

**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). **Novática** edita también **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.upgrade-cepis.org/>

**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** y **ASTIC**.

**CONSEJO EDITORIAL**

Antoni Carbonell Noguera, Francisco López Crespo, Julián Marcelo Cocho, Celestino Martín Alonso, José Manuel Molero Pi Bertrán, Roberto Moya Quiñes, César Pérez Chirinos, Mario Piattini Velthuis, Fernando Píera Gómez (Presidente del Consejo), Miquel Sarries Grifó, Asunción Yturbe Herrer

**Coordinación Editorial**  
 Rafael Fernández Calvo <rfcalvo@ati.es>  
**Composición y autoedición**  
 Jorge Llácer

**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**

**Administración Pública electrónica**  
 Gumerindo García Arribas, Francisco López Crespo (MAP)  
 <gumerindo.garcia@map.es>, <flc@ati.es>  
**Arquitecturas**  
 Jordi Tubella (DAC-UPC) <jordit@ac.upc.es>  
 Víctor Viñals Yufera (Univ. de Zaragoza) <victor@unizar.es>  
**Auditoría SITIC**  
 María Tourinho, Manuel Palao (ASIA)  
 <marintourino@marintourino.com>, <manuel@palao.com>  
**Base de datos**  
 Coral Calero Muñoz, Mario G. Piattini Velthuis  
 (Escuela Superior de Informática, UCLM)  
 <Coral.Calero@uclm.es>, <mpiattin@inf-cr.uclm.es>  
**Borochó y tecnologías**  
 Isabel Herando Coladas (F.F.C. Derecho de Donostia, UPV) <iherando@legaltek.net>  
 Isabel Davara Fernández de Marcos (Davara & Davara) <idavara@davara.com>  
**Enseñanza Universitaria de la Informática**  
 Joaquín Ezequiel Mateo (CPS-UZAR) <ezequiel@posta.unizar.es>  
 Cristóbal Pareja Flores (DPS-UPM) <cpareja@sip.upm.es>  
**Gestión del Conocimiento**  
 Joan Baiget Solé (Cap Gemini Ernst & Young) <joan.baiget@ati.es>  
**Informática y Filología**  
 Josep Corco (UJC) <jcorco@unica.edu>  
 Esperanza Marcos (ESCTET-URJC) <cuca@esctet.urjc.es>  
**Informática Jurídica**  
 Miguel Chover Solís (Universitat Jaume I de Castellón) <chover@lsi.uji.es>  
 Roberto Vivó (Euronographics, sección española) <rvivo@dsic.upv.es>  
**Ingeniería del Software**  
 Javier Dolado Cociña (Univ. de Vigo) <dolado@si.ehu.es>  
 Luis Fernández (PRIS-EL-UEM) <luferr@pris.esi.uem.es>  
**Inteligencia Artificial**  
 Federico Barber, Vicente Botti (DSIC-UPV)  
 <fbarber@dsic.upv.es>  
**Interacción Persona-Computador**  
 Julio Abascal González (FI-UPV) <julio@si.ehu.es>  
 Jesús Lorés Vidal (Univ. de Lleida) <jesus@eup.udl.es>  
**Internet**  
 Alonso Alvarez García (TID) <alonso@ati.es>  
 Llorenç Pagès Cassas (Indra) <pages@ati.es>  
**Lingüística e Informática**  
 M. del Carmen Ugarte (IBM) <cugarte@ati.es>  
**Lenguajes Informáticos**  
 Andrés Martín López (Univ. Carlos III) <amarin@lsi.uc3m.es>  
 J. Ángel Velázquez (ESCTET-URJC) <a.velazquez@esctet.urjc.es>  
**Librerías e Informática**  
 Alfonso Escalona (FIR-Univ. de La Laguna) <aescalona@ull.es>  
**Lingüística computacional**  
 Xavier Gómez Guinovart (Univ. de Vigo) <xgg@uvigo.es>  
 Manuel Palomar (Univ. de Alicante) <mpalomar@dsi.ua.es>  
**Mundo académico**  
 Adolfo Vázquez Rodríguez (Rama de Estudiantes del IEEE-UCM)  
 <a.vazquez@ieee.org>  
**Pruebas Informáticas**  
 Rafael Fernández Calvo (ATI) <rfcalvo@ati.es>  
 Miquel Sarries Grifó (Ayto. de Barcelona) <msarries@ati.es>  
**Redes y servicios informáticos**  
 Luis Quijaro Coloma (DCOM-UPV) <lquijar@ddom.upv.es>  
 José Solé Parera (DAC-UPC) <parera@ac.upc.es>  
**Solidaridad**  
 Javier Arellano Bertolini (Univ. de Deusto) <jarellito@eside.deusto.es>  
 Javier López Muñoz (ESI Informática-UMA) <jlm@icc.uma.es>  
**Sistemas de Tiempo Real**  
 Alejandro Alonso, Juan Antonio de la Puente  
 (DT-UPM) <rafpalosa.jpunte@dit.upm.es>  
**Software Libre**  
 Jesús M. González Barahona, Pedro de las Heras Quiros  
 (GSYC-URJC) <jpb.pheras>@gsyc.esctet.urjc.es>  
**Tecnología de Objetos**  
 Jesús García Molina (DIS-UM) <jgarcia@correo.um.es>  
 Gustavo Rossi (LUIA-UNLP, Argentina) <gustavo@sol.info.unlp.edu.ar>  
**Tecnologías para la Edición**  
 Juan Manuel Dodero Beardo (UC3M) <bdodero@inf.uc3m.es>  
 Francesc Riviere (PalmCAT) <friviere@wanadoo.es>  
**Tecnología y Empresa**  
 Pablo Hernández Medrano (Bluemat) <pablohm@bluemat.biz>  
**TIC y Turismo**  
 Valentín Masero Vargas (DI-UNEX) <vmasero@unex.es>  
**TIC y Turismo**  
 Andrés Aguayo Maldonado, Antonio Guevara Plaza (Univ. de Málaga)  
 <aguayo.guevara@icc.uma.es>

Las opiniones expresadas por los autores son responsabilidad exclusiva de los mismos. **Novática** permite la reproducción de todos los artículos, salvo los marcados con © o **copyright**, 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, 3ª dcha., 28006 Madrid  
 Tfn. 91 4029391; fax 91 3093685 <novatica@ati.es>  
**Composición, Edición y Redacción ATI Valencia**  
 Av. del Reino de Valencia 23, 46005 Valencia  
 Tfn./fax 963330392 <secreval@ati.es>  
**Administración y Redacción ATI Cataluña**  
 Via Laietana 41, 1ª, 08003 Barcelona  
 Tfn. 934 125235; fax 934 127115 <secragen@ati.es>  
**Redacción ATI Andalucía**  
 Isaac Newton, s/n. Ed. Sadieil,  
 Isla Cartuja 41092 Sevilla. Tfn./fax 954460779 <secreand@ati.es>  
**Redacción ATI Aragón**  
 Lagasca 9, 3-B, 50006 Zaragoza.  
 Tfn./fax 97 6235 181 <secraara@ati.es>  
**Redacción ATI Asturias-Castilla** <gp-astucant@ati.es>  
**Redacción ATI Castilla-La Mancha** <gp-clmancha@ati.es>  
**Redacción ATI Galicia**  
 Recinto Ferial s/n, 36540 Silleda (Pontevedra)  
 Tfn. 986581413; fax 986580162 <secragal@ati.es>  
**Suscripción y Ventas**  
 <http://www.ati.es/novatica/interes.html>, o en ATI Cataluña o ATI Madrid  
**Publicidad**  
 Padilla 66, 3ª dcha., 28006 Madrid  
 Tfn. 91 4029391; fax 91 3093685 <novatica.publicidad@ati.es>  
**Imprenta**  
 9 Impresión S.A. Juan de Austria 66, 08005 Barcelona.  
**Diseño legal** 9 154-1975 ISSN: 0211-2124; CODEN NOVAEC  
**Publinter** Antonio Crespo Foix / © ATI 2004  
**Diseño:** Fernando Agresta / © ATI 2004

sumario

Nº 170, julio-agosto 2004, año XXX

**editorial**  
**ATI ingresa en IFIP y refuerza su posición internacional en resumen** > 02  
**¡Ah, gentes!** > 02  
*Rafael Fernández Calvo*

**monografía**  
**Un mundo de Agentes** (En colaboración con Upgrade)  
 Editores invitados:  
*Pedro Cuesta Morales, Juan Carlos González Moreno, Zahia Guessoum, Juan Pavón Mestras*  
**Presentación: Las Tecnologías de Agentes** > 03  
*Pedro Cuesta Morales, Juan Carlos González Moreno, Zahia Guessoum, Juan Pavón Mestras*  
**Retos de la Tecnología de Agentes en el horizonte del año 2010** > 06  
*Michael Luck, Peter McBurney*  
**Técnicas de verificación y validación para Sistemas Multi-agente** > 11  
*Rubén Fuentes Fernández, Jorge J. Gómez-Sanz, Juan Pavón Mestras*  
**Desarrollo de un Sistema Multi-agente con MaSE y JADE** > 15  
*Pedro Cuesta Morales, Alma María Gómez Rodríguez, Francisco J. Rodríguez Martínez*  
**Ingeniería de Sistemas Multi-agente vía instituciones electrónicas** > 20  
*Carles Sierra, Juan A. Rodríguez Aguilar, Pablo Noriega Blanco-Vigil, Josep Lluís Arcos Rosell, Marc Esteve Vivancos*  
**Agentes software aplicados a la gestión de sistemas de vigilancia mediante cámaras** > 25  
*Jesús García Herrero, Javier Carbó Rubiera, José Manuel Molina López*

**/ docs /**  
**Gestión del Conocimiento y Competitividad en la Empresa Española – 2003** > 35  
*IESE-Universidad de Navarra y Capgemini*

**secciones técnicas**  
**Administración Pública electrónica**  
**El Observatorio de la Administración Electrónica del programa IDA** > 41  
*Emilio Castrillejo Hernantes*  
**Enseñanza Universitaria de la Informática**  
**¿Cómo nos ayuda el Tour de Francia en el diseño de programas docentes centrados en el aprendizaje?** > 42  
*Miguel Valero-García*  
**Ingeniería del Software**  
**Ingeniería del Software fundamentada empíricamente** > 48  
*Martin Shepperd*

**Lingüística computacional**  
**UTL: producción multilingüe de textos mediante traducción semiautomática** > 53  
*Marcos Franco Sabarís*  
**Seguridad**  
**Incorporación de atomicidad a los protocolos de pago electrónico: intercambio equitativo de moneda electrónica por producto o recibo** > 57  
*Magdalena Payeras Capellà, Josep Lluís Ferrer Gomila, Llorenç Huguet Rotger*  
**Tecnología de Objetos**  
**Métricas para Modelos UML** > 61  
*Marcela Genero, Mario Piattini Velthuis, José Antonio Cruz-Lemus, Luis Reynoso*

**Referencias autorizadas** > 66

**sociedad de la información**  
**programar es crear**  
**Diseño de suelos (CUPCAM 2003, problema G, enunciado)** > 72  
*Antonio Fernández Anta*  
**Por otra ruta, por favor (CUPCAM 2003, problema E, solución)** > 73  
*Ángel Herranz Níeva, Julio Mariño y Carballo*

**asuntos interiores**  
**Coordinación editorial / Programación de Novática** > 76  
**Normas de publicación para autores / Socios Institucionales** > 77

**Monografía del próximo número: "Tecnologías de Proceso Software"**

## editorial ATI ingresa en IFIP y refuerza su posición internacional

La Asociación de Técnicos de Informática (ATI), editora de esta revista, ha sido admitida como la representante española en la IFIP (*International Federation for Information Processing*, <<http://www.ifip.org>>), durante la asamblea general de esta importante organización celebrada en agosto en la ciudad francesa de Toulouse.

Este significativo hito viene a reforzar el ya muy relevante papel de ATI en el panorama asociativo mundial, dado que nuestra asociación fue, en 1989, una de las fundadoras de CEPIS (*Council of European Professional Informatics Societies* <<http://www.cepis.org>>) y es actualmente la única asociación española presente en esta organización, que agrupa hoy a 36 asociaciones de 32 Estados europeos, con una afiliación global de más de 200.000 profesionales informáticos. ATI tiene además un acuerdo de colaboración con ACM (*Association for Computing Machinery*).

IFIP es una organización internacional creada en 1960 bajo los auspicios de la UNESCO y destinada a coordinar el estudio, el desarrollo y la implantación de las Tecnologías de la Información. IFIP, en la actualidad, agrupa cerca de 50 países como miembros de pleno derecho, además de algunos miembros corres-

ponsales y una docena de miembros afiliados (sociedades especializadas, como la *International Joint Conference on Artificial Intelligence*, IJCAI, o el *Very Large Data Base Enowment*, VLDB, o territoriales, como la antes citada CEPIS).

IFIP está organizada alrededor de 12 Comités Técnicos (*Technical Committee* o TC), cada uno dedicado a una rama de la informática, los cuales, para la realización de los trabajos técnicos de su ámbito, han organizado una serie de grupos de trabajo (*Working Group*, o WG) que son los que organizan las actividades (organización de conferencias, talleres, simposios, escuelas de verano, etc.). La misión de los TCs es la coordinación de las actividades desarrolladas por sus WGs y en ellos hay un representante de cada país<sup>1</sup>.

Así pues, ATI ha asumido la responsabilidad de promover, difundir y vehicular las actividades de IFIP entre los profesionales y los investigadores españoles, favoreciendo la incorporación de los mismos a los distintos comités y grupos de trabajo que constituyen la fuerza de trabajo en las actividades que desarrolla IFIP.

Queremos resaltar la importante colaboración prestada por el gobierno de la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares y la Universi-

dad de las Islas Baleares, uno de cuyos Catedráticos (**Ramon Puigjaner**, ex Presidente de ATI) ha sido designado por la Junta Directiva General como representante de ATI en la Asamblea General de IFIP.

Además, en breve, la Junta de ATI procederá a designar los representantes en los distintos TCs con el encargo específico de que hagan llegar a cada uno de ellos la realidad informática de nuestro país y, como retorno, que la comunidad informática española esté informada, a través de ATI, de las actividades que desarrolle cada uno de ellos a nivel internacional.

ATI tiene ahora el reto de conseguir que la incorporación a IFIP sea un medio para dinamizar nuestro arraigo e influencia en el mundo informático profesional, universitario y empresarial, y en la sociedad en su conjunto, dentro de la misión establecida por nuestros estatutos de "ser útil a sus socios siendo a la vez útil a la sociedad".

La Junta Directiva General de ATI

<sup>1</sup> Información detallada sobre IFIP puede encontrarse en la noticia sobre este asunto publicada en el sitio web de ATI, <<http://www.ati.es>>, y en el sitio web de IFIP, <<http://www.ifip.org>>.

## en resumen ¡Ah, gentes!

Rafael Fernández Calvo

Coordinación Editorial de *Novática*

<[rfoalvo@ati.es](mailto:rfoalvo@ati.es)>

Apreciada lectora / Querido lector:

Según la ínclita y nunca suficientemente alabada **María Moliner**, tres acepciones tiene la palabra "agente": la primera es "lo que obra o tiene capacidad para obrar", la segunda "persona que realiza ciertas gestiones por cuenta de otra"; la tercera, finalmente, "agente de policía". Los agentes [software] que son analizados por nuestra monografía parece que se ajustan más al segundo significado, aunque, al no ser personas sino programas los que realizan las gestiones, también el primero sería aplicable. E incluso el tercero, pues algunos de estos programas podrían estar realizando —por cuenta de algún pequeño o gran hermano y bajo el disfraz de virus, troyano o *spybot*— labores de vigilancia sobre la gente similares al de sus homólogos humanos, entrando en nuestra intimidad de forma subrepticia para conocer lo que guardamos en nuestro disco duro o digitamos en nuestro teclado ... o también (en caso de que hayamos sido infectados por un virus detectado hace muy poco, llamado Rbot-GR, que puede hacerse con el control de cámaras web y de micrófonos) con el fin de saber si nos rascamos la

entrepierna o silbamos la Internacional mientras trabajamos con nuestro entrañable ordenata personal.

Pero, para ser precisos, en la monografía de este número los agentes que se estudian son aquellos que, siguiendo a **Michael Wooldridge**, se definen como "un sistema de computación que es capaz de actuar de forma independiente (autónoma) en nombre de su usuario o propietario, intuyendo lo que hay que hacer para satisfacer los objetivos con que ha sido diseñado, en vez de tener que estar diciéndole constantemente lo que tiene que hacer". Se han encargado de coordinarla, como editores invitados, **Pedro Cuesta Morales** y **Juan Carlos González Moreno** (Dpto. de Informática de la Universidad de Vigo), **Zahia Guessoum** (*Laboratoire d'Informatique de Paris 6, Université Paris VI*) y **Juan Pavón Mestras** (Facultad de Informática, Universidad Complutense de Madrid). A los cuatro, y a los autores de los artículos que ellos han seleccionado, nuestro agradecimiento.

De entre los demás artículos publicados destacamos, en la sección /docs/, un estudio sobre "Gestión del Conocimiento y Competitividad en la Empresa Española", con el que inauguramos nuestra sección técnica "Gestión del Conocimiento", así como, dentro de la sección "Enseñanza Universitaria de la Informática", una interesante y original visión de **Miguel Valero** sobre la adaptación de las titulaciones universitarias informáticas a la normativa europea. Este número se completa con artículos para las secciones técnicas "Administración Pública electrónica" y "Lingüística Computacional", con las habituales "Referencias autorizadas", más el enunciado del sexto problema del Primer Concurso Universitario de Programación de la Comunidad de Madrid del año 2003 y la solución del quinto.

Cordiales saludos,

