

**Novática**, revista de aparición trimestral 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 Prolinova.

#### 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, Víkto Pons i Colomer, Moisés Robles Gener, Cristina Vigil Díaz, Juan Carlos Vigo López

#### Coordinación Editorial

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

#### Composición y autoedición

Jorge Lácer Gil de Ranales

#### Traducciones

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

#### Administración

Tomás Brunete, María José Fernández, Enric Camarero

#### Secciones Técnicas - Coordinadores

##### Acceso y recuperación de la información

José María Gómez Hidalgo (Optenet), <[jmgozmez@yahoo.es](mailto:jmgozmez@yahoo.es)>

Enrique Puertas Sanz (Universidad Europea de Madrid), <[enrique.puertas@uem.es](mailto:enrique.puertas@uem.es)>

##### Administración Pública electrónica

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

Sebastià Justicia Pérez (Diputación de Barcelona) <[sjusticia@ati.es](mailto:sjusticia@ati.es)>

##### Análisis de datos

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 Tourino Troliffo <[marinatourino@marinatourino.com](mailto:marinatourino@marinatourino.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), <[cpareja@sip.ucm.es](mailto:cpareja@sip.ucm.es)>

J. Angel Velázquez Iturbide (DLSI I, URJC), <[angel.velazquez@urjc.es](mailto:angel.velazquez@urjc.es)>

##### Entorno digital personal

Andrés Marín López (Univ. Carlos III), <[amarin@it.uc3m.es](mailto:amarin@it.uc3m.es)>

Diego Gachet Páez (Universidad Europea de Madrid), <[gachet@uem.es](mailto:gachet@uem.es)>

##### Estándares Web

Encarna Quesada Ruiz (Viratti), <[encarna.quesada@viratti.com](mailto:encarna.quesada@viratti.com)>

José Carlos del Arco Prieto (TOP Sistemas e Ingeniería), <[jcarco@gmail.com](mailto:jcarco@gmail.com)>

##### Gestión del Conocimiento

Juan Baiget Solé (Cap Gemini Ernst & Young), <[juan.baiget@ati.es](mailto:juan.baiget@ati.es)>

##### Gobierno corporativo de las TI

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

Miguel García-Monendez (ITI) <[mgarciamonendez@ititrends.institute.org](mailto:mgarciamonendez@ititrends.institute.org)>

##### Informática y Filosofía

José Angel Olivás Varela (Escuela Superior de Informática, UCLM), <[josangel.olivas@uclm.es](mailto:josangel.olivas@uclm.es)>

##### Informática Gráfica

Miguel Chover Sellés (Universitat Jaume I de Castellón), <[mchover@lsi.uji.es](mailto:mchover@lsi.uji.es)>

Roberto Vivó Hernando (Eurographics, sección española), <[rivo@dsic.upv.es](mailto:rivo@dsic.upv.es)>

##### Ingeniería del Software

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

##### Inteligencia Artificial

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

##### Lenguaje 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 Taty (Univ. de Valencia), <[inmaculada.coma@uv.es](mailto:inmaculada.coma@uv.es)>

##### Lingüística computacional

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

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

##### Modelado de software

Jesús García Molina (DS-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)>

##### Mundo estudiantil y jóvenes profesionales

Federico G. Mon Troiti (RTSI), <[gmon.fede@gmail.com](mailto:gmon.fede@gmail.com)>

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

##### Profesión Informática

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

Miguel Sarrías Criollo (ATI), <[miguels@sarries.net](mailto:miguels@sarries.net)>

##### Redes y servicios telemáticos

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

Ana Pont Sanjuán (UPV), <[apont@disca.upv.es](mailto:apont@disca.upv.es)>

##### Robótica

José Cortés Arenas (Sopra Group), <[joscorteras@gmail.com](mailto:joscorteras@gmail.com)>

Juan González Gómez (Universidad CARLOS III), <[juan@learobotics.com](mailto:juan@learobotics.com)>

##### Seguridad

Javier Areltío Bertolin (Univ. de Deusto), <[jaerlito@deusto.es](mailto:jaerlito@deusto.es)>

Javier López Muñoz (ETSII 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), <[@dit.upm.es">alalmonj.puente @dit.upm.es](mailto:alalmonj.puente)>

##### Software Libre

Jesús M. González Barahona (GSYC - URJC), <[jgb@gysc.es](mailto:jgb@gysc.es)>

Israel Herráiz Tabernero (Universidad Politécnica de Madrid), <[isra@herraz.org](mailto:isra@herraz.org)>

##### Tecnologías para la Educación

Juan Manuel Dodero Bizado (UC3M), <[ddodero@inf.uc3m.es](mailto:ddodero@inf.uc3m.es)>

César Pablo Córcoles Briongo (UOC), <[ccorcoles@uoc.edu](mailto:ccorcoles@uoc.edu)>

##### Tecnologías y Empresa

Didac López Vilas (Universidad de Girona), <[didac.lopez@ati.es](mailto:didac.lopez@ati.es)>

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

Tfno. 91 4029391; fax: 91 3093685 <[novatica@ati.es](mailto:novatica@ati.es)>

#### Composición, Edición y Redacción ATI Valencia

Av. del Reino de Valencia 23, 46005 Valencia

Tfno. 96 3740173 <[novatica\\_valencia@ati.es](mailto:novatica_valencia@ati.es)>

#### Administración y Redacción ATI Cataluña

Calle Avila 48-50, 3a planta, local 9, 08005 Barcelona

Tfno. 93 4125235; fax: 93 412713 <[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)>

#### Subscripciones y Ventas

<[novatica.subscripciones@atinet.es](mailto:novatica.subscripciones@atinet.es)>

#### Publicidad

Plaza de España 6, 2ª planta, 28008 Madrid

Tfno. 91 4029391; fax: 91 3093685 <[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: "Del juego y la vida" - Concha Arias Pérez / © ATI

Diseño: Fernando Agresta / © ATI 2003

## editorial

### Cuatro décadas de Novática

> 02

### en resumen

### Nuestra "niña bonita" se hace mayor

> 02

Llorenç Pagés Casas

### noticias de IFIP

### Resumen de las reuniones del TC1 de IFIP (Foundations of Computer Science)

> 03

Jacques Sakarovich, Joaquim Gabarró

## monografía

### Juegos serios: Aprender jugando

Editores invitados: Pedro M. Latorre Andrés, Carlos Vaz de Carvalho

### Presentación. Los juegos serios: Aprender jugando y jugar aprendiendo

> 04

Pedro M. Latorre Andrés, Carlos Vaz de Carvalho

### Retos de los juegos educativos

> 07

Baltasar Fernández-Manjón, Pablo Moreno-Ger, Ivan Martínez-Ortiz, Manuel Freire

### Cómo crear un juego serio

> 14

Olivier Heidmann

### Motores de juego: un estudio en 2014

> 18

António Andrade

### Por qué a los desarrolladores de juegos debería interesarles HTML5

> 25

Bramus Van Damme, Rogier van der Linde

### Los videojuegos serios en la educación en Informática

> 32

Žože Rugej

### Evaluando el uso de juegos de programación para el desarrollo temprano

> 39

### de aptitudes de pensamiento analítico

Hariklia Tsalapatas

### Juegos serios en la educación

> 45

Janet C. Read

### Interfaces innovadoras para juegos serios

> 50

Javier Marco, Eva Cerezo, Sandra Baldassarri

### El uso de los juegos digitales en los deportes y el entrenamiento: un caso práctico

> 58

Darragh Coakley, Roisin Garvey

### Juegos para la certificación de guías turísticos de espacios urbanos

> 64

Ricardo Baptista, Rui Nóbrega, António Coelho, Carlos Vaz de Carvalho

## secciones técnicas

### Estándares Web

### Alineación de modelos de negocio y software: un método orientado a servicios centrado en la arquitectura

> 71

Marcos López-Sanz, Valeria de Castro, Esperanza Marcos

### Redes y servicios telemáticos

> 77

### ¿Qué es guifi.net?

Miguel Pérez Francisco, Pablo Boronat Pérez

### Protocolo para comunicación inalámbrica de alta eficiencia en instalaciones de energías renovables

> 81

Félix Sasián, Ricardo Theron, Diego Gachet Páez

### Referencias autorizadas

> 88

## sociedad de la información

### Distinciones profesionales

### Informática, sector público y asociacionismo

> 94

Entrevista a Francisco López Crespo

### Programar es crear

### El problema de las ecuaciones cuadráticas

> 99

### (Competencia UTN-FRC 2014, problema A, enunciado)

Julio Javier Castillo, Diego Javier Serrano, Marina Elizabeth Cárdenas

### Facturación de SMS

> 100

### (Competencia UTN-FRC 2013, problema 1, solución)

Julio Javier Castillo, Diego Javier Serrano, Marina Elizabeth Cárdenas

## Asuntos Interiores

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

> 103

Tema del próximo número: "La mujer en la Informática: historia, actualidad y retos para el futuro"