

**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** co-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.cepis.org/upgrade/>>

**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 **ProInnova**.

#### Consejo Editorial

Ignacio Aguiló Sousa, Guillem Aínsa González, María José Escalona Cuarema, Rafael Fernández Calvo (presidente del Consejo), Jaime Fernández Martínez, Luis Fernández Sanz, Didac Lopez Viñas, Celestino Martín Alonso, José Onofre Montesa Andrés, Francesc Noguera Puig, Ignacio Pérez Martínez, Andrés Pérez Payares, Viktu Pons i Colomer, Juan Carlos Vigo López

#### Coordinación Editorial

Llorenç Pagés Casas <[pages@ati.es](mailto:pages@ati.es)>

#### Composición y autoedición

Jorge Llécer Gil de Ramales

#### Traducciones

Grupo de Lengua e Informática de ATI <<http://www.ati.es/gt/lengua-informatica/>>

#### Administración

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

#### Secciones Técnicas - Coordinadores

##### Acceso y recuperación de la información

José María Gómez Hidalgo (Optene), <[jmgomez@optene.com](mailto:jmgomez@optene.com)>

Manuel J. María López (Universidad de Huelva), <[manuel.maria@dieisa.uhu.es](mailto:manuel.maria@dieisa.uhu.es)>

##### Administración Pública electrónica

Francisco López Crespo (MAE), <[flc@ati.es](mailto:flc@ati.es)>

##### Arquitecturas

Enrique F. Torres Moreno (Universidad de Zaragoza), <[enrique.torres@unizar.es](mailto:enrique.torres@unizar.es)>

Jordi Tubella Moragas (DAC-UPC), <[jordi@ac.upc.es](mailto:jordi@ac.upc.es)>

##### Auditoría SITIC

Marina Touriño Troitiño, <[marinatourino@marinatourino.com](mailto:marinatourino@marinatourino.com)>

Manuel Palao García-Suelto (ATI), <[manuel@palao.com](mailto:manuel@palao.com)>

##### 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)>

##### Educación Universitaria de la Informática

Cristóbal Pareja Flores (DSIP-UCM), <[cbpareja@sis.ucm.es](mailto:cbpareja@sis.ucm.es)>

J. Ángel Velázquez Hurtado (DLSI, URJC), <[angel.velazquez@urjc.es](mailto:angel.velazquez@urjc.es)>

##### Entorno digital personal

Andrés Marín López (Univ. Carlos III), <[amarin@i3m.com](mailto:amarin@i3m.com)>

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 (TCP Sistemas e Ingeniería), <[jcarco@gmail.com](mailto:jcarco@gmail.com)>

##### Gestión del Conocimiento

José Ángel Soble (Cap Gemini Ernst & Young), <[joan.baiget@ati.es](mailto:joan.baiget@ati.es)>

##### Informática y Filosofía

José Ángel Olivas Varela (Escuela Superior de Informática, UCLM), <[joseangel.olivas@uclm.es](mailto:joseangel.olivas@uclm.es)>

Roberto Feltre Orea (UNED), <[rfeltre@gmail.com](mailto:rfeltre@gmail.com)>

##### Informática Gráfica

Miguel Chover Selles (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 Cosin (DLSI-UPV), <[dolado@si.ehu.es](mailto:dolado@si.ehu.es)>

Daniel Rodríguez García (Universidad de Alcalá), <[daniel.rodriguez@uah.es](mailto:daniel.rodriguez@uah.es)>

##### Inteligencia Artificial

Vicente Boti Navarro, Vicente Julián Inglada (DSIC-UPV), <[vboti,vinglada\)@dsic.upv.es](mailto:(vboti,vinglada)@dsic.upv.es)>

##### 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), <[fgutier@ugr.es](mailto:fgutier@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), <[obelme@lsi.uji.es](mailto:obelme@lsi.uji.es)>

Immaculada Coma Taty (Univ. de Valencia), <[immaculada.coma@uv.es](mailto:immaculada.coma@uv.es)>

##### Lingüística computacional

Xavier Gómez Guinovart (Univ. de Vigo), <[xgg@uvigo.es](mailto:xgg@uvigo.es)>

Manuel Palomar (Univ. de Alicante), <[mpalomar@dsi.ua.es](mailto:mpalomar@dsi.ua.es)>

##### Mundo estudiantil y jóvenes profesionales

Federico C. Mon Trotti (RITSI), <[fcmon@redes@gmail.com](mailto:fcmon@redes@gmail.com)>

Mikel Salazar Peña (Área de Jóvenes Profesionales, Junta de ATI Madrid), <[mikelbo\\_xi@yahoo.es](mailto:mikelbo_xi@yahoo.es)>

##### Profesión Informática

Rafael Fernández Calvo (ATI), <[rfcalvo@ati.es](mailto:rfcalvo@ati.es)>

Miguel Sarrías Gilán (ATI), <[msarrias@ati.es](mailto:msarrias@ati.es)>

##### Redes y servicios telemáticos

José Luis Marzo Lázaro (Univ. de Girona), <[jose.luis.marzo@udg.es](mailto:jose.luis.marzo@udg.es)>

Juan Carlos López López (UCLM), <[juancarlos@uclm.es](mailto:juancarlos@uclm.es)>

##### Robótica

José Cortés Arenas (Sopra Group), <[jccortes@gmail.com](mailto:jccortes@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 (ETS Informática-UMA), <[jlm@lcc.uma.es](mailto:jlm@lcc.uma.es)>

##### Sistemas de Tiempo Real

Alejandro Alonso Muñoz, Juan Antonio de la Puente Alfaro (DIT-UPM), <[faalonso@puente.com](mailto:faalonso@puente.com)>

##### Software Libre

Jesus M. González Barahona (Universidad Politécnica de Madrid), <[israel.herraz@upm.es](mailto:israel.herraz@upm.es)>

Israel Herráz Tabernero (UAX), <[isra@herraz.org](mailto:isra@herraz.org)>

##### Tecnología de Objetos

Jesus García Molina (DIS-UM), <[jmolina@um.es](mailto:jmolina@um.es)>

Gustavo Rossi (LFLIA-UNLP Argentina), <[gustavo@sol.info.unlp.edu.ar](mailto:gustavo@sol.info.unlp.edu.ar)>

##### Tecnologías para la Educación

Juan Manuel Doderó Beardo (UC3M), <[doderom@inf.uc3m.es](mailto:doderom@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@unizar.es](mailto:didac.lopez@unizar.es)>

Francisco Javier Cantis Sánchez (Infra Sistemas), <[fcantis@gmail.com](mailto:fcantis@gmail.com)>

##### Tendencias tecnológicas

Alonso Álvarez García (TID), <[aad@tid.es](mailto:aad@tid.es)>

Gabriel Martí Fuentes (Interbitis), <[gabi@atinet.es](mailto:gabi@atinet.es)>

##### TIC y Turismo

Andrés Aguayo Maldonado, Antonio Guevara Plaza (Univ. de Málaga), <[aguayo, guevara\)@lcc.uma.es](mailto:(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, debiendo 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, 3.º dcha., 28006 Madrid  
Tfno. 91 4029391; fax 91 5093666; <[novatica@ati.es](mailto:novatica@ati.es)>

#### Composición, Edición y Redacción ATI Valencia

Av. del Reino de Valencia 23, 46005 Valencia  
Tfno. 963740173; <[novatica\\_prod@ati.es](mailto:novatica_prod@ati.es)>

#### Administración y Redacción ATI Cataluña

Vía Laietana 46, ppal. 1.º, 08003 Barcelona  
Tfno. 934125236; fax 934127713; <[secreg@ati.es](mailto:secreg@ati.es)>

#### Redacción ATI Aragón

Lagaasca 9, 3-B, 50006 Zaragoza.  
Tfno. fax 976235181; <[secreara@ati.es](mailto:secreara@ati.es)>

#### Redacción ATI Andalucía

Redacción ATI Galicia <[secregal@ati.es](mailto:secregal@ati.es)>

#### Suscripción y Ventas <<http://www.ati.es/novatica/interes.html>>, ATI Cataluña, ATI Madrid

**Publicidad:** Padilla 66, 3.º dcha., 28006 Madrid.  
Tfno. 91 4029391; fax 91 5093666; <[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:** Malvasisco - Concha Arias Pérez / © ATI

**Diseño:** Fernando Agresta / © ATI 2003

## editorial

**Asamblea General Extraordinaria de ATI: un impulso hacia el futuro de la Asociación y de Novática**

> 02

## noticias de IFIP

**Firma del memorando de entendimiento entre IFIP y el Gobierno del Paraguay para la organización de WITFOR 2013**

> 03

*Ramon Puigjaner Trepal*

## en resumen

**Cerrando el círculo: La computación en la nube en la práctica habitual**

> 08

*Llorenç Pagés Casas*

## monografía

**Computación en la nube**

*Editor invitado: Fernando Piera Gómez*

**Presentación. ¿Cloud computing? o ¿Computación en la nube?**

> 06

*Fernando Piera Gómez*

**Tecnologías de infraestructura en la nube**

> 09

*Enrique Birlanga Terrón*

**ISO 20000-7: Guía para la implantación de la ISO/IEC 20000-1 en la nube**

> 11

*Guillermo López Moratinos*

**Cuestiones legales sobre Cloud Computing**

> 14

*Karen Elizabeth Sánchez Quiñones, Ignacio Delgado Gonzalez, Idoia Uriarte Lauzirika*

**Desarrollo de aplicaciones cloud con Windows Azure:**

**Cuatro experiencias prácticas**

> 19

*Ramon Costa Pujol*

**Seguridad en el cómputo en la nube**

> 24

*Guillermo Morales-Luna*

**Seguridad en la nube, algo nuevo bajo el sol**

> 29

*Olof Sandstrom*

**Análisis forense en un ecosistema tecnológico: redes sociales, tecnologías móviles y computación en la nube**

> 33

*Jeimy J. Cano*

## secciones técnicas

**Interacción Persona-Computador**

**Enriqueciendo la evaluación en videojuegos**

> 37

*José Luis González Sánchez, Rosa María Gil Iranzo, Francisco Luis Gutiérrez Vela*

**Seguridad**

**Análisis de la seguridad del sistema reCAPTCHA**

> 43

*Noemí Carranza, Ricardo Palma Durán, Gonzalo Álvarez Maraño, José María Gómez Hidalgo*

**Referencias autorizadas**

> 49

## Sociedad de la Información

### Resultados de investigación

**La Investigación en Informática en España: Análisis bibliométrico**

> 54

*Francisco Ruiz González*

**Programar es crear**

**El Problema del Laberinto Cuadrado**

**(Competencia UTN-FRC 2011, problema B, solución)**

> 59

*Julio Javier Castillo, Diego Javier Serrano, Marina Elizabeth Cárdenas*

**El Problema del Superbowling**

**(Competencia UTN-FRC 2011, problema F, enunciado)**

> 60

*Julio Javier Castillo, Diego Javier Serrano, Marina Elizabeth Cárdenas*

## asuntos interiores

**Coordinación editorial / Programación de Novática / Socios Institucionales**

> 61