

**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 **NET**work).

<<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 Cuaresma, Rafael Fernández Calvo (presidente del Consejo), Jaime Fernández Martínez, Luis Fernández Sanz, Didac Llovez Viñas, Celestino Martín Alonso, José Onofre Montesa Andrés, Francesc Noguera Puig, Ignacio Pérez Martínez, Andrés Pérez Payeras, Viktu Pons i Colomer, Juan Carlos Viquez López

**Coordinación Editorial**

Llorenz Pagés Casas <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**

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

**Secciones Técnicas - Coordinadores**

**Acceso y recuperación de la información**

José María Gómez Hidalgo (Optenet), <jmgomez@yahoo.es>

Manuel J. María López (Universidad de Huelva), <manuel.mana@diehsia.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 Tabetlla Moragas (DAC-UPC), <jordit@ac.upc.es>

**Auditoría SITIC**

Marina Touriño Troitino, <marinatourino@marinatourino.com>

Manuel Palao García-Suelto (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@sis.ucm.es>

J. Ángel Velázquez Hurtado (ULSI, 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 (Virati), <encarna.quesada@virati.com>

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

**Gestión del Conocimiento**

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

**Informática y Filosofía**

José Ángel Olivas Varela (Escuela Superior de Informática, UCLM), <joseangel.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 Vivó Hernández (Eurographics, sección española), <rvivo@dsic.upv.es>

**Ingeniería del Software**

Javier Dolado Cosin (ULSI-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.vinglada@dsic.upv.es>

**Interacción Persona-Computador**

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

Francisco L. Gutiérrez Vela (Universidad de Granada, AIPO), <fgutier@ugr.es>

**Lengua e Informática**

M. del Carmen Ugarte García (ATI), <cugarte@ati.es>

**Lenguajes Informáticos**

Oscar Belmonte Fernández (Univ. Jaime I de Castellón), <bellem@lsi.uji.es>

Inmaculada Coma Taty (Univ. de Valencia), <inmaculada.coma@uv.es>

**Lingüística computacional**

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

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

**Mundo estudiantil y jóvenes profesionales**

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

Mike Salazar Peña (Asociación de Jóvenes Profesionales, Junta de ATI Madrid), <mikelbun\_uni@yahoo.es>

**Profesión Informática**

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

Miguel Santes Gudiño (ATI), <msantes@ati.es>

**Redes y servicios telemáticos**

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

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

**Robótica**

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

Juan González Gómez (Universidad Carlos III), <juan@learobotics.com>

**Seguridad**

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

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

**Sistemas de Tiempo Real**

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

**Software Libre**

Jesus M. González Barahona (Universidad Politécnica de Madrid), <jmgonz@upm.es>

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

**Tecnología de Objetos**

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

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

**Tecnologías para la Educación**

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

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

**Tecnologías y Empresa**

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

Francisco Javier Cantis Sánchez (Infra Sistemas), <jcantis@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@cc.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

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./fax 963330392 - [secreval@ati.es](mailto:secreval@ati.es)

**Administración y Redacción ATI Cataluña**

Via Laietana 46, ppal. 1º, 08003 Barcelona

Tfno 934125236 - fax 934177113 - [secregen@ati.es](mailto:secregen@ati.es)

**Redacción ATI Aragón**

Lagasca 9, 3-B, 50006 Zaragoza

Tfno./fax 976235181 - [secreara@ati.es](mailto:secreara@ati.es)

**Redacción ATI Andalucía**

[secreand@ati.es](mailto:secreand@ati.es)

**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, 3º dcha., 28006 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:** Me pedrás 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.

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

**Innovación y emprendimiento en Informática**

**editorial**

**Innovación como mito y realidad** > 02

**nos saluda**

**Juan Tomás Hernani** > 02

*Secretario General de Innovación del Ministerio de Ciencia e Innovación*

**tribuna de innovación**

**Innovación sostenible** > 03

*José María Gómez Hidalgo*

**¿Cómo cerrar el círculo de la innovación?: Abriéndolo** > 04

*Israel Herráiz Tabernero*

**presentación**

**Las TIC en un nuevo amanecer** > 06

*Llorenz Pagés Casas*

**espíritu innovador**

**Entrevista**

**Innovación en perspectiva empresarial** > 08

*Entrevista a Luis Álvarez Satorre*

**Visión emprendedora**

**La emoción de innovar** > 12

*Juana Arrabal García, José Manuel Gómez Pulido, Juan Antonio Gómez Pulido*

**ecosistemas**

**Empresa**

**Estructuras de producción sostenibles** > 16

*Eladio Domínguez, José Carlos Ciria, Inés Escario, Ángel R. Francés,*

*María Jesús Lapeña, María Antonia Zapata*

**Entrevista**

**Emprendedores Digitales: Una "Gran Idea" ganadora para la Agenda Digital Europea** > 22

*Entrevista con Emmanuel Carraud y Roman Tolic*

**Universidades** > 27

*Universidad de Alcalá de Henares, Universidad Europea de Madrid, Universidad de Extremadura,*

*Universitat de Girona, Universitat Oberta de Catalunya, ICAI - Universidad Pontificia de Comillas,*

*La Salle - Universitat Ramon Llull, Universidad Rey Juan Carlos y Universidad de Zaragoza*

**sistemas de soporte a la innovación**

**Tecnologías para la Educación**

**La tecnología educativa como clave para la innovación** > 34

*Francesc Santanach Delisau, Muriel Garreta Domingo*

**Tecnologías de Visualización**

**El Atlas Digital Europa y la Agenda Digital** > 38

*Jan Turk, Gert Florijn, Adri de Bruijn*

**Universidad**

**Análisis de la comunicación corporativa universitaria 2.0**

**de las universidades españolas** > 42

*María Elvira San Millán Fernández, Francisco José Blanco Jiménez, José Carlos del Arco Prieto*

**casos de éxito**

**Comercio electrónico**

**BrainSINS, recomendaciones automáticas a medida de los clientes** > 49

*José Carlos Cortizo Pérez, Francisco Carrero García, Borja Monsalve Piñeras*

**Sistemas de pago electrónico**

**Kuapay: Pagos por móvil seguros y sin hardware específico** > 54

*Joaquín Ayuso de Paúl*

**Ingeniería del software**

**Kybele Consulting: Calidad y valor del software para las organizaciones** > 59

*Javier Garzàs Parra, Esperanza Marcos Martínez*

**Inteligencia competitiva**

**Amaranto Consultores, impulsora de ecosistemas de innovación** > 64

*Luis Miguel Vindel Berenguel*

**Seguridad**

**Sýnap-link, la evolución hacia la seguridad inteligente** > 68

*Daniel Solís Agea*

**Tecnologías móviles**

**Elipse AD: Realidad aumentada aplicada a dispositivos móviles** > 73

*Pablo García-Morato, Frida Issa*

**asuntos interiores**

**Coordinación editorial / Programación de Novática / Socios Institucionales** > 77

**Tema del próximo número: "TIC verdes"**

# ¿Cómo cerrar el círculo de la innovación?: Abriéndolo

Israel Herráiz Tabernero

Profesor de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), Coordinador de la sección técnica "Software Libre" de *Novática*,

<israel.herraz@upm.es>



Recuerdo la primera vez que vi la tercera "i", en minúscula, acompañando a las letras I+D, las ya conocidas como "Investigación+Desarrollo". Me sorprendió, no sabía qué significaba, y me sentía que no iba al ritmo de los tiempos. El nuevo mantra era ahora la I+D+i. La idea detrás de esa nueva letra era que los resultados de investigación no debían quedarse en el centro que los generara (universidad, instituto de investigación), sino que había que intentar transferir esos resultados a la sociedad, sacarlos del cajón del investigador, y permitir que fueran de provecho general. Esto normalmente se hace a través de empresas, que se encargan de productizar y comercializar el resultado de investigación.

Es una buena idea, consiste en cerrar el círculo. La sociedad dedica recursos a investigación, y estos vuelven a ella gracias a la tercera "i". Sin embargo, ahora que he entrado más en contacto con el mundo de la investigación, creo que estamos todavía lejos de alcanzar este objetivo de cerrar el círculo.

Centrémonos en el caso de los artículos de investigación, que es algo que conocemos gracias a nuestra participación en *Novática*, donde se suelen publicar resultados de investigación. Nos referiremos al caso de la Ingeniería del Software, que es un área de interés para las empresas y también objeto de intensa investigación.

La primera "International Conference on Software Engineering" se celebró en 1975, con una participación a partes iguales de empresas y de investigadores. En el año 2010, la participa-

ción de empresas era de un 20%, y se había venido reduciendo año a año desde aquella primera convocatoria.

En la conferencia en 2011 se dedicó una sesión a intentar averiguar qué necesitaban las empresas de los investigadores en Ingeniería de Software, para intentar incrementar su participación<sup>1</sup>. Los principales problemas que se señalaron en la sesión se referían a la falta de conexión entre el mundo investigador y el industrial, es decir, no se persiguen problemas relevantes para la industria. También, existe un problema en la otra dirección, es decir, los resultados de investigación no trascienden las fronteras del mundo investigador y no llegan a oídos de las empresas para que puedan intentar aprovecharlos. Claramente, el círculo de la innovación está roto. La "I+D" va por un sitio y la "i" tiene que apañárselas sola.

Esta idea no es nueva. Ya la expuso Geoffrey A. Moore en su libro *Crossing the Chasm* (Cruzar el abismo), publicado por primera vez en 1991. En ese caso el abismo se producía entre la alta tecnología y el usuario medio. Si la tecnología asusta al usuario por ser demasiado avanzada, y por tanto complicada, es difícil lograr que se venda. Es la misma situación de la que se habló en el panel de ICSE 2011.

## ¿Cómo podemos tender un puente para cruzar este abismo?

En la sesión de ICSE 2011 se ponía como ejemplo el libro *Making Software*, publicado en 2010 por O'Reilly, y donde se intentaba que la industria aprovechara resultados empíricos en diferentes áreas. La idea principal es que existen muchos mitos en la Ingeniería del Software, y los estudios empíricos deberían ayudar a validar (o a invalidar) esos mitos. A pesar de lo que estamos acostumbrados a ver y a sufrir en la evaluación de la investigación, es probable que un libro publicado por O'Reilly, famosa editorial técnica, tenga más impacto que una prestigiosa conferencia o la revista científica más rigurosa.

¿Por qué? Porque los libros de O'Reilly están muy difundidos, y son fáciles de encontrar a través de las fuentes de información que suelen usar las empresas de software. En cambio, las editoriales científicas suelen tener suscripciones caras para acceder a los resultados, y el precio de un artículo individual es similar al de un libro. Además, los resultados no están disponibles normalmente en la misma revista o conferencia, sino que se encuentran dispersos, por lo que una empresa probablemente necesitaría varias suscripciones para acceder a resultados que en principio están alejados de lo que necesitan.

Probablemente, esta diferencia entre los canales donde se publican resultados de investigación y los canales que leen las industrias esté entre las causas que han fomentado que se incremente la distancia entre los problemas que se tratan en investigación y los problemas que interesan a la industria. Es decir, esta diferencia es una de las causas que impiden que se cierre el círculo de la innovación.

## ¿Cómo podemos contribuir a cerrar el círculo de la innovación?

Poner los resultados de investigación detrás del muro de las suscripciones científicas impide que lleguen a los que los pueden poner en práctica. Es más, los precios y modalidades de las suscripciones científicas tenían más sentido en la época pre-Internet, donde recopilar los artículos, editarlos e imprimirlos, y enviarlos a sus destinatarios era un proceso costoso.

En la actualidad, el modelo de publicación en papel no está reñido con hacer llegar los mismos resultados por otros medios menos costosos, y por lo tanto con una menor barrera de entrada. Por ejemplo, una revista como *Novática*, que publica resultados de investigación en una edición en papel, pero que también pone los resultados en la web a disposición de sus suscriptores, podría hacer que los resultados de la web estuvieran disponibles de manera abierta para otros usuarios. No necesariamente bajo las mismas condiciones que en el caso de suscriptores. Una opción podría ser que los artículos publicados con más de un año de antigüedad estuvieran disponibles sin restricciones en la web<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> "What Industry Wants from Research", ICSE 2011 panel, <<http://2011.icse-conferences.org/content/research-industry-panel>>.

Esto tendría otras ventajas colaterales que mejorarían el impacto de los resultados de la investigación, como la indexación por parte de buscadores.

El divorcio entre la industria y la investigación en el campo de Ingeniería del Software se debe

en parte a que los artículos son árboles que caen en bosques aislados sin que nadie (de la industria) los oiga.

Cerremos este círculo de la innovación, cerrémoslo...abriéndolo.

<sup>2</sup> **Nota del editor:** La propuesta de Israel Herráiz en el sentido de abrir totalmente los contenidos de números antiguos de Novática ha sido contemplada desde hace tiempo por la Junta Directiva General de ATI. Su implementación ha tenido que ser hasta ahora pospuesta para atender otras prioridades, pero esperamos poder ponerla en marcha en un breve espacio de tiempo.



**Estudiante de Informática**  
(Ingeniería Superior o Técnica,  
o Formación Profesional)



Preocupado por tu  
integración profesional



La asociación de profesionales informáticos más numerosa, dinámica, abierta y veterana de nuestro país ha puesto en marcha **servicios específicos para socios estudiantes** que te ayudarán a verlo más claro



Conócenos en [www.ati.es/estudiantes](http://www.ati.es/estudiantes)  
y/o escribenos a [info@ati.es](mailto:info@ati.es)