

**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 Adaspan, AIZ, ASTIC, RITSI e Hispalinux, junto a la que participa en ProInnova.

**Consejo Editorial**  
Guillermo Alsina González, Rafael Fernández Calvo (presidente del Consejo), Jaime Fernández Martínez, Luis Fernández Sanz, José Antonio Gutiérrez de Mesa, Silvia Leal Martín, Diego López Viles, Francisco Noguera Puig, Joan Antoni Pastor Collado, Andrés Pérez Payeras, Viktu Pons i Colomer, Moisés Robles Gero, Cristina Vigil Díaz, Juan Carlos Vigo López

**Coordinación Editorial**  
Llorenç Pagés Casas <lpages@ati.es>  
**Composición y autedición**  
Jorge Lácer Gil de Banales  
**Traducciones**  
Grupo de Lengua e Informática de ATI <<http://www.ati.es/ql/lengua-informatica/>>  
**Administración**  
Tomás Brunete, María José Fernández, Enric Camarero, Felicidad López

**Secciones Técnicas - Coordinadores**  
**Acceso y recuperación de la Información**  
José María Gómez Hidalgo (Optenet), <jmgomez@yahoo.es>  
Manuel J. María López (Universidad de Huelva), <manuel.maria@diesia.uhu.es>  
**Administración Pública electrónica**  
Francisco López Crespo (MAE), <flo@ati.es>  
Sebastián Justicia Pérez (Diputación de Barcelona) <sjusticia@ati.es>  
**Arquitecturas**  
Enrique F. Torres Moreno (Universidad de Zaragoza), <enrique.torres@unizar.es>  
José Filch Cando (Universidad Politécnica de Valencia), <jfilch@disca.upv.es>  
**Auditoría SITIC**  
Marina Tourino Troitino, <marinatourino@marinatourino.com>  
Sergio Gómez-Landero Pérez (Endesa), <sergio.gomezlandero@endesa.es>  
**Derecho y tecnologías**  
Isabel Hernando Collazos (Fac. Derecho de Donostia, UPV), <isabel.hernando@ehu.es>  
Elena Davara Fernández de Marcos (Davara & Davara), <edavara@davara.com>  
**Enseñanza Universitaria de la Informática**  
Cristóbal Fariña Flores (DSIC-UCM), <cfari@dsic.ucm.es>  
J. Angel Velázquez Iturbide (DLSI I, URJC), <angel.velazquez@urjc.es>  
**Entorno digital personal**  
Andrés Marín López (Univ. Carlos III), <amarin@it.uc3m.es>  
Diego Gachet Páez (Universidad Europea de Madrid), <gachet@uem.es>  
**Estándares Web**  
Encarna Quesada Ruiz (Virati), <encarna.quesada@virati.com>  
José Carlos del Arco Prieto (TCP Sistemas e Ingeniería), <jcarco@gmail.com>  
**Gestión del Conocimiento**  
Juan Baiget Solé (Cogni Semini Ernst & Young), <juan.baiget@ati.es>  
**Gobierno corporativo de las TI**  
Manuel Palao García-Suello (ATI), <manuel@palao.com>  
Miguel García-Méndez (ITI) <mgarciamendez@ititrends.institute.org>  
**Informática y Filosofía**  
José Ángel Olivás Varela (Escuela Superior de Informática, UCLM), <josangel.olivas@uclm.es>  
Roberto Feltrero Oreja (UNED), <rfeltrero@gmail.com>

**Informática Gráfica**  
Miguel Chover Selles (Universitat Jaume I de Castellón), <chover@lsi.uji.es>  
Roberto Vivó Hernando (Eurographics, sección española), <rvivo@dsic.upv.es>  
**Ingeniería del Software**  
Javier Dolado Cosín (DLSI-UPV), <dolado@si.ehu.es>  
Daniel Rodríguez García (Universidad de Alcalá), <daniel.rodriguez@uah.es>  
**Inteligencia Artificial**  
Vicente Botti Navarro, Vicente Julián Inglada (DSIC-UPV), <vbotti.vinglada@dsic.upv.es>  
**Interacción Persona-Computador**  
Pablo M. Latorre Andrés (Universidad de Zaragoza, AIPD), <platorre@unizar.es>  
Francisco L. Gutiérrez Vela (Universidad de Granada, AIPD), <fgutierrez@ugr.es>

**Lengua e Informática**  
M. del Carmen Ugarte García (ATI), <cugarte@ati.es>  
**Lenguajes Informáticos**  
Oscar Belmonte Fernández (Univ. Jaime I de Castellón), <beltern@lsi.uji.es>  
Inmaculada Coma Tatay (Univ. de Valencia), <inmaculada.coma@uv.es>  
**Lingüística computacional**  
Xavier Gómez Guinovart (Univ. de Vigo), <xgg@uvigo.es>  
Manuel Palomar (Univ. de Alicante), <mpalomar@dsi.ua.es>  
**Mundo estudiantil y jóvenes profesionales**  
Federico G. Mon Trotti (RITSI), <gnu.fede@gmail.com>  
Mikel Salazar Peña (Asoc. de Jóvenes Profesionales, Junta de ATI Madrid), <mikelbox\_uni@yahoo.es>

**Profesión Informática**  
Rafael Fernández Calvo (ATI), <rfcalvo@ati.es>  
Miquel Sarries Gñó (ATI), <miquel@sarries.net>  
**Redes y servicios telemáticos**  
José Luis Marzo Lázaro (Univ. de Girona), <joseluis.marzo@udg.es>  
Juan Carlos López López (UCLM), <juancharlos.lopez@uclm.es>  
**Robótica**  
José Cortés Arenas (Sopra Group), <joscotare@gmail.com>  
Juan González Gómez (Universidad CARLOS III), <juan@iearobotics.com>  
**Seguridad**  
Javier Arellano Bertolin (Univ. de Deusto), <jarellino@deusto.es>  
Javier López Muñoz (ETSI Informática-UMA), <jlm@cc.uma.es>

**Sistemas de Tiempo Real**  
Alejandro Alonso Muñoz, Juan Antonio de la Puente Altaro (DIT-UPM), <faalonso.jpunte@dit.upm.es>  
**Software Libre**  
Jesus M. González Barahona (GSYC-URJC), <jgib@gsyc.es>  
Israel Herranz Tabernero (Universidad Politécnica de Madrid), <isra@herraiz.org>  
**Tecnología de Objetos**  
Jesus Garcia Molina (DIS-UM), <jmolina@um.es>  
Gustavo Rossi (LPIA-UNLP Argentina), <gustavo@sol.info.unlp.edu.ar>  
**Tecnologías para la Educación**  
Juan Manuel Dodero Beardo (UC3M), <ddodero@inf.uc3m.es>  
César Pablo Córcoles Briongo (UOC), <ccorcoles@uoc.edu>

**Tecnologías y Empresa**  
Didac López Vilas (Universitat de Girona), <didac.lopez@ati.es>  
Alonso Álvarez García (TID), <aag@tid.es>  
**Tendencias tecnológicas**  
Gabriel Martí Fuentes (Interbits), <gabi@atinet.es>  
Juan Carlos Vigo (ATI) <juancharlosvigo@atinet.es>  
**TIC y Turismo**  
Andrés Aguayo Maldonado, Antonio Guevara Plaza (Univ. de Málaga), <faguayo.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**  
Plaza de España 6, 2ª planta, 28008 Madrid  
Tlfm. 914029391; fax 913093685 <novatica@ati.es>  
**Composición, Edición y Redacción ATI Valencia**  
Av. del Penon de Valencia 23, 46005 Valencia  
Tlfm. 963740173 <novatica\_valencia@ati.es>  
**Administración y Redacción ATI Cataluña**  
Calle Avila 50, 3a planta, local 9, 08005 Barcelona  
Tlfm. 934125235; fax 934127113 <secretgen@ati.es>  
**Redacción ATI Aragón**  
Lagasca 9, 3-B, 50006 Zaragoza.  
Tlfm./fax 976235181 <secretara@ati.es>  
**Redacción ATI Andalucía** <secretand@ati.es>  
**Redacción ATI Galicia** <secretgal@ati.es>  
**Suscripción y Ventas** <novatica.subscripciones@atinet.es>  
**Publicidad** Plaza de España 6, 2ª planta, 28008 Madrid  
Tlfm. 914029391; fax 913093685 <novatica@ati.es>  
**Imprenta:** Dierra S.A. Juan de Austria 6, 08005 Barcelona  
**Depósito legal:** B 15.154-1975 -- ISSN: 0211-2124. CODEN NOVAC  
**Portada:** "Heuristically" - Concha Arias Pérez / © ATI  
**Diseño:** Fernando Agresta / © ATI 2003

### editorial

- La interfaz de usuario en el punto de mira en resumen** > 02
- Máquinas e interfaces adaptables y adaptadas para un mundo mejor** > 02  
*Llorenç Pagés Casas*
- Actividades del sector informático**
- EXPOEARNING consolida su liderazgo y muestra las nuevas tendencias en aprendizaje online y RRHH** > 03

### monografía

- Ingeniería de Sistemas Interactivos: diseño y evaluación**  
*Editores invitados: Sandra Baldassarri, J. A. Macías Iglesias y Jaime Urquiza Fuentes*
- Presentación. Tendencias en el desarrollo de software interactivo** > 05  
*Sandra Baldassarri, José Antonio Macías Iglesias, Jaime Urquiza Fuentes*
- Analizador de señales inerciales para tracking de pies y manos** > 07  
*Ernesto de la Rubia Cuestas, Antonio Díaz-Estrella*
- Creación de un visor de fotografías inmersivo basado en una interfaz de usuario natural** > 13  
*Iván González Díaz, Ana Isabel Molina Díaz*
- Toolkits de desarrollo de interfaces tangibles: criterios de calidad en uso** > 19  
*Rosa Gil Iranzo, Javier Marco Rubio, José Luis González Sánchez, Eva Cerezo Bagdasari, Sandra Baldassarri*
- Generación de interfaces de usuario a partir de wireframes** > 24  
*Oscar Sánchez Ramón, Jesús Sánchez Cuadrado, Jesús J. García Molina, Jean Vanderdonck*
- Diseño de sistemas interactivos para entornos de control** > 30  
*David Díez Cebollero, Rosa Romero Gómez, Sara Tena García, Paloma Díaz Pérez*
- Viabilidad de la metodología de evaluación heurística adaptada e implementada mediante Open-HEREDEUX** > 35  
*Llúcia Masip Ardévol, Francisco Jurado Monroy, Toni Granollers Saltiveri, Marta Oliva Solé*
- Order effect y presencia de erratas en estudios de usuarios con eye tracking** > 39  
*Mari-Carmen Marcos Mora, Luz Rello Sánchez*
- Aplicaciones de VoIP para móviles: Propuesta de un instrumento de evaluación centrado en el usuario** > 43  
*Roland Fermenal, Laura Godoy, Albert Ribelles-Cortés, Mari-Carmen Marcos Mora*

### secciones técnicas

- Estándares web**
- Verificación dinámica de composiciones en la Internet de las Cosas usando procesamiento de eventos complejos** > 47  
*Javier Cubo, Laura González, Antonio Brogi, Ernesto Pimentel, Raúl Ruggia*
- Ingeniería del Software**
- Guía de estilo completa para nombrar los elementos de un esquema conceptual en UML/OCL** > 52  
*David Aguilera Moncusí, Cristina Gómez Seoane, Antoni Olivé Ramon*
- Redes y servicios telemáticos**
- Multicast óptico con protección contra falla de nodo: Un enfoque multi-objetivo basado en ACO** > 59  
*Aditardo Vázquez, Diego P. Pinto-Roa, Enrique Dávalos*
- Software libre**
- Un análisis de las herramientas de software libre para la gestión ágil de proyectos de TI** > 65  
*Matías Martínez, Javier Garzás*
- Referencias autorizadas** > 69

### sociedad de la información

- Programar es crear**
- Día Juliano** > 76  
*Julio Javier Castillo, Diego Javier Serrano, Marina, Elizabeth Cárdenas*

### asuntos interiores

- Coordinación editorial / Programación de Novática / Socios Institucionales** > 77

**Tema del próximo número:**  
**"Eficiencia energética en centros de procesos de datos"**

Una de las misiones importantes de la Asociación de Técnicos de Informática (ATI) es la de promover y difundir estudios y encuestas sobre el sector informático, así como sobre cuestiones técnicas relevantes relacionadas con la Informática.

En estos momentos, estamos proponiendo a nuestros socios la participación en dos estudios:

### Encuesta sobre el estado actual y futuro del software en España

ATI está llevando a cabo esta breve encuesta conjuntamente con el comparador de soluciones de software: [www.BUSCOelMEJOR.com](http://www.BUSCOelMEJOR.com), mientras que asLan (Asociación de proveedores de sistemas de red, internet y telecomunicaciones) es también entidad colaboradora. <<http://www.empresaysoftware.com/ya-puedes-participar-en-el-estudio-sobre-el-estado-actual-del-software-en-espana/>>

Con los resultados de 2013 se elaborará el Informe gratuito sobre el Estado actual y futuro del Software en España, cuya edición de 2013 puede consultarse en: . <<http://www.empresaysoftware.com/estudio-el-estado-actual-y-futuro-del-software-en-espana/>>.

### Estudio sobre Big Data Protection

El proyecto *Big Data Protection* de la Open University Business School británica investiga como y hasta que punto va a ser posible cumplir con la normativa de protección de datos (en España sería la LOPD) en el contexto cambiante de los *big data*.

Para este fin, sus responsables han lanzado una encuesta que pretenderían que en lo posible fuera respondida masivamente por miembros tanto de la British Computer Society (BCS) como de ATI, dos de las asociaciones de informáticos más importantes a nivel europeo y mundial.

Con este motivo, el cuestionario *online*, que se encuentra en <[https://openbusinessschool.qualtrics.com/SE/?SID=SV\\_8oFDdXCJF8MrFrv](https://openbusinessschool.qualtrics.com/SE/?SID=SV_8oFDdXCJF8MrFrv)>, tiene las dos opciones inglés/castellano facilitando así la posibilidad de que pueda ser respondido por socios y amigos de ATI.

Además, se da opción a los participantes de registrarse para recibir un informe complementario con los resultados.

### Programación de Novática

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

Nº 227 (enero-marzo 2014): “Eficiencia energética en centros de proceso de datos”. Editor invitado: **José Manuel Moya Fernández** (Universidad Politécnica de Madrid).

Nº 228 (abril-junio 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 des Mines de Nantes, Francia).

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

Nº 230 (octubre-diciembre 2014): “Juegos Serios” (Serious Games). Editores invitados: **Pedro Latorre Andrés** (Universidad de Zaragoza) y **Carlos Vaz de Carvalho** (Engineering Department of Instituto Superior de Engenharia do Porto, Portugal).

Recordemos que para 2014 la periodicidad de aparición de *Novática* pasa a ser trimestral.

## 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](mailto: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.  
AVANTTIC Consultoría Tecnológica, S.L.  
CENTRO DE ESTUDIOS ADAMS  
CENTRO LIBERFORMACION, S.L.  
CETICSA CONSULTORIA Y FORMACION  
COSTAISA, S.A.  
DEISER S.L.  
DEPT. DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN - UAH  
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  
INSTITUTO DE LA MUJER  
INVERGAMING GRUP, S.L.  
KRITER SOFTWARE, S.L.  
NexTRet, S.L.  
ONDATA INTERNATIONAL, S.L.  
PRACTIA CONSULTING, S.L.  
QRP MANAGEMENT METHODS INTERNATIONAL  
RCM SOFTWARE, S.L.  
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