

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**, **AI2**, **ASTIC**, **RITSI** e **HispanLinux**, junto a la que participa en **Prolnnova**.

Consejo Editorial

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

Coordinación Editorial

Llorenç Pagés Casas <lpages@ati.es>

Composición y autoedición

Jorge Llácer Gil de Ramales

Traducciones

Grupo de Lengua e Informática de ATI <<http://www.ati.es/gt/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 (Optenest), <jmgomez@yahoou.es>

Manuel J. María López (Universidad de Huelva), <manuel.mana@dieisia.uhu.es>

Administración Pública electrónica

Francisco López Crespo (MAE), <flc@ati.es>

Sebastià Justicia Pérez (Diputación de Barcelona), <sjusticia@ati.es>

Arquitecturas

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

José Filich Cardo (Universidad Politécnica de Valencia), <jfilich@disca.upv.es>

Auditoría SITIC

Marina Tourino Trolitlo, <marinatourino@marinatourino.com>

Manuel Palao García-Suñto (ATI), <manuel@palao.com>

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 Pareja Flores (DSIP-UCM), <cpareja@sisip.ucm.es>

J. Ángel Velázquez Iturbide (DLSI, URJC), <angel.velazquez@urjc.es>

Entorno digital persona

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

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

Estandares Web

Encarna Quesada Ruiz (Viratli), <encarna.quesada@viratli.com>

José Carlos del Arco Prieto (TCP Sistemas e Ingeniería), <jcarco@gmail.com>

Gestión del Conocimiento

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

Informática y Filosofía

José Ángel Olivás Valls (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), <mchover@lsi.uji.es>

Roberto Vívio Hernández (Eurographics, sección española), <rvivio@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 Boti Navarro, Vicente Julián Inglada (DSIC-UPV), <vbotti@inglada@dsic.upv.es>

Interacción Persona-Computador

Pedro M. Latore Andrés (Universidad de Zaragoza, AIP), <platore@unizar.es>

Francisco L. Gutiérrez Vela (Universidad de Granada, AIP), <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), <obelfern@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), <mipaloma@disi.ua.es>

Mundo estudiantil y jóvenes profesionales

Federico G. Mon Trotti (RITSI), <gmon.fede@gmail.com>

Mikel Salazar Peña (Asociación Jóvenes Profesionales, Junta de ATI Madrid), <mikelboi_uni@yahoo.es>

Profesión Informática

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

Miguel Sarrías Grilo (ATI), <miguels@sarries.net>

Redes y servicios telemáticos

José Luis Marco Lázaro (Univ. de Girona), <joseluis.marco@udg.es>

Juan Carlos López López (UCLM), <juancarlos.lopez@uclm.es>

Robótica

José Cortés Arenas (Sopra Group), <jccortes@gmail.com>

Juan González Gómez (Universidad CARLOS III), <juan@iearobotics.com>

Seguridad

Javier Arellano Bertollín (Univ. de Deusto), <jarellito@deusto.es>

Javier López Muñoz (ETS Informática-UMA), <jlm@lcc.uma.es>

Sistemas de Tiempo Real

Alejandro Alonso Muñoz, Juan Antonio de la Fuente Altoro (DIT-UPM), <gaalonso@puente@dit.upm.es>

Software Libre

Jesús M. González Barahona (GSYC - URJC), <jgb@gsyc.es>

Isra Herráiz Tabernero (Universidad Politécnica de Madrid), <isra@herraz.org>

Tecnología de Objetos

Jesús García Moine (DIS-UM), <jmoine@um.es>

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

Tecnologías para la Educación

Juan Manuel Dodero Beardo (UC3M), <dodero@inf.uc3m.es>

César Pablo Córcoles Briongo (UOC), <ccorcoles@uoc.edu>

Tecnologías y Empresa

Didac López Viñas (Universitat de Girona), <didac.lopez@ati.es>

Francisco Javier Cantais Sánchez (Indra Sistemas), <fjcantais@gmail.com>

Tendencias tecnológicas

Alonso Álvarez García (TID), <aaad@tid.es>

Gabriel Martí Fuentes (Interbits), <gabi@atinet.es>

TIC 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

Tlfm. 914029391; fax 913093685 <novatica@ati.es>

Composición, Edición y Redacción ATI Valencia

Av. del Reino de Valencia 23, 46005 Valencia

Tlfm. 963740173 <novatica_valencia@ati.es>

Administración y Redacción ATI Cataluña

Via Laietana 46, ppal. 1º, 08003 Barcelona

Tlfm. 934125235; fax 934127713 <secregen@ati.es>

Redacción ATI Aragón

Lagasca 3, 5-6, 50006 Zaragoza

Tlfm. fax 91362381 <secreara@ati.es>

Redacción ATI Andalucía

<secreand@ati.es>

Redacción ATI Galicia

<secregal@ati.es>

Subscripción y Ventas

<novatica.subscriptions@atinet.es>

Publicidad

Padilla 66, 3º dcha., 28006 Madrid

Tlfm. 914029391; fax 913093685 <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: Escalera de color - Concha Arias Pérez / © ATI

Diseño: Fernando Agresta / © ATI 2003

editorial

Ingeniería del Software en un momento de cambios y crisis > 02

en resumen

Ingeniería del Software y sistemas de engranaje múltiple > 02

Llorenç Pagés Casas

noticias de IFIP

Reunión del Board de IFIP > 03

Ramon Puigjaner Trepal

IFIP TC3 en el congreso WSIS+ 10 de UNESCO > 04

Carlos Delgado Kloos

Ramon López de Mántaras obtiene el Premio Nacional de Informática 2012 > 05

monografía

Técnicas avanzadas de desarrollo modular

Editores invitados: Mercedes Amor Pinilla, Lidia Fuentes Fernández, Mónica Pinto Alarcón

Presentación. Enfoques actuales para el desarrollo de software modular > 06

Mercedes Amor Pinilla, Lidia Fuentes Fernández, Mónica Pinto Alarcón

Análisis de la modularidad en sistemas software mediante un proceso de minería de aspectos

José María Conejero Manzano, Juan Hernández Núñez

La Programación Orientada a Aspectos como mecanismo para aumentar la modularidad en la implementación de aplicaciones > 19

Francisco Ortín Soler

Enfoque basado en MDA para apoyar evoluciones seguras en sistemas orientados a aspectos > 25

Paulo F. Pires, Flávia C. Delicato, Jesús Martín Talavera Portocarrero

Modularidad en transformaciones de modelos > 34

Jesús J. García Molina, Jesús Sánchez Cuadrado

Separación avanzada de conceptos en el desarrollo de aplicaciones web > 42

Antonia Mª Reina Quintero, Rafael Corchuelo Gil, Miguel Toro Bonilla

Variabilidad en Ingeniería de Software Empotrado > 51

Salvador Trujillo González, David Benavides Cuevas

secciones técnicas

Enseñanza Universitaria de la Informática

Los conocimientos que deberán incluir los planes y programas de estudio de informática los próximos años en México (Modelo Curricular) > 54

Lourdes Sánchez-Guerrero, Rafaela Blanca Silva, José Raymundo Lira-Cortés

Mundo estudiantil y jóvenes profesionales

Nela: Aprende a escribir usando Braille > 57

Enrique Matías Sánchez, Inmaculada Plaza García, Nuria Tregón Martín

GeoTask: Servicios basados en localización para sistemas Android > 62

Francisco Javier Martín Otero

daf-collage: Un proyecto innovador en la enseñanza del idioma alemán > 66

Francisco Javier Rodríguez López, Simeón Ruiz Romero

Cormoran: Un framework de persistencia para Python > 69

Jaime Gil de Sagredo Luna

Referencias autorizadas > 71

Sociedad de la Información

Programar es crear

El problema del supermercado (Competencia UTN-FRC 2011, problema E, solución) > 77

Julio Javier Castillo, Diego Javier Serrano, Marina Elizabeth Cárdenas

asuntos interiores

Coordinación editorial / Programación de Novática / Socios Institucionales > 79

Convocatoria de la VII Edición del Premio Novática

La Junta Directiva General de ATI convoca la VII Edición del Premio **Novática**, un prestigioso galardón destinado al mejor artículo publicado en nuestra revista durante el año 2012 (números 215 al 220, ambos inclusive). Podrán ser miembros del Jurado todos los socios de ATI que lo deseen.

Se ruega a quienes quieran serlo que lo comuniquen a la mayor brevedad (como máximo el 29 de mayo, miércoles) escribiendo al Secretario del Jurado, Rafael Fernández Calvo, <rfcalvo@ati.es>.

Buscador de Novática en la Intranet de ATI

Una vez resueltas las dificultades técnicas que impedían su funcionamiento, está nuevamente activo el buscador del espacio de **Novática** en la Intranet de ATI, con lo cual se puede acceder selectivamente a los contenidos de todos los números publicados por nuestra revista desde su fundación en 1975.

Se trata de un amplísimo y rico fondo editorial que ofrece una visión peculiar de la historia de la informática española, así como retazos significativos de la informática mundial, desde una perspectiva siempre independiente y a menudo novedosa y crítica.

Aquellos socios que todavía no tengan acceso a la Intranet de ATI pueden solicitarlo dirigiéndose a <info@ati.es>.

Programación de Novática

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

Nº 222: (marzo-abril 2013): "Lenguajes de programación". Editores invitados: **Oscar Belmonte Fernández** y **Carlos Granell Canut** (Universitat Jaume I, Castellón).

Nº 223 (mayo-junio 2013): "Eficiencia energética en centros de proceso de datos". Editor invitado principal: **José Manuel Moya Fernández** (Universidad Politécnica de Madrid).

Nº 224 (julio-agosto 2013): "Minería de procesos". Editores invitados: **Antonio Valle Salas** (Socio Director de G2) y **Anne Rozinat** (Cofundadora de Fluxicon, Eindhoven, Países Bajos).

Nº 225 (septiembre-octubre 2013): "Pruebas de software: Nuevos retos". Editores invitados: **Javier Dolado Cosín** (Universidad del País Vasco) y **Daniel Rodríguez García** (Universidad de Alcalá de Henares).

Nº 226 (noviembre-diciembre 2013): "Empresa 2.0". Editor invitado principal: **Joaquín Peña Siles** (Universidad de Sevilla).

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:

AGENCIA DE INFOR. Y COMUN. COMUNIDAD DE MADRID
AGROSEGURO, S.A.
AIGÜES TER LLOBREGAT
ALC ORGANIZACIÓN Y SISTEMAS,S.L.
ALMIRALL, S.A.
3ASIDE CONSULTORS, S.L.
AVANTTIC, CONSULTORÍA TECNOLÓGICA, S.L.
CENTRO DE ESTUDIOS VELAZQUEZ S.A. (C.E. Adams)
CETICSA, CONSULTORIA Y FORMACIÓN
CONSULTORES SAYMA, S.A.
COSTAISA, S.A
DEPARTAMENT D'ENSENYAMENT DE LA GENERALITAT
ELOGOS, S. L.
EPISER, S.L.
ESPECIALIDADES ELÉCTRICAS, S.A. (ESPELSA)
ESTEVE QUÍMICA, S.A.
FUNDACIÓ BARCELONA MEDIA - UNIVERSITAT POMPEU FABRA
FUNDACIÓ CATALANA DE L'ESPLAI
FUNDACIÓ PRIVADA ESCOLES UNIVERSITÀRIES GIMBERNAT
iIR ESPAÑA
IN2
INFORMÁTICA Y COMUNICACIONES AVANZADAS, S.L.
INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS
INSTITUT MUNICIPAL D'INFORMÀTICA
INVERGAMING GRUP
KRITER SOFTWARE, S.L.
NETMIND, S.L.
ONDATA INTERNATIONAL, S.L.
PRACTIA CONSULTING, S.L.
QRP MANAGEMENT METHODS INTERNATIONAL
RCM SOFTWARE, S.L.
SADIEL, S.A.
SERVICETONIC, S.L
SISTEMAS TÉCNICOS LOTERIAS ESTADO (STL)
SOCIEDAD DE REDES ELECTRÓNICAS Y SERVICIOS, S.A.
SQS, S.A
TRAINING & ENTERPRISE RESOURCES
T-SYSTEMS ITC Services España S.A.
UNIVERSIDAD ANTONIO DE NEBRIJA
UNIVERSIDAD EUROPEA DE MADRID
UNIVERSITAT DE GIRONA
UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA