

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

Consejo Editorial

Joan Batlle Montserrat, Rafael Fernández Calvo, Luis Fernández Sanz, Javier López Muñoz, Alberto Libel Ballori, Gabriel Martí Fuentes, Josep Moias i Bertran, José Onofre Montes Adame, Olga Pallás Codina, Fernando Píera Gómez (Presidente del Consejo), Ramon Puigjaner Trepal, Miquel Sarries Griño, Adolfo Vázquez Rodríguez, Asunción Yturbe Herranz

Coordinación Editorial

Llorenç Pagés Casas <pages@ati.es>

Composición y autedición

Jorge Llácer Gil de Raimales

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 (Opennet), <jmgomez@yahoo.es>

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

Administración Pública electrónica

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

Arquitecturas

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

Jordi Tubella Morgadas (DAC-UPC), <jortid@ac.upc.es>

Análisis STIC

Marina Touriño Troitino, <marinatourino@marinatourino.com>

Manuel Palao García-Suelto (ASIA), <manuel@palao.com>

Bareba y tecnologías

Isabel Hernando Collazos (Fac. Derecho de Donostia, UPV), <isabel.hernando@ehu.es>

Elena Davara Fernández de Marcos (Davara & Davara), <edavara@davara.com>

Esencia Universitaria de la Informática

Cristóbal Paraja Torres (DSIC-UPV), <cparaja@si.upv.es>

J. Angel Velázquez Irujide (DLSI-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 (Pez de Babel) <equesda@pezdebabel.com>

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

Basión del Conocimiento

Joan Balget Solé (Cap Gemini Ernst & Young), <jjoan.balget@ati.es>

Informática y Filosofía

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

Kerim Gherab Martin (Keremad University) <kgherab@gmail.com>

Informática Gráfica

Miguel Chover Sellés (Universitat Jaume I de Castellón), <chover@lsi.uji.es>

Roberto Vivó Hernández (Eurographics, sección española), <rvivo@dstc.upv.es>

Legaloría del Software

Javier Dolado Cosin (DLSI-UPV), <dolado@si.ehu.es>

Luis Fernández Sanz (Universidad de Alcalá), <luis.fernandez@uah.es>

Inteligencia Artificial

Vicente Boti Navarro, Vicente Julian Inglada (DSIC-UPV) <vbotti_vinglada@dsic.upv.es>

Información Persona-Computador

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

Francisco I. Gutierrez Vela (Universidad de Granada, AIPO) <fgutierrez@ugr.es>

Lenguaje e Informática

M. del Carmen Ugarte García (BM), <cuarte@ati.es>

Lenguajes Informáticos

Oscar Belmonte Ferrández (Univ. Jaime I de Castellón), <belfern@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@dlsi.ua.es>

Mundo estudiantil y jóvenes profesionales

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

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

Profesión Informática

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

Miquel Sarries Griño (Ayto. de Barcelona), <msarries@ati.es>

Redes y servicios informáticos

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

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

Seguridad

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

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

Sistemas de Tiempo Real

Alejandro Alonso Muñoz, Juan Antonio de la Puente Alfaro (DIT-UPM), <agalonso_puente@dit.upm.es>

Software Libre

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

Israel Herráiz Tabernero (UAX), <isra@herraz.org>

Tecnología de Objetos

Jesús García Molina (DS-UM), <jmolina@um.es>

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

Tecnologías para la Educación

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

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

Tecnologías y Empresa

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

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

Tendencias tecnológicas

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

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

TIC y Turismo

Andrés Aguayo Maldonado, Antonio Guevara Plaza (Univ. de Málaga) <aguayo.guevara@loc.uma.es>

Publicidad

Padilla 66, 3º, dcha., 28006 Madrid
 Tlf. 914029391; fax. 913093685 <novatica@ati.es>

Composición, Edición y Redacción ATI Valencia

Av. del Reino de Valencia 23, 46005 Valencia
 Tlf./fax 963330392 <secreval@ati.es>

Administración y Redacción ATI Cataluña

Via Laietana 46, ppal. 1º, 08003 Barcelona
 Tlf. 934129235; fax 934127713 <secregen@ati.es>

Redacción ATI Aragón

Lagasca 9, 3-B, 50006 Zaragoza.
 Tlf./fax 976235161 <secreara@ati.es>

Redacción ATI Andalucía

<secreand@ati.es>

Redacción ATI Galicia

<secregal@ati.es>

Suscripción y Ventas

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

Publicidad

Padilla 66, 3º, dcha., 28006 Madrid
 Tlf. 914029391; fax. 913093685 <novatica@ati.es>

Impresión: Derra S. A., Juan de Austria 66, 08005 Barcelona

Distribución legal: B 15, 154-1975 -- ISSN: 0211-2124; CODEN NOVACE

Perifoneo: Dibujos de arena - Concha Ariza Pérez / © ATI

Diseño: Fernando Agresta / © ATI 2003

editorial

ATI: Punto de contacto nacional en favor del aumento de la incorporación femenina a nuestra profesión > 02

en resumen

Internet de los Servicios y el tren de la innovación > 03

Llorenç Pagés Casas

Noticias de CLEI

Conferencia Latinoamericana de Informática CLEI 2010 > 03

monografía

Ciencia y tecnología de los servicios informáticos

(En colaboración con **UPGRADE**)

Editores invitados: *Gregorio Martín Quetglas* y *José Bernabéu Aubán*

Presentación. Ciencia y tecnología de los servicios informáticos: Internet de los Servicios y computación en nube > 06

Gregorio Martín Quetglas, José Bernabéu Aubán

El impacto de los nuevos Servicios Informáticos > 10

Gregorio Martín Quetglas

Cloud Computing y los servicios basados en sistemas informáticos > 18

José Bernabéu Aubán

SOA y computación en la nube, dos piezas del mismo puzzle > 24

Luis Rodero Merino, Luis Miguel Vaquero González, Juan Antonio Cáceres Expósito, Juan José Hierro Sureda

La virtualización como soporte para SOA y Cloud Computing > 28

Carlos Pérez Conde, Wladimiro Díaz Villanueva

La Ciencia de los Servicios y el mundo académico > 33

Pere Botella López, María-Ribera Sancho Samsó

Los servicios, las ciencias y las disciplinas > 37

Benjamín Suárez Arroyo

Computación en nube e investigación en Web > 41

Entrevista a *Ricardo Baeza-Yates*

Computación en nube y sistemas basados en servicios > 43

Entrevista a *Simon Davies*

secciones técnicas

Enseñanza Universitaria de la Informática

Perfil profesional del ingeniero informático: Diagnóstico basado en competencias > 46

Alba Martínez-Ruiz, Tomás Aluja-Banet, Fermín Sánchez-Carracedo

Redes y servicios telemáticos

BlueRouting: Posicionamiento y encaminamiento en interiores mediante Bluetooth > 53

David Contreras Bárcena, Diego Ramos Pato

Seguridad

La importancia de los requerimientos de la privacidad dependiente del contexto y percepciones para el diseño de sistemas sensibles a la privacidad > 58

Aggeliki Tsohou, Costas Lambrinoudakis, Spyros Kokolakis, Stefanos Gritzalis

Tecnologías para la Educación

Arquitectura orientada a servicios para el soporte a la ejecución de unidades de aprendizaje desde plataformas de metaversos > 63

Beatriz Fernández-Gallego, Manuel Lama Penín, Juan Carlos Vidal Aguiar,

Alberto Bugarín Diz, Eduardo Sánchez Vila

Referencias autorizadas > 70

sociedad de la información

Programar es crear

Dados (Competencia UTN-FRC 2009, problema D, enunciado) > 76

Julio Javier Castillo, Diego Javier Serrano

asuntos interiores

Coordinación Editorial / Programación de Novática / Socios Institucionales > 77

Gregorio Martín Quetglas¹,
José Bernabéu Aubán²

¹Universitat de València; ²Universidad
Politécnica de Valencia; Microsoft

<Gregorio.martin@uv.es>,
<josepba@hotmail.com>

Aunque en los inicios de la industrialización toda fábrica precisaba contar con una fuente de energía propia, cercana e integrada en sus instalaciones, ello no fue óbice para que, en pocas décadas, surgieran compañías ajenas, capaces de proporcionar el servicio de energía eléctrica necesaria para cada instalación. En el campo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) está tomando cuerpo un proceso, en cierta manera semejante al vivido en la evolución de las industrias, donde un usuario (sea una empresa o un individuo) en la actualidad, ya no tiene porque tener bajo su control la totalidad del hardware y del software que utiliza en su quehacer diario, y cada vez recurre con mayor frecuencia, a proveedores de servicios que le ayudan a realizar sus propias tareas.

El ejercicio de la profesión informática en la que se refiere a la disposición y acceso a los sistemas TIC ha pasado por tres etapas. Inicialmente la forma de construir sistemas informáticos se basó en que cada organización u empresa adquiriera los equipos y se construyera sus propias aplicaciones.

Años más tarde, se fue introduciendo el modelo de la subcontratación, donde las aplicaciones se encargaban a un tercero (distinto del fabricante del hardware, del sistema operativo y del *middleware*) apareciendo empresas dedicadas a obtener aplicaciones que otras utilizaban; el paso siguiente, desarrollado en los últimos años, va hacia la puesta en marcha de la "Informática como Servicio", un escenario que hace posible que muchas organizaciones solo paguen por el uso de los servicios informáticos que necesitan, sin que sean propietarios de los mismos, ya que son otros quienes los crean, operan y actualizan. Este último paso se sustenta en razones muy variadas: avances en materia telemática, generalización y buen funcionamiento de los acuerdos sobre nivel de servicio, generalización de la estandarización de los interfaces técnicos, etc.

La potencia computacional de los dispositivos actualmente disponibles, junto con las mejoras en las redes de comunicación, posibilita la utilización de la "nube" sobre la que poder implementar una **Internet de Servicios**, que incluye en particular la Internet de contenidos, que conocemos y disfrutamos, como uno de los múltiples servicios a los que se puede acceder. El servicio informático se

Presentación. Ciencia y tecnología de los servicios informáticos: Internet de los Servicios y computación en nube

Editores invitados

Gregorio Martín Quetglas (Ciudadella de Menorca, 1950) es catedrático de Ciencias de la Computación de la Universitat de València (UV) desde 1992, donde ha dirigido, durante 10 años, el Instituto Universitario de Robótica. A partir de su doctorado en Matemáticas en 1975, ha trabajado en aplicaciones informáticas relacionadas con: Biomatemática, Análisis de señales cardiológicas y Gestión del tráfico, transporte y servicios públicos. Ha publicado 7 libros y casi dos centenares de artículos relacionados con su actividad científica y su colaboración con industrias. Ha sido miembro de diversos comités de la UE y en la actualidad se encuentra de año sabático en la UPV trabajando en temas relacionados con la Ciencia y la Ingeniería de los Servicios.

José Bernabéu Aubán (Ontinyent, Valencia, 1960) se graduó en Física por la Universidad de Valencia en 1982, y, tras conseguir una beca Fulbright, obtuvo Másteres de "Computer Science" en el Florida Institute of Technology, y en el Georgia Institute of Technology, para finalmente conseguir su doctorado en 1989 en el Georgia Institute of Technology. Es Catedrático de Universidad en el área de Lenguajes y Sistemas Informáticos, en la Universidad Politécnica de Valencia donde ejerció como Director Científico-Técnico del Instituto Tecnológico de Informática, institución que ayudó a crear en 1994. (Una versión más extendida de esta biografía puede encontrarse en la página 18 de este mismo número).

generaliza e incluso cambia su visión tradicional ya que las propias máquinas son, ahora, tanto demandadoras, como proveedoras de servicios. La búsqueda de una mayor productividad ha hecho que el modelo de servicio informático no haya dejado de evolucionar y diversificarse ("*host*", "*outsourcing*", "*on-line*", "*broker*") bajo el paradigma del cliente-servidor, igual que ha ocurrido con su correspondiente financiación (gratuitos, financiados por terceros, cuotas, servicios públicos o institucionales, etc.).

Dos líneas facilitadoras de esta evolución se encuentran en las posibilidades que ofrece la computación en nube ("Cloud Computing") y en la emergencia de disciplinas académicas que, mas allá de las tecnologías informáticas, se plantean la necesidad de una Ciencia, Ingeniería, Gestión y Diseño de los Servicios. A pesar que manejamos conceptos todavía difíciles de concretar con plena precisión ("Informática como Servicio", Internet de los Servicios, "Cloud Computing", etc.) estamos viviendo una evolución que va a tener impacto sobre la profesión informática.

Bajo estas premisas, el presente monográfico tiene como objetivos introducir el binomio "servicios informático"/"computación en nube", como fundamento de la Internet de los Servicios, donde la "*Cloud*" (nube) emerge como la plataforma dominante.

De esta forma, la monografía se ha estructurado en cuatro partes, las tres primeras, con dos artículos cada una y la última basada en

dos entrevistas con representantes de dos empresas multinacionales.

El primer bloque, a cargo de los editores invitados, trata de clarificar los respectivos conceptos actuales de servicio informático y de computación en nube. En la segunda parte, a cargo de dos grupos de reconocidos investigadores, se exponen sendas aportaciones sobre las bases tecnológicas que posibilitan estos desarrollos; mientras la tercera parte del monográfico se centra en los cambios que estos servicios están propiciando en la actualidad, tanto en iniciativas académicas, como en su impacto socio-económico. Finalmente las dos entrevistas dan una perspectiva de la visión que de estos campos tienen dos representantes cualificados de la industria informática.

Solamente nos cabe agradecer el esfuerzo hecho, tanto por parte del editor de **Novática** como por los científicos e ingenieros que intervienen en este monográfico, que nos consta han preparado sus aportaciones dando lo mejor de ellos mismos.

Referencias útiles sobre "Ciencia y tecnología de los servicios informáticos"

En esta sección se incluyen referencias relevantes relacionadas con los servicios informáticos y la computación en nube. Aunque el objetivo del presente monográfico es profundizar con la interacción de ambas áreas, sus fuentes básicas y referencias difieren sensiblemente, pues mientras los servicios son un tema con mucho recorrido temporal, y por tanto objeto de material impreso, la computación en nube, mucho más reciente, tiene sus principales referencias bibliográficas en forma electrónica. Ello explica la diferencia de soporte que presentan las distintas referencias.

Libros básicos sobre la Ciencia de los Servicios

- **R. Cross, A. Parker.** *The Hidden Power of Social Networks*. Boston, MA: Harvard Business School Press, 2004.
- **M. Davis, J. Heineke.** *Operations Management: Integrating Manufacturing and Services*. Fifth Edition. McGraw-Hill Irwin. Boston, MA, 2005.
- **H. Demirkan, J. Spohrer, V. Krishna (Eds.):**
- *The Science of Service Systems*, (2010) (in Series: Service Science: Research and Innovations in the Service Economy), Springer.
- *Service Systems Implementation*, (2010) (in Series: Service Science: Research and Innovations in the Service Economy), Springer.
- **Fitzsimmons & Fitzsimmons.** *Service Management*; New York, NY: McGraw-Hill, 2003.
- **J. Hefley, E. Murphy (Eds).** *Service Science, Management and Engineering (SSME); Education for the 21st Century*. Springer, 2008.
- **R. Lusch, S. Vargo.** *The Service-dominant Logic of Marketing: Dialog, Debate, and Directions*. M.E. Sharpe, 2006. ISBN: 978-0-7656-1491-9.
- **Ch. Lovelock, J. Wirtz, P. Chew.** *Essentials of Services Marketing*. Pearson Education, 2008.
- **P. Maglio, E. Kieliszewski, A. Cheryl, J. Spohrer (Eds.).** *Handbook of Service Science*. Springer, 2010.
- **P. Mills, K. Snyder.** *Knowledge Services Management, Organizing Around Internal Markets*. Springer, 2009. ISBN: 0387095196.
- **P. Mills, K. Snyder.** *Service Science: Research and Innovations in the Service Economy*. Springer, 2009. ISSN: 1865-4924.
- **K. Miettinen.** *Designing Services with Innovative Methods*. University of Art and Design Helsinki Publications, 2009.
- **S.E. Sampson.** *Understanding service businesses*. John Wiley: New York, NY, 2001. ISBN-10: 0471210501.

- **R. Taylor, Ch. Tofts.** *Managing Complex Service Systems; Service Science: Research and Innovations in the Service Economy*. Springer, 2009.
- **J. Teboul.** *Service is Front Stage: Positioning Services for Value Advantage*. Insead Business Press, 2006.

Páginas web sobre servicios informáticos

Una relación muy actualizada de estas referencias se encuentran en el artículo "La Ciencia de los Servicios y el mundo académico" de este mismo número, a cargo de los profesores **Pere Botella López** y **Maria-Ribera Sancho Samsó**.

Cloud Computing

Este es un tema que presenta novedades de forma diaria. Una excelente presentación, consultada el 30 de junio de 2010, es la de **Wikipedia**, <http://en.wikipedia.org/wiki/Cloud_computing>, que incorpora 101 referencias.

Tecnologías básicas

- **AMD.** AMD64 Architecture Programmer's Manual Volume 2: System Programming. noviembre 2009.
- **Cisco.** Cisco VN-link: Virtualization-aware networking, 2009. <http://www.cisco.com/en/US/solutions/collateral/ns340/ns517/ns224/ns892/ns894/white_paper_c11-525307_ps9902_Products_White_Paper.html>.
- **ACM.** "Cloud Computing: An Overview". *ACM Queue*, vol. 7, pp. 3-4, 2009.
- **M. D. Dikaiakos, D. Katsaros, P. Mehra, G. Pallis, A. Vakali.** "Cloud Computing: Distributed Internet Computing for IT and Scientific Research". *Internet Computing, IEEE*, vol. 13, pp. 10-13, 2009.
- **S. Dustdar, W. Schreiner.** A survey on web services composition. *International Journal of Web and Grid Services*, 1(1): pp. 1-30, 2005.
- **T. Erl.** "Service-Oriented Architecture (SOA): Concepts, Technology, and Design". Prentice Hall, 2005. ISBN 978-0131858589.
- **E. Elmroth, F. Galan Marquez, D. Henriksson, D. Perales Ferrera.** Accounting and billing for federated cloud infrastructures. *International Conference on Grid and Cooperative Computing*, 0: pp. 268-275, 2009.
- **Intel.** *Leading virtualization 2.0*. <http://download.intel.com/technology/virtualization/leading_virtualization2_0_WP.pdf>.
- **T. Mather, S. Kumaraswamy, S. Latif.** *Cloud Security and Privacy: An Enterprise Perspective on Risks and Compliance*. O'Reilly Media, 2009. ISBN-10: 0596802765.

- **VMware.** *VMware virtual networking concepts*. VMware Technical Papers, 29 julio 2007. <http://www.vmware.com/files/pdf/virtual_networking_concepts.pdf>.
- **VMware.** *What's new in VMware vSphere™ 4: Virtual networking*. VMware Technical Papers, 2 julio 2009, <<http://www.vmware.com/files/pdf/vsphere-whatsnew-networking-wp.pdf>>.
- **Virtual Square Project.** *VDE - Virtual Distributed Ethernet*. (22 febrero 2010). <<http://vde.sourceforge.net/>>.
- **Virtual Square Project.** <<http://www.virtualsquare.org/>>. (22 febrero 2010).
- **L. M. Vaquero, L. Rodero-Merino, J. Cáceres, M. Lindner.** A break in the clouds: Towards a cloud definition. *ACM Sigcomm Computer Communication Reviews*, 31: pp. 50-55, enero 2009.
- **Q. Yu, X. Liu, A. Bouguettaya, B. Medjahed.** Deploying and managing web services: issues, solutions, and directions. *The VLDB Journal*, 17(3): pp. 537-572, 2008.

Efectos en el campo económico y social

- **The Economist.** *Clash of the clouds*. octubre 2009. Online version.
- **Comisión Europea.** *Innovation management and the knowledge-driven economy*. enero 2004, <http://www.innovation.lv/ino2/publications/studies_innovation_management_final_report.pdf> (ultimo acceso, junio 2010).
- **B. Suárez.** *La Universidad española y la segunda transición*. Edición Nacional. Sociedad, Educación, Aula Libre. El País, Madrid, 14 de noviembre de 2005.
- **Comisión de las Comunidades Europeas.** *Ha llegado la hora de acelerar: la nueva asociación para el crecimiento y el empleo*. Comunicación de la Comisión al Consejo Europeo, enero 2006. <http://europa.eu/legislation_summaries/regional_policy/review_and_future/c00020_es.htm> (ultimo acceso, junio 2010).
- **Parlamento Europeo, Consejo de la Unión Europea.** *Directiva 2006/123/CE del Parlamento y del Consejo Europeo relativa a los servicios en el mercado interior*. diciembre 2006.
- **Ministerio de Educación.** *La Ciencia de los Servicios: un desafío para el sistema universitario español*. Programa de Estudios y Análisis del Ministerio de Educación. EA2008-0307, junio 2009.