (DLSI1, URJC), <[angel.velazquez@urjc.es](mailto:angel.velazquez@urjc.es)>  
**Entorno digital personal**  
Andrés Martín López (Univ. Carlos III), <[amartin@it.uc3m.es](mailto:amartin@it.uc3m.es)>  
Diego Gachet Páez (Universidad Europea de Madrid), <[gachet@uem.es](mailto:gachet@uem.es)>  
**Estándares Web**  
Encarna Quesada Ruiz (Virati), <[encarna.quesada@virati.com](mailto:encarna.quesada@virati.com)>  
José Carlos del Arco Prieto (TOP Sistemas e Ingeniería), <[jcarco@gmail.com](mailto:jcarco@gmail.com)>

**Gestión del Conocimiento**  
Joan Baiget Solé (Cap Gemini Ernst & Young), <[joan.baiget@ati.es](mailto:joan.baiget@ati.es)>  
**Gobierno corporativo de las TI**  
Manuel Palao García-Suñito (ATI), <[mmanuel@palao.com](mailto:mmanuel@palao.com)>  
Miguel García-Moneder (ITI), <[mgarciamoneder@ititrends.institute.org](mailto:mgarciamoneder@ititrends.institute.org)>  
**Informática y Filosofía**  
José Angel Olivás Varela (Escuela Superior de Informática, UCLM), <[joseangel.olivas@uclm.es](mailto:joseangel.olivas@uclm.es)>  
Roberto Feltreiro Dreja (UNED), <[rfeltreiro@gmail.com](mailto:rfeltreiro@gmail.com)>  
**Informática Gráfica**  
Miguel Chover Sellés (Universitat Jaume I de Castellón), <[mchover@lsi.uji.es](mailto:mchover@lsi.uji.es)>  
Roberto Vivó Hernández (Eurographics, sección española), <[rvivo@dsic.upv.es](mailto:rvivo@dsic.upv.es)>  
**Ingeniería del Software**  
Javier Dolado Cosín (DLSI-UPV), <[ddolado@si.shu.es](mailto:ddolado@si.shu.es)>  
Daniel Rodríguez García (Universidad de Alcalá), <[daniel.rodriguez@uah.es](mailto:daniel.rodriguez@uah.es)>  
**Inteligencia Artificial**  
Vicente Boti Navarro, Vicente Julián Vinga (DSIC-UPV), <[vbotti@viniplada.com](mailto:vbotti@viniplada.com)>  
**Interacción Persona-Computador**  
Pedro M. Latorre Andrés (Universidad de Zaragoza, AIPO), <[platorre@unizar.es](mailto:platorre@unizar.es)>  
Francisco L. Gutiérrez Vela (Universidad de Granada, AIPO), <[fgutierrez@ugr.es](mailto:fgutierrez@ugr.es)>

**Lengua e Informática**  
M. del Carmen Ugarte García (ATI), <[cugarte@ati.es](mailto:cugarte@ati.es)>  
**Lenguajes Informáticos**  
Oscar Belmonte Fernández (Univ. Jaime I de Castellón), <[obelfern@lsi.uji.es](mailto:obelfern@lsi.uji.es)>  
Inmaculada Coma Taray (Univ. de Valencia), <[inmaculada.coma@uv.es](mailto:inmaculada.coma@uv.es)>  
**Lingüística computacional**  
Xavier Gómez Guinovart (Univ. de Vigo), <[xgg@uvigo.es](mailto:xgg@uvigo.es)>  
Manuel Palomar (Univ. de Alicante), <[mpalomar@disi.ua.es](mailto:mpalomar@disi.ua.es)>  
**Mundo estudiantil y jóvenes profesionales**  
Federico C. Mon Trotti (GITM), <[fcmon@gitm.com](mailto:fcmon@gitm.com)>  
Mikel Salazar Peña (Área de Jóvenes Profesionales, Junta de ATI Madrid), <[mikelboi\\_uni@yahoo.es](mailto:mikelboi_uni@yahoo.es)>

**Profesión Informática**  
Rafael Fernández Calvo (ATI), <[rfcalvo@ati.es](mailto:rfcalvo@ati.es)>  
Miguel Sarrías Grijó (ATI), <[miguel@sarrías.net](mailto:miguel@sarrías.net)>  
**Redes y servicios telemáticos**  
José Luis Marzo Lázaro (Univ. de Girona), <[joseluis.marzo@udg.es](mailto:joseluis.marzo@udg.es)>  
Juan Carlos López López (UCLM), <[juancarlos.lopez@uclm.es](mailto:juancarlos.lopez@uclm.es)>  
**Robótica**  
José Cortés Arenas (Sopra Group), <[joscortea@gmail.com](mailto:joscortea@gmail.com)>  
Juan González Gómez (Universidad CARLOS III), <[juan@learobotics.com](mailto:juan@learobotics.com)>  
**Seguridad**  
Javier Arellano Bertolin (Univ. de Deusto), <[jarellito@deusto.es](mailto:jarellito@deusto.es)>  
Javier López Muñoz (ETSI Informática-UMA), <[jlm@ccae.uma.es](mailto:jlm@ccae.uma.es)>  
**Sistemas de Tiempo Real**  
Alejandro Alonso Muñoz, Juan Antonio de la Puente Alfaro (DIT-UPM), <[falonso.puente](mailto:falonso.puente)@dit.upm.es>

**Software Libre**  
Jesus M. González Barahona (GSYC - URJC), <[jgb@gsyc.es](mailto:jgb@gsyc.es)>  
Israel Hernández Tabernero (Universidad Politécnica de Madrid), <[isra@herraira.org](mailto:isra@herraira.org)>  
**Tecnología de Objetos**  
Jesus Garcia Molina (DIS-UM), <[jmolina@um.es](mailto:jmolina@um.es)>  
Gustavo Rossi (LIFIA-UNLP Argentina), <[gustavo@sol.info.unlp.edu.ar](mailto:gustavo@sol.info.unlp.edu.ar)>  
**Tecnologías para la Educación**  
Juan Manuel Dodero Berardo (UC3M), <[dodero@inf.uc3m.es](mailto:dodero@inf.uc3m.es)>  
César Pablo Córcoles Briongo (UOC), <[ccorcoles@uoc.edu](mailto:ccorcoles@uoc.edu)>

**Tecnologías y Empresa**  
Didac López Vilas (Universitat de Girona), <[didac.lopez@ati.es](mailto:didac.lopez@ati.es)>  
Alonso Álvarez García (TID), <[agag@tid.es](mailto:agag@tid.es)>  
**Tendencias tecnológicas**  
Gabriel Martí Fuentes (Interbits), <[gabi@atinet.es](mailto:gabi@atinet.es)>  
Juan Carlos Vigo (ATI) <[juancarlosvigo@atinet.es](mailto:juancarlosvigo@atinet.es)>  
**TIC y Turismo**  
Andrés Aguayo Maldonado, Antonio Guevara Plaza (Univ. de Málaga), <[aguayo.guevara@cc.uma.es](mailto:aguayo.guevara@cc.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**  
Plaza de España 6, 2ª planta, 28008 Madrid  
Tlfm. 914029391; fax. 913093685 <[novatica@ati.es](mailto:novatica@ati.es)>  
**Composición, Edición y Redacción ATI Valencia**  
Av. del Reino de Valencia 23, 46005 Valencia  
Tlfm. 963740173 <[novatica\\_valencia@ati.es](mailto:novatica_valencia@ati.es)>  
**Administración y Redacción ATI Cataluña**  
Calle Avila 50, 3a planta, local 9, 08005 Barcelona  
Tlfm. 934125235; fax. 934127713 <[secretgen@ati.es](mailto:secretgen@ati.es)>  
**Redacción ATI Andalucía** <[secretand@ati.es](mailto:secretand@ati.es)>  
**Redacción ATI Galicia** <[secretgal@ati.es](mailto:secretgal@ati.es)>  
**Suscripción y Ventas** <[novatica.suscripciones@atinet.es](mailto:novatica.suscripciones@atinet.es)>  
**Publicidad** Plaza de España 6, 2ª planta, 28008 Madrid  
Tlfm. 914029391; fax. 913093685 <[novatica@ati.es](mailto:novatica@ati.es)>  
**Imprenta:** Derra S.A., Juan de Austria 66, 08005 Barcelona.  
**Depósito legal:** B. 15.154-1975 - ISSN: 0211-2124; CODEN NOVAEC  
**Portada:** "Suñits probatorius" - Onofre Arias Pérez / © ATI  
**Diseño:** Fernando Agresta / © ATI 2003

Nº 224, julio-agosto 2013, año XXXIX

**editorial**

- La proyección internacional de ATI, una apuesta de futuro** > 02
- noticias de ATI**
- Nueva Junta Directiva General** > 02
- noticias de IFIP**
- Asamblea General de IFIP 2013** > 03
- Ramon Puigjaner Trepast*
- en resumen**
- Nuestra centenaria se reivindica con fuerza** > 04
- Llorenç Pagés Casas*

**monografía**

- Pruebas de software: nuevos retos**
- Editores invitados: *Daniel Rodríguez García, José Javier Dolado Cosín*
- Presentación. Mejorando el proceso de pruebas de software: Estado del arte** > 05
- Daniel Rodríguez García, José Javier Dolado Cosín*
- Procesos de pruebas basados en modelos: Un compromiso adecuado entre teoría y práctica** > 07
- Manuel Núñez, Mercedes G. Merayo, Robert M. Hierons*
- Cobertura de consultas SQL y sus aplicaciones** > 13
- Javier Tuyá, Claudio de la Riva, María José Suárez-Cabal, Raquel Blanco*
- Algoritmos bio-inspirados para la automatización de pruebas de software en la industria** > 20
- Javier Ferrer, Francisco Chicano, Enrique Alba*
- Priorización de casos de prueba: Avances y retos** > 27
- Ana Belén Sánchez Jerez, Sergio Segura Rueda, Antonio Ruiz-Cortés*
- Utilización de MDE para la prueba de sistemas de información web** > 33
- Federico Toledo Rodríguez, Macario Polo Usaola, Beatriz Pérez Lamancha*
- La norma ISO/IEC/IEEE 29119 - Software Testing** > 40
- Javier Tuyá*
- Un marco metodológico para evaluar técnicas y herramientas para pruebas del software** > 41
- Tanja E. J. Vos, Beatriz Marín, María José Escalona Cuaresma*
- Medición de pruebas para la mejora de la calidad y la eficiencia** > 46
- Celestina Bianco*

**secciones técnicas**

- Administración Pública electrónica:**
- Voto electrónico venezolano: Implementación prototípica de tecnodemocracia** > 51
- Sebastià Justicia Pérez, José Daniel González*
- Enseñanza Universitaria de la Informática**
- ENIAC: una máquina y un tiempo por redescubrir** > 59
- Xavier Molero*
- Entorno Digital Personal**
- Computación en la nube, Big Data y sensores inalámbricos para la provisión de nuevos servicios de salud** > 66
- Diego Gachet Páez, Juan. Ramón Ascanio Padilla, Israel Sánchez de Pedro Peces-Barba*
- Referencias autorizadas** > 72

**sociedad de la información**

- Programar es crear**
- El problema de la carrera de autos (Competencia UTN-FRC 2012, enunciado)** > 77
- Julio Javier Castillo, Diego Javier Serrano, Marina Elizabeth Cárdenas*
- El problema del CUIT (Competencia UTN-FRC 2012, problema D, solución)** > 78
- Julio Javier Castillo, Diego Javier Serrano, Marina Elizabeth Cárdenas*

- Asuntos Interiores**
- Coordinación editorial / Programación de Novática / Socios Institucionales** > 79

## "Nuestros Proyectos": nuevo grupo de trabajo de ATI

Este grupo tiene como finalidad que los socios que lo integran puedan exponer los proyectos profesionales, o personales, en los que estén trabajando para buscar soporte, colaboraciones, oportunidades de negocio, etc.

Se propone también como un sitio apropiado para quiera emprender un nuevo proyecto y necesite recabar ideas de terceros, conocer otras opiniones, o simplemente buscar a personas que participen en dicho proyecto a través de un diálogo interactivo.

El coordinador del grupo es Manuel Llaca. Los socios de ATI podrán participar a través de la lista de distribución creada para ello.

La inscripción se puede realizar enviando un mensaje a <secregen@ati.es>.

## Programación de Novática

Por acuerdo del Consejo Editorial de *Novática*, los temas y editores invitados de las restantes monografías de 2013 y las primeras de 2014 serán, salvo causas de fuerza mayor o imprevistos, los siguientes:

Nº 225 (septiembre-octubre 2013): "Empresa 2.0". Editores invitados: **Joaquín Peña Siles** y **Manuel Resinas** (Universidad de Sevilla).

Nº 226 (noviembre-diciembre 2013): "Eficiencia energética en centros de proceso de datos". Editor invitado: **José Manuel Moya Fernández** (Universidad Politécnica de Madrid).

Nº 227 (enero-febrero 2014): "Ingeniería de Sistemas Interactivos: Diseño y Evaluación". Editores invitados: **Sandra Baldassarri** (Universidad de Zaragoza), **José Antonio Macías Iglesias** (Universidad Autónoma de Madrid) y **Jaime Urquiza Fuentes** (Universidad Rey Juan Carlos).

Nº 228 (marzo-abril 2014): "Modelado del Software". Editores invitados: **Jesús García Molina** (Universidad de Murcia), **Gustavo Rossi** (LIFIA – Universidad Nacional de La Plata, Argentina) y **Jordi Cabot** (Inria, Ecole de Mines de Nantes, Francia).

Nº 229 (mayo-junio 2014): "Gobierno Corporativo de las TI". Editores invitados: **Manuel Palao García-Suelto** y **Miguel García-Menendez** (Instituto de Tendencias en Tecnología e Innovación - iTTi).

## Socios institucionales de ati

Según los Estatutos de ATI, pueden ser socios institucionales de nuestra asociación "las personas jurídicas, públicas y privadas, que lo soliciten a la Junta Directiva General y sean aceptados como tales por la misma".

Mediante esta figura asociativa, todos los profesionales y directivos informáticos de los socios institucionales pueden gozar de los beneficios de participar en las actividades de ATI, en especial congresos, jornadas, cursos, conferencias, charlas, etc. Asimismo los socios institucionales pueden acceder en condiciones especiales a servicios ofrecidos por la asociación tales como Bolsa de Trabajo, cursos a medida, *mailings*, publicidad en Novática, servicio ATInet, etc.

Para más información dirigirse a <info@ati.es> o a cualquiera de las sedes de ATI. En la actualidad son socios institucionales de ATI las siguientes empresas y entidades:

AGROSEGURO, S.A.  
 AIGÜES TER LLOBREGAT  
 AMARANTO CONSULTORES, S.L.  
 3ASIDE CONSULTORS, S.L.  
 AVANTTIC Consultoría Tecnológica, S.L.  
 CENTRO DE ESTUDIOS ADAMS  
 CENTRO LIBERFORMACION, S.L.  
 CETICSA CONSULTORIA Y FORMACION  
 COSTAISA, S.A.  
 DEISER S.L.  
 ELOGOS, S.L.  
 EPISER, S.L.  
 ESTEVE QUÍMICA, S.A.  
 FCC SERVICIOS INDUSTRIALES ENERGÉTICOS, S.A.  
 FUNDACIÓ BARCELONA MEDIA  
 FUNDACIÓ CATALANA DE L'ESPLAI  
 FUNDACIÓ PRIVADA ESCOLES UNIVERSITÀRIES  
 GIMBERNAT  
 INFORMÀTICA Y COMUNICACIONES AVANZADAS, S.L.  
 INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS  
 INSTITUT MUNICIPAL D'INFORMÀTICA  
 INVERGAMING GRUP, S.L.  
 KRITER SOFTWARE, S.L.  
 NETMIND, S.L.  
 NexTRet, S.L.  
 ONDATA INTERNATIONAL, S.L.  
 PRACTIA CONSULTING, S.L.  
 QRP MANAGEMENT METHODS INTERNATIONAL  
 RCM SOFTWARE, S.L.  
 SECARTYS  
 SOCIEDAD DE REDES ELECTRÓNICAS Y SERVICIOS, S.A.  
 SQS, S.A.  
 TRAINING & ENTERPRISE RESOURCES  
 UNIVERSIDAD EUROPEA DE MADRID  
 UNIVERSITAT DE GIRONA  
 UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA