

**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](mailto: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](mailto:jmgomez@yahoou.es)>

Manuel J. María López (Universidad de Huelva) <[manuel.mana@dieisia.uhu.es](mailto:manuel.mana@dieisia.uhu.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)>

##### Arquitecturas

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 Trolitio <[marinatourino@marinatourino.com](mailto:marinatourino@marinatourino.com)>

Manuel Palao García-Suñto (ATI) <[manuel@palao.com](mailto:manuel@palao.com)>

##### 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@sisip.ucm.es](mailto:cpareja@sisip.ucm.es)>

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

##### Entorno digital persona

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

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

##### Estandares Web

Encarna Quesada Ruiz (Viratli) <[encarna.quesada@viratli.com](mailto:encarna.quesada@viratli.com)>

José Carlos del Arco Prieto (TCP 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)>

##### Informática y Filosofía

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

Roberto Feltrero Oreja (UNED) <[rfeltrero@gmail.com](mailto:rfeltrero@gmail.com)>

##### Informática Gráfica

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

Roberto Vívio Hernández (Eurographics, sección española) <[rvivio@dsic.upv.es](mailto:rvivio@dsic.upv.es)>

##### Ingeniería del Software

Javier Dolado Cosín (DLSI-UPV) <[dolado@si.ehu.es](mailto:dolado@si.ehu.es)>

Daniel Rodríguez García (Universidad de Alcalá) <[daniel.rodriguez@uah.es](mailto:daniel.rodriguez@uah.es)>

##### Inteligencia Artificial

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

##### Interacción Persona-Computador

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

Francisco L. Gutiérrez Vela (Universidad de Granada, AIP) <[fgutierrez@ugr.es](mailto:fgutierrez@ugr.es)>

##### Lengua 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 Tatay (Univ. de Valencia) <[inmaculada.coma@uv.es](mailto:inmaculada.coma@uv.es)>

##### Lingüística computacional

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

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

##### Mundo estudiantil y jóvenes profesionales

Federico G. Mon Trotti (RITSI) <[gmon.fede@gmail.com](mailto:gmon.fede@gmail.com)>

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

##### Profesión Informática

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

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

##### Redes y servicios telemáticos

José Luis Marco Lázaro (Univ. de Girona) <[joseluis.marco@udg.es](mailto:joseluis.marco@udg.es)>

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

##### Robótica

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

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

##### Seguridad

Javier Arellano Bertollín (Univ. de Deusto) <[jarellito@deusto.es](mailto:jarellito@deusto.es)>

Javier López Muñoz (ETS Informática-UMA) <[jlm@lcc.uma.es](mailto:jlm@lcc.uma.es)>

##### Sistemas de Tiempo Real

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

##### Software Libre

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

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

##### Tecnología de Objetos

Jesús García Moine (DIS-UM) <[jmoine@um.es](mailto:jmoine@um.es)>

Gustavo Rossi (LFLIA-UNLP Argentina) <[gustavo@sol.info.unlp.edu.ar](mailto:gustavo@sol.info.unlp.edu.ar)>

##### Tecnologías para la Educación

Juan Manuel Dodero Beardo (UC3M) <[dodero@inf.uc3m.es](mailto:dodero@inf.uc3m.es)>

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

##### Tecnologías y Empresa

Didac López Viñas (Universitat de Girona) <[didac.lopez@ati.es](mailto:didac.lopez@ati.es)>

Francisco Javier Cantais Sánchez (Indra Sistemas) <[fjcantais@gmail.com](mailto:fjcantais@gmail.com)>

##### Tendencias tecnológicas

Alonso Álvarez García (TID) <[aad@tid.es](mailto:aad@tid.es)>

Gabriel Martí Fuentes (Interbits) <[gabi@atinet.es](mailto:gabi@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**  
Padilla 66, 3º dcha., 28006 Madrid  
Tlfm. 914029391; fax 913093685 <[novatica@ati.es](mailto:novatica@ati.es)>

**Composición, Edición y Redacción ATI Valencia**  
Av. del Reino de Valencia 23, 46005 Valencia  
Tlfm. 963740173 <[novatica\\_valencia@ati.es](mailto:novatica_valencia@ati.es)>

**Administración y Redacción ATI Cataluña**  
Via Laietana 46, ppal. 1º, 08003 Barcelona  
Tlfm. 934125235; fax 934127713 <[secregen@ati.es](mailto:secregen@ati.es)>

**Redacción ATI Aragón**  
Lagasca 3, 5º B, 50006 Zaragoza  
Tlfm. /fax 916238181 <[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)>

**Subscripción y Ventas** <[novatica.subscriptions@atinet.es](mailto:novatica.subscriptions@atinet.es)>

**Publicidad** Padilla 66, 3º dcha., 28006 Madrid.  
Tlfm. 914029391; fax 913093685 <[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:** 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

## Ingeniería del Software en un momento de cambios y crisis

En este número de nuestra publicación vamos a hablar de algunos aspectos de la Ingeniería del Software, un tema tratado en numerosas ocasiones, y en éste en particular de la orientación a modelos y la orientación a aspectos.

La orientación a modelos se concentra en la creación y el uso de representaciones abstractas de los conocimientos y actividades que rigen un dominio de aplicación particular, más que en algoritmos. Mientras que la orientación a aspectos propugna la utiliza-

ción del concepto de aspecto en todas las fases del ciclo de vida del desarrollo de software. De esta manera, los aspectos aparecen en ingeniería de requisitos, el análisis, en el diseño y en la implementación de las aplicaciones software.

Queremos que esta contribución anime a nuestros socios, en un momento complicado para la sociedad donde vivimos, y también para nuestra profesión, a que a través del desarrollo de aplicaciones, de la gestión de sistemas, y desde otras actividades de

nuestro mundo, podamos desarrollar ideas, crear proyectos, innovar en tecnología y emprender.

Esperamos desde ATI no solo contribuir al conocimiento, sino a ser un suspiro de aliento en este instante, y participar en el desarrollo de una profesión de grandes oportunidades para todos.

**La Junta Directiva General de ATI**

## en resumen Ingeniería del Software y sistemas de engranaje múltiple

Llorenç Pagés Casas

Coordinación Editorial de *Novática*

La Ingeniería del Software, con sus diversas facetas y subdisciplinas, es ya un tema recurrente en nuestra revista y suele aparecer al menos una vez al año en una de las monografías de *Novática*. No en vano es una disciplina joven y en constante evolución que requiere de una actualización constante por parte de nuestros profesionales.

Así, este año 2013 lo comenzamos también con un tema muy antiguo en Ingeniería del Software como es la modularidad en el diseño de software. Yo diría que el tema es tan antiguo que esa preocupación por la modularidad ya aparece en los primeros números de *Novática*, allá por los finales de los años 1970, cuando nuestra revista publicó diversas monografías sobre metodologías y programación estructuradas, que era por aquella época el tema de moda (aprovechamos para recordar a todo lector interesado que todos los números publicados por *Novática* desde sus inicios en 1975 se encuentran a su disposición en la Intranet de ATI).

Por supuesto que esta monografía de 2013 cuyas editoras invitadas han sido **Mercedes Amor Pinilla**, **Lidia Fuentes Fernández** y **Mónica Pinto Alarcón** (Universidad de Málaga) refleja una completa evolución, producto del transcurso de más de 30 años, con

respecto a aquellas técnicas que ahora consideráramos primitivas.

En realidad, si uno sintiera añoranza por la "belleza" intrínseca de esas técnicas que aprendimos en los años 1970, creo que ésta debería ser completamente olvidada al contemplar la "nueva belleza" aportada por las técnicas actuales.

Efectivamente, uno de los temas principales de esta monografía es el tratamiento de la transversalidad de los diversos asuntos que aparecen en cada aplicación software junto con la funcionalidad propia del dominio de dicha aplicación (por ejemplo, tratamiento de ficheros o bases de datos, tratamiento de errores, cuestiones de seguridad, etc.)

Y a mí, con sinceridad, la lectura de las técnicas relacionadas me ha hecho recordar el funcionamiento del famoso cubo de Rubik con su sistema multiengranaje que permite girar a cada una de las caras de manera independiente. "¡Así, de forma parecida deben funcionar los "modernos" sistemas modulares de hoy en día!" me he dicho en cierto momento y con una cierta dosis de éxtasis.

Hablando de modernidad y de innovación, en este número presentamos de nuevo los artículos de los estudiantes premiados en el

Concurso Universitario de Software Libre, esta vez en su edición de 2012. Localización en movilidad, enseñanza virtual, tratamiento de la persistencia y, sobre todo, enseñanza a niños ciegos son los temas de este año.

Siendo que destacamos este último tema no solamente porque mereció el Premio Especial del jurado del concurso sino también porque forma parte de un aspecto de la Informática que solemos cuidarnos de resaltar: Las innumerables y valiosísimas aplicaciones que pueden hacerse de la Informática para mejorar la vida de las personas más desfavorecidas.

Para terminar, quisiera enfatizar que también en este número ponemos a vuestra disposición vía web un test de conocimiento previo sobre el tema de nuestra monografía, para que así empecéis a calentar motores y estéis en disposición de apreciar mejor esa belleza de la "nueva" Ingeniería del Software de la que antes os he hablado.



# Reunión del *Board* de IFIP

Ramon Puigjaner Trepas

Vicepresidente de IFIP; Catedrático Emérito de la Universitat de les Illes Balears; ex-presidente de ATI

<putxi@uib.cat>



Visita de miembros de IFIP a Huawei. De izquierda a derecha: Victor de Pous (asesor legal), Sandor Raffai (marido de Maria Raffai), Maria Raffai, (secretaria de IFIP), Joe Turner (vicepresidente), Ramon Puigjaner (vicepresidente), Charlie Cheng (Huawei), Leon Strous (presidente de IFIP), Kai Rannenberg (councillor, chairman del TC11), Eduard Dundler (director de IFIP), Elisabeth Dundler (esposa de Eduard Dundler), Anthony Wong (councillor), Chris Avram (tesorero), y Forrest Lin (councillor).

Ante todo hay que señalar que esta reunión fue algo descafeinada por la ausencia de varios de sus miembros (asistieron solo 9 de sus 16 miembros) por causas que fueron desde negativas de visado de entrada hasta problemas financieros, que en estos tiempos afectan a numerosas sociedades miembro, pasando por los típicos problemas de agenda. Ello hizo que ciertos debates tuvieran una intensidad inferior a la habitual.

Hubo una importante recomendación del comité de finanzas en el sentido de que IFIP no puede permitirse el lujo de asumir parte de las pérdidas ocasionadas por sus actividades estrella como son el *World Computer Congress* (WCC), celebrado en Amsterdam (Países Bajos) y el *World Information Technology Forum* (WITFOR), celebrado en Delhi (India); excepcionalmente ambos coincidieron en 2012 y por diferentes causas ambas se cerraron con déficits importantes. Ello produjo un cierre con pérdidas del ejercicio de 2012. Si se desea que IFIP funcione en un entorno de sostenibilidad estas situaciones no pueden repetirse. Después de estos hechos y de la deserción de Paraguay para

la organización de WITFOR 2013, la intención era no repetir esas actividades, al menos con su formato actual. Sin embargo, sorprendentemente, se han recibido declaraciones de deseo de organizar el WCC en 2014 o 2015 por parte de varios países. Después de una discusión sobre un posible nuevo formato se decidió posponer la decisión a la próxima Asamblea General.

Respecto a actividades globales se decidió repetir en China el *World CIO Forum* (WCF) a celebrar en 2014 y se empezó a estudiar la propuesta de China para organizar un nuevo evento cuyo título podría ser *Cloud Computing and Big Data*.

Un punto de especial interés fue la muestra de interés inicial acerca de la propuesta de nuestra asociación para ofrecer nuestra revista *Novática* y la experiencia adquirida con la publicación electrónica para CEPIS de UPGRADE. Aunque más que una propuesta concreta era un ofrecimiento para tratar de encontrar un punto de encuentro de interés para ambas sociedades.

ATI lograría así que *Novática* tuviera una proyección internacional con la posibilidad de atraer trabajos de primera línea internacional. IFIP dispondría de un órgano de difusión del que actualmente carece donde sus miembros podrían publicar sus trabajos y la sociedad informar de sus actividades de todo tipo. Se acordó que el presidente de IFIP, Leon Strous, viajaría en abril o mayo a nuestro país para entrevistarse con el presidente de ATI Dídac López, y tratar de los términos de este posible acuerdo.

Como cierre de la reunión se aceptó la invitación conjunta de la sociedad miembro de China, el *Chinese Institute of Electronics* (CIE) y de la gran empresa del ámbito de las TIC, Huawei, para visitar sus impresionantes instalaciones de Shanghai. Como curiosidad se puede citar que la longitud del edificio supera los 400 metros. En ella se pudo apreciar el notable esfuerzo que realiza en tareas de investigación y desarrollo.

# IFIP TC3 en el congreso WSIS+10 de UNESCO

Carlos Delgado Kloos

Universidad Carlos III de Madrid; representante de ATI en el IFIP TC3 (Education)

<cdk@it.uc3m.es>



Figura 1. Vista de la celebración de una de las sesiones de WSIS + 10 en París.

## 1. Introducción

Del 25 al 27 de febrero de 2013 se celebró en París, en la sede de la UNESCO, el congreso "First WSIS+10 Review Meeting: Towards Knowledge Societies for Peace and Sustainable Development" (ver figura 1), <<http://www.unesco.org/new/en/communication-and-information/flagship-project-activities/ws-is-10-review-event-25-27-february-2013/homepage/>>.

Este congreso conmemoraba los diez años de la celebración del congreso WSIS: *1st World Summit on the Information Society*, que se había organizado bajo el mandato de la Resolución 56/183 de la Asamblea General de Naciones Unidas. Este primer congreso se realizó en dos fases: la primera fase fue en Ginebra del 10 al 12 de diciembre de 2003 y la segunda en Túnez de 16 al 18 de noviembre de 2005.

De WSIS resultaron un plan de acción (Ginebra), una declaración de principios (Ginebra), un compromiso (Túnez) y una agenda para la Sociedad de la Información (Túnez). También se crearon a raíz del evento el IGF (*Internet Government Forum*) y UNGIS (UN Group on the *Information Society*).

Los resultados de la implementación de las recomendaciones de WSIS serán revisadas por la Asamblea General de Naciones Unidas en 2015. Para preparar esta Asamblea General se organizó este evento WSIS+10 en 2013 en la sede de UNESCO y se realizará otro evento en 2014 organizado por la Unión Internacional de las Telecomunicaciones (*International Telecommunication Union*, ITU).

## 2. Participación de IFIP

IFIP fue invitada a realizar una serie de recomendaciones en relación con el tema de la

educación en el contexto de la Sociedad del Conocimiento. Recordemos la estrecha relación entre IFIP y UNESCO, pues IFIP fue fundado bajo los auspicios de UNESCO en 1960 y que el primer Congreso Mundial se celebró también en París en 1959.

El Comité Técnico TC3 de IFIP, que versa sobre educación, fue invitado a participar para dar una serie de recomendaciones sobre el ámbito de su especialidad, y organizó una sesión sobre el papel que juega la educación en las sociedades del conocimiento, con énfasis en los paradigmas cambiantes y la gestión de una educación sostenible <<https://www.unesco-ci.org/cmscore/events/17-place-education-knowledge-societies-changing-paradigms-managing-sustainable-education>>.

En la sesión participaron varios de los miembros del comité: su presidente Bernard Cornu

**Recommendations:**

1. *Redefining Education: School systems should enable teachers and students to integrate formal and informal learning supporting new approaches offered through new media and learning technologies. Revision of policies and procedures could take place at multiple levels: national state/provincial and local. (<http://edusummit.nl/results2011>)*
2. *Collaborate Learning and Research – Designed Based Research: Support collaborative research, of practitioners and researchers, addressing learners effective use of new technologies in formal and informal learning; developing a formative, performance based culture of assessment utilizing tools for learning together, also including analytical techniques and gamification. Professional development of teachers is a key factor.*
3. *Curriculum development – Digital Literacy and Informatics: Develop a curriculum for teaching digital literacy and computer science/informatics that will allow children in K12 education to have an access to knowledge that will make them creators of technology – not just its consumers.*

**Ramon López de Mántaras obtiene el Premio Nacional de Informática 2012**

Ramon López de Mántaras, director del Instituto de Investigación en Inteligencia Artificial del CSIC y representante de ATI en el TC 12 de IFIP ha sido galardonado con el Premio Nacional de Informática 2012 otorgado por la Sociedad Científica Informática de España.

El premio tiene como objetivo reconocer el mérito a la labor de los investigadores e instituciones que hayan contribuido al avance científico, la transferencia de tecnología y al progreso y visibilidad social de la Informática.

"Es un auténtico privilegio que premien mi trabajo. Seguiré trabajando como siempre, tengo muchas cosas que desarrollar junto a mi equipo, muchas hipótesis que plantear y muchos retos a los que enfrentarnos", comentó el premiado al recoger el galardón obtenido.

El trabajo de Ramon López de Mántaras se dirige hacia el estudio y desarrollo de la inteligencia artificial aplicada. Entre sus trabajos destaca la investigación en creatividad computacional, particularmente en el terreno de la música. Su equipo del CSIC ha sido pionero en la creación y el desarrollo de programas capaces de añadir expresividad musical a interpretaciones musicales poco expresivas.

Ramon, recibe nuestras más sentidas felicitaciones por el premio conseguido.

**Figura 2.** Recomendaciones de IFIP en WSIS+10 (sesión 17).

(FR), su vice-presidente Sindre Røsvik (NO), y sus miembros los representantes nacionales de BG (Roumen Nikolov), IE (Denise Leahy), PL (Maciej M. Syslo), SI (Andrej Brodnik), SK (Ivan Kalas) y ES (Carlos Delgado Kloos).

Además participaron varios presidentes o vice-presidentes de grupos de trabajo del TC3: el vice-presidente de WG 3.1 (*Informatics and ICT in Secondary Education*), Eric Sanchez, la presidenta de WG 3.3 (*Research on Education Applications of Information Technologies*), Mary Webb, y el vice-presidente de WG 3.7 (*Information Technology in Educational Management*), Don Passey.

**3. Impacto de los avances tecnológicos en la educación**

En todo lo relacionado con la educación no cabe duda del tremendo impacto que están provocando los avances tecnológicos. Citemos solamente algunos ejemplos, sin el objetivo de ser exhaustivos:

- MOOCs: Desde hace poco más de un año se han desarrollado varias iniciativas de cursos *online* masivos y abiertos (MOOCs) de acceso gratuito y de la mano de las mejores universidades. Éste es un desarrollo no anticipado por los que se dedican a las predicciones, pero supone un nuevo entorno con tremendas oportunidades y ventajas. Se puede esperar que globalmente se incremente el nivel medio de educación del mundo gracias a los MOOCs.

- M-learning: El uso de dispositivos móviles con fines educativos. Esto no sólo es de relevancia en países desarrollados, sino también en países en vías de desarrollo. De hecho, cuanto menor es el PIB de un país, más centrado está en el móvil.

- Del texto al vídeo: Hemos pasado de una

cultura textual a una basada en lo audiovisual. No hay más que ver el impacto de plataformas como *Youtube*. Esto se tiene que reflejar también en cómo aprendemos. Por ello se debe facilitar la creación de material audiovisual por parte de educadores. Las generaciones que vienen así lo esperan.

- Aprendizaje formal/informal, prosumidores: una consecuencia de algunos de estos desarrollos (móviles, vídeos) hace que se desdibuje la frontera entre el aprendizaje formal (que ya no tiene solamente lugar en el aula) y el informal. También se desdibujan los conceptos de productor y consumidor, que se aplica a todos los ámbitos, incluido el educativo (aprender haciendo, aprender enseñando).

- Digitalización universal: Estamos asistiendo a la digitalización de absolutamente todo. No solamente nos referimos a documentos, hay muchas más entidades que pasan a formar parte del mundo digital. Algunos ejemplos: las relaciones entre personas (redes sociales), los comportamientos de aprendizaje (*learning analytics*), la motivación (*gamification*), etc. Esto implica una redefinición de lo que tradicionalmente entendemos por educación, abriendo la puerta a nuevas oportunidades y a un aprendizaje mejor.

**4. Recomendaciones finales**

Las recomendaciones finales de todo el evento se pueden leer aquí: <[http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/CI/CI/pdf/ws10/WSIS\\_10\\_Event/ws10\\_recommendations\\_en.pdf](http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/CI/CI/pdf/ws10/WSIS_10_Event/ws10_recommendations_en.pdf)>.

En la **figura 2** reproducimos algunas de las recomendaciones presentadas por parte de IFIP en WSIS+10.