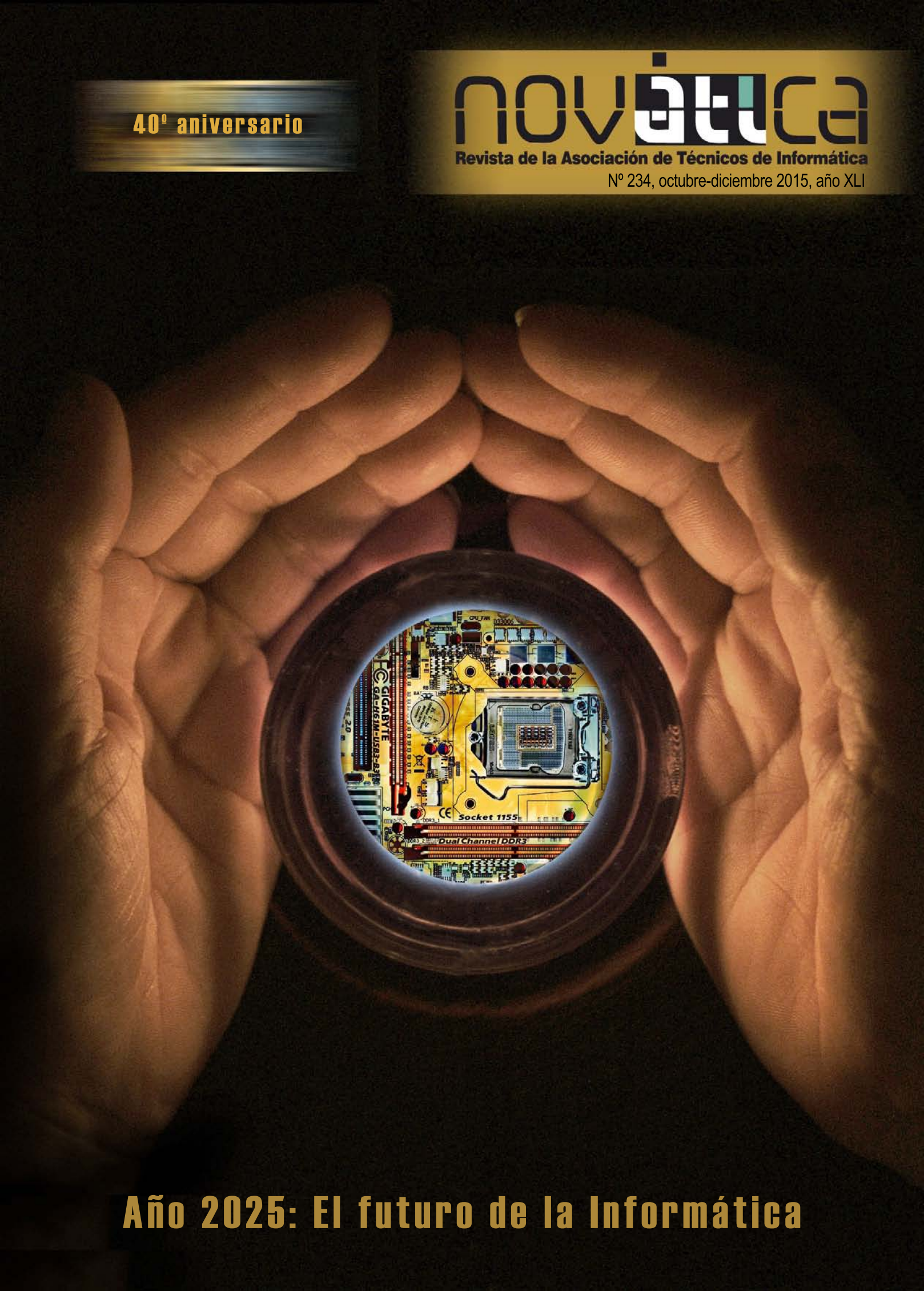
40º aniversario

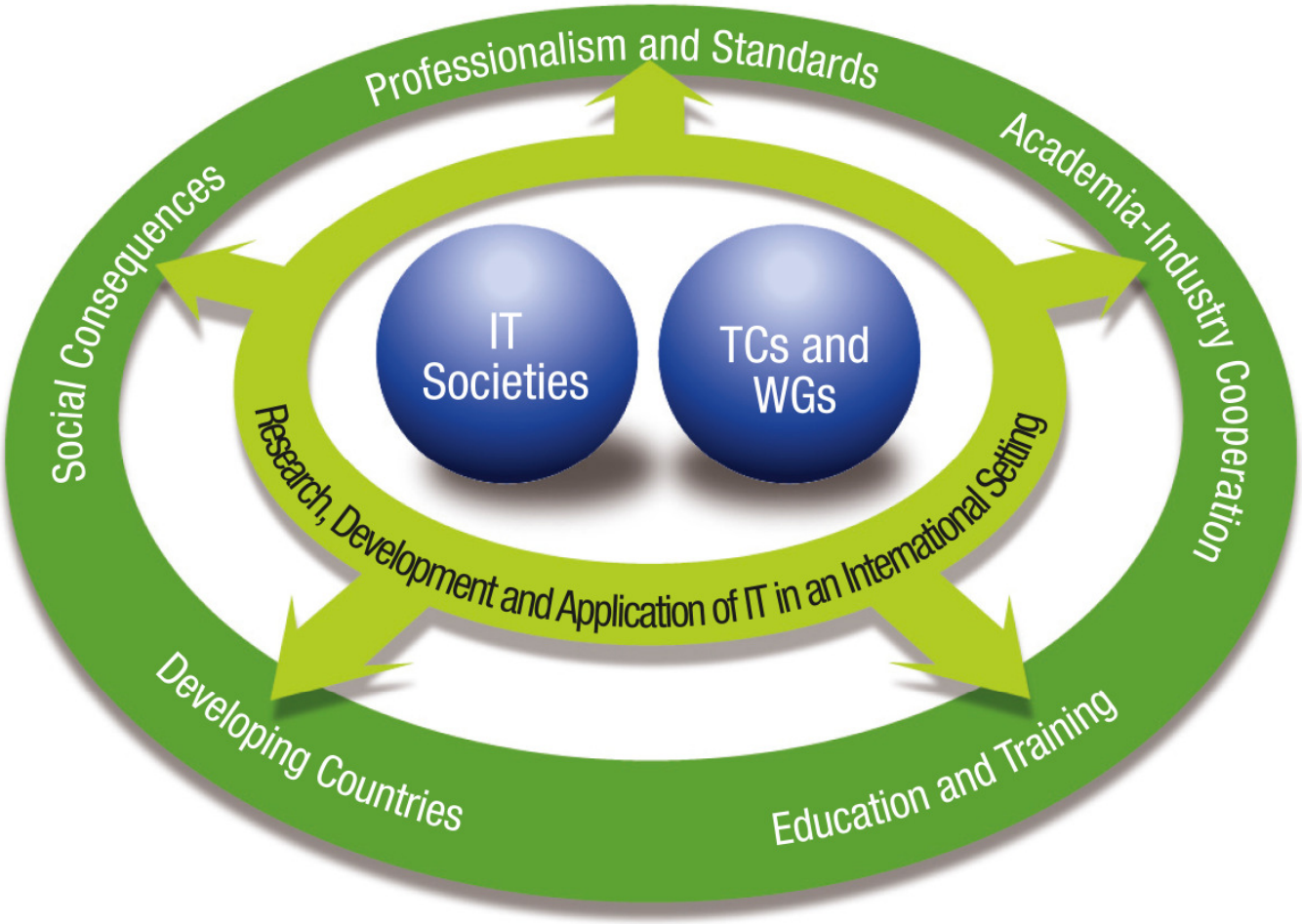
novática
Revista de la Asociación de Técnicos de Informática
Nº 234, octubre-diciembre 2015, año XLI



Año 2025: El futuro de la Informática

International Federation for Information Processing

Hofstrasse 3, A-2361 Laxenburg, Austria
Phone: +43 2236 73616 Fax: +43 2236 736169
E-mail: ifip@ifip.org http://www.ifip.org



IFIP is the global forum of ICT experts that plays an active role in developing and offering expertise to all stakeholders of the information and knowledge society

novática
Revista de la Asociación de Técnicos de Informática

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*), representa a España en **IFIP** (*International Federation for Information Processing*) y es miembro de **CLEI** (*Centro Latinoamericano de Estudios de Informática*) y de **CECUA** (*Confederation of European Computer User Associations*). Asimismo tiene un acuerdo de colaboración con **ACM** (*Association for Computing Machinery*) y colabora con diversas asociaciones informáticas españolas.

Consejo Editorial
Guillem Alsina González, Rafael Fernández Calvo (presidente del Consejo), Jaime Fernández Martínez, Luis Fernández Sanz, José Antonio Gutiérrez de Mesa, Silvia Leal Martín, Dídac López Viñas, Francesc Noguera Puig, Joan Antoni Pastor Collado, Viktu Pons i Colomer, Moisés Robles Gener, Cristina Vigil Díaz, Juan Carlos Vigo López

Coordinación Editorial
Llorenç Pagés Casas <pages@ati.es>
Composición y autoedición
Impresión Offset Derra S. L.
Traducciones
Grupo de Lengua e Informática de ATI <http://www.ati.es/gt/lengua-informatica/>
Administración
Tomás Brunete, María José Fernández, Enric Camarero

Secciones Técnicas - Coordinadores
Acceso y recuperación de la Información
José María Gómez Hidalgo (Pragsis Technologies), <jmgomez@pragsis.com>
Manuel J. Maña López (Universidad de Huelva), <manuel.mana@diesia.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 Flich Cardo (Universidad Politécnica de Valencia, <jflich@disca.upv.es>
Auditoría SITIC
Marina Touriño Troitiño, <marinatourino@marinatourino.com>
Sergio Gómez-Landero Pérez (Endesa), <sergio.gomezlandero@endesa.es>
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@sip.ucm.es>
J. Ángel Velázquez Iturbide (DLSI I, 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
Joan Baiget Solé (Cap Gemini Ernst & Young), <joan.baiget@ati.es>
Gobierno corporativo de las TI
Manuel Palao García-Suelto (ATI), <manuel@palao.com>,
Miguel García-Menéndez (ITTi) <mgarciamenendez@ittrendsinstitute.org>
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 Sellés (Universitat Jaume I de Castellón), <chover@lsi.uji.es>
Roberto Vivó Hernando (Eurographics, sección española), <rvivo@dsic.upv.es>
Ingeniería del Software
Luis Fernández Sanz, Daniel Rodríguez García (Universidad de Alcalá),
<{luis.fernandez,daniel.rodriguez}@uah.es>
Inteligencia Artificial
Vicente Botti 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. Gutierrez Vela (Universidad de Granada, AIPO), <fgutierr@ugr.es>
Lengua e Informática
M. del Carmen Ugarte García (ATI), <cugarte@ati.es>
Lenguajes Informáticos
Óscar Belmonte Fernández (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>
Modelado de software
Jesus García Molina (DIS-UM), <jmolina@um.es>
Gustavo Rossi (LIFIA-UNLP, Argentina), <gustavo@sol.info.unlp.edu.ar>
Mundo estudiantil y jóvenes profesionales
Federico G. Mon Trotti (RITSI), <gnu.fede@gmail.com>
Mikel Salazar Peña (Area de Jovenes Profesionales, Junta de ATI Madrid), <mikelbxo_uni@yahoo.es>
Profesión Informática
Rafael Fernández Calvo (ATI), <rfcalvo@ati.es>
Miquel Sárries Griñó (ATI), <miquel@sarries.net>
Redes y servicios telemáticos
Juan Carlos López López (UCLM), <juancarlos.lopez@uclm.es>
Ana Pont Sanjuán (UPV), <apont@disca.upv.es>
Robótica
José Cortés Arenas (Sopra Group), <joscorare@gmail.com>
Juan González Gómez (Universidad Carlos III), <juan@iearobotics.com
Seguridad
Javier Areitio Bertolín (Univ. de Deusto), <jareitio@deusto.es>
Javier López Muñoz (ETSI Informática-UMA), <jlm@lcc.uma.es>
Sistemas de Tiempo Real
Alejandro Alonso Muñoz, Juan Antonio de la Puente Alfaro (DIT-UPM),
<{aalonso,jpuente}@dit.upm.es>
Software Libre
Jesús M. González Barahona (GSYC-URJC), <jgb@gsyc.es>
Israel Herráiz Tabernero (Universidad Politécnica de Madrid), <isra@herraiz.org>
Tecnologías para la Educación
Juan Manuel Dodero Beardo (UC3M), <dodero@inf.uc3m.es>
César Pablo Córcoles Briongo (UOC), <ccorcoles@uoc.edu>.
Tecnologías y Empresa
Dídac López Viñas (Universitat de Girona), <didac.lopez@ati.es>
Alonso Álvarez García (TID) <aag@tid.es>
Tendencias tecnológicas
Gabriel Martí Fuentes (Interbits), <gabi@atinet.es>
Juan Carlos Vigo (ATI) <juancarlosvigo@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
Plaza de España 6, 2ª planta, 28008 Madrid
Tlfn.914029391; fax.913093685 <novatica@ati.es>
Administración y Redacción ATI Cataluña
Calle Avila 50, 3a planta, local 9, 08005 Barcelona
Tlfn.934125235; fax 934127713 <secregen@ati.es>
Redacción ATI Andalucía <secreand@ati.es>
Redacción ATI Galicia <secregal@ati.es>
Suscripción y Ventas <novatica.subscripciones@atinet.es>
Publicidad Plaza de España 6, 2ª planta, 28008 Madrid
Tlnf.914029391; fax.913093685 <novatica@ati.es>
Imprenta: Impresión Offset Derra S.L., Llull 41, 08005 Barcelona.
Depósito legal: B 15.154-1975 -- ISSN: 0211-2124; CODEN NOVAEC
Portada: "El futuro en tus manos" - Concha Arias Pérez / © ATI
Diseño: Fernando Agresta / © ATI 2003

sumario

Nº 234, octubre-diciembre 2015, año XLI

editorial
40 años de Novática > 03

40º aniversario de Novática
Novática: un breve apunte histórico > 05
Rafael Fernández Calvo
Presentación. 2015-2025: En la encrucijada de los nuevos tiempos > 08
Llorenç Pagés Casas, Manolo Palao

Actividades internacionales de ATI
Grupo "Green ICT" de CEPIS >13
Francisco Javier Esteve Zarazaga
CEPIS y su programa "Women in ICT" >14
Maribel Sánchez-Segura
Legal and Security Issues Special Interest Network (LSI SIN) de CEPIS >15
María Teresa Villalba de Benito
ATI en el grupo "ICT Professionalism" de CEPIS >16
Ricardo Colomo-Palacios
Participación de ATI en la red de especial interés "Computing at Schools" >17
Jesús Moreno León
Visión general de la dimensión internacional de ATI y de su participación en proyectos europeos >18
Luis Fernández Sanz

Año 2025: El futuro de la Informática

Política
Equidad Digital en países desarrollados y en desarrollo >20
Ramon Puigjaner Trepat
Gobierno electrónico: Paradigma de relación entre administración y ciudadanía >27
Sebastià Justicia Pérez, Francisco López Crespo

Sociedad
El papel de las TIC en la productividad laboral y de los recursos. ¿Estamos utilizando la innovación tecnológica de forma equivocada? >32
Lorenz M. Hilty
Innovación responsable en TIC >36
Norberto Patrignani
Un 2025 sin un mejor gobierno corporativo de las tecnologías de la información >40
Manolo Palao
La "economía colaborativa" desde un punto de vista legal: los casos de Uber, Blablacar y Airbnb >45
Alexander Benalal
¿Y el futuro de la educación? >48
Juana M. Sancho Gil
El futuro de la educación: Como la tecnología puede impactar en la educación >53
Francesc Santanach Delisau, Josep Prieto Blázquez
TIC, Smart Cities, Big Data e Internet de las Cosas >58
José Javier Medina Muñoz
Apuesta por un e-liderazgo consciente para la nueva ola digital >62
Silvia Leal Martín, Jorge Urrea Filgueira

Tecnología
Reflexiones sobre el futuro de la Interacción Persona-Ordenador >65
Gerrit van der Veer, Julio Abascal
Horizonte 2025: Fricciones y sinergias entre seguridad y privacidad >70
Alberto Cita, Sara Degli-Esposti, José María del Álamo
La tecnología tras las divisas virtuales: implicaciones a futuro >74
César Pérez-Chirinos
Las "TIC verdes" en el Horizonte 2025 >80
Francisco Javier Esteve Zarazaga
Una visión del desarrollo de software para 2027 >85
Jesús J. García Molina
Los siguientes 10 años de Ingeniería de Software: Retos y oportunidades >90
Antonio Vallecillo Moreno
El software libre en 2025 >95
Jesús M. González Barahona
Algunas reflexiones sobre el presente y futuro de la Inteligencia Artificial >97
Ramon López de Mántaras Badia
¡Vaya tela! Atrapados por la Web >102
José Antonio Gil, Ana Pont
Las TIC y el futuro de la accesibilidad para personas con discapacidad >105
Loïc Martínez Normand

Ficción
Nuevo Getsemaní >108
Miquel Barceló García

asuntos interiores
Coordinación editorial / Programación de Novática / Socios Institucionales > 111

CEPIS
Council of European Professional Informatics Societies

The **European Network** for **Informatics Professionals**

The Council of European Professional Informatics Societies (CEPIS) is a non-profit organisation seeking to improve and promote a high standard among informatics professionals in recognition of the impact that Informatics has on employment, business and society.

CEPIS represents over 350,000 ICT and informatics professionals through the national computer societies that are its members in 32 countries in Europe and beyond.

Ensuring the development and maturation of ICT professionalism in Europe is key concern of CEPIS. In addition, CEPIS engages in a number of activities linked to its mission including e-skills and digital literacy, education, women in ICT, green ICT, and research, development and innovation.

www.cepis.org

Connect with CEPIS on social media

twitter.com/cepis_europe

linkedin.com/company/cepis

40 años de Novática

Que una publicación de carácter técnico-profesional llegue a los cuarenta años de edad es una noticia destacada. Y lo es incluso más si hablamos de las que cubren el sector de las llamadas Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TIC), un campo tan amplio y tan cambiante que ha visto nacer y morir, solamente en nuestro país, decenas y decenas de publicaciones de todo tipo y origen: públicas, privadas y asociativas, digitales e impresas.

Por eso en ATI (Asociación de Técnicos de Informática) podemos felicitarnos con razonable satisfacción de que nuestra revista **Novática** haya alcanzado esa dilatada frontera temporal, que la convierte en decana de la revistas informáticas españolas y probablemente de los demás países de habla hispana. Por supuesto, ello no significa que no haya que rendir tributo a algunas que nacieron antes que la nuestra, empezando por la pionera "Informática y Automática", editada por la Asociación Española de Informática y Automática (AEIA), nacida en 1967 y que dejó de publicarse en 1997.

Un total de 238 números (234 ordinarios, 3 extraordinarios y el precursor número 0) nos separan ya de la decisión tomada en 1974 por la Junta Directiva de ATI, presidida por Ramón Puigjaner, de publicar una revista que pretendía "*ante todo, tender amplios puentes para una amplia comunicación entre todos los profesionales de la Informática … vehículo de formación e información y como soporte libre y abierto a cualquier polémica*", según puede leerse en el editorial de ese número 0. Éste apareció en diciembre de 1974 bajo el amparo de la revista **Novatecnia** del Colegio de Ingenieros Industriales de Cataluña, pues ATI no contaba todavía con el permiso legal, imprescindible en aquellos tiempos, para publicar **Novática**.

El presente número conmemorativo del cuadragésimo aniversario ha de verse pues como un paso más de una larga historia en la que han ido apareciendo contenidos que retratan la evolución de nuestro sector y nuestra profesión, tanto a nivel nacional como internacional, en sus diversas facetas: técnica, científica, social, laboral, etc.

Una historia en la que **Novática**, con sus modestos medios, ha estado en numerosas ocasiones a la vanguardia mundial de temas novedosos, desde una perspectiva independiente de los poderes económicos y políticos. Nuestra revista ha sido también pionera en su presencia web, ya que fue la primera publicación española de sus características presente en la red, en 1996.

Una historia en cuyo transcurso nos hemos enfrentado a difíciles retos internos y externos que hemos ido superando. El más reciente ha sido el de la complicada situación económica general de los últimos años, que, como es lógico, ha afectado también a nuestra asociación y nos ha llevado a convertirnos en una revista digital de aparición trimestral, pero sin perder sus características esenciales.

Una historia a la que todavía le quedan muchos pasos que dar, empezando por los de poner la totalidad de sus contenidos a disposición pública y de contribuir a la implantación de ATI en la América de habla hispana. Son pasos que afrontamos con gran decisión y moderado optimismo, convencidos de que con la colaboración de todos lograremos continuar nuestra singladura, al menos, a ser posible, otras cuatro décadas más.

Una historia, por fin, que hubiese sido imposible de alcanzar sin la colaboración de los miles de autores y autoras que nos han proporcionado sus artículos, de los centenares de coordinadores de secciones técnicas que aseguran la calidad de los mismos, de los directores que han liderado la revista, del personal administrativo que colabora en su gestión y, muy fundamentalmente, de los socios y socias que la financian con sus cuotas.

Nuestras más sinceras gracias a todos.

La Junta Directiva General de ATI

Nota: Versiones reducidas de todos los números de **Novática** y algunos números completos están disponibles en <http://www.ati.es/novatica>, mientras que la colección completa se halla en la Intranet de ATI, <https://intranet.ati.es/novatica>.

CLEI --- **www. clei. org** --- es una asociación sin fines de lucro con casi 40 años de existencia, y que reúne a aproximadamente 100 universidades, centros de investigación y asociaciones de profesionales latinoamericanas, y algunas extra-territoriales (españolas y estadounidenses) interesadas en promover la investigación y docencia en Informática.

CLEI invita anualmente a presentar trabajos que reporten resultados de investigación y/o experiencia originales durante su **Conferencia Latinoamericana en Informática (CLEI)**. En la conferencia, que se realiza típicamente en octubre, participan aprox. 1000 personas, y se reciben para sus simposios, más de 500 artículos en castellano, inglés y portugués, de los cuales el 33% son aceptados.

A partir del 2012, las memorias de la CLEI son publicadas en **IEEExplore**. Además, números especiales del **CLEI Electronic Journal** son dedicados a trabajos seleccionados de esta conferencia.

Simposios CLEI

- Simposio Latinoamericano de Ingeniería del Software
- Simposio Latinoamericano de Informática y Sociedad
- Simposio Latinoamericano de Investigación de Operaciones e Inteligencia Artificial
- Simposio Latinoamericano de Infraestructura, Hardware y Software
- Simposio Latinoamericano de Manejo de Datos e Información
- Simposio Latinoamericano de Teoría Computacional
- Simposio Latinoamericano de Computación Gráfica, Realidad Virtual y Procesamiento de Imágenes
- Simposio Latinoamericano de Sistemas de Información de Gran Escala
- Simposio Iberoamericano de Educación Superior en Computación

Eventos Asociados (realizados en paralelo anual o bienalmente)

- Concurso Latinoamericano de Tesis de Maestría (CLTM)
- Congreso de la Mujer Latinoamericana en la Computación (LAWCC)
- Simposio de Historia de la Informática en América Latina y el. Caribe (SHIALC)
- Latin America Networking Conference (LANC)
- Workshop en Nomenclatura y Acreditación en Programas de Computación

Novática: un breve apunte histórico

Rafael Fernández Calvo
Presidente del Consejo Editorial de Novática
<rfcalvo@ati.es>

En estas líneas se ofrece un sucinto resumen de la historia de nuestra revista **Novática**. Una historia completa podría muy bien ser objeto de una tesis doctoral pues en los 238 números publicados hasta la fecha se refleja de forma bastante completa la evolución de la Informática española y mundial.

Fechas más relevantes

- 1974: La Junta Directiva de ATI (Asociación de Técnicos de Informática) acuerda publicar una revista cuyo objetivo era "*ante todo, tender amplios puentes para una amplia comunicación entre todos los profesionales de la Informática … vehículo de formación e información y como soporte libre y abierto a cualquier polémica*". Tras estudiar diversos nombres se elige el de **Novática** (ver artículo de su primer director, *Julián Marcelo*).

- 1974: Se publica el número 0, enmarcado en la revista **Novatecnia** del Colegio de Ingenieros Industriales de Cataluña, pues ATI no contaba todavía con el permiso legal, imprescindible en aquellos tiempos, para publicar **Novática**.

- 1975: Aparece el número 1, ya bajo la cabecera de **Novática**, cuya monografía estaba dedicada de forma premonitoria a "Teleproceso/Redes de datos", un campo que estaba entonces dando sus primeros pasos comerciales.

- 1996: **Novática** es la primera revista informática en lengua española que tiene presencia en la Web, dentro del sitio de ATI, http://www.ati.es

- 2000: Se publica el número 1 de **UPGRADE**, revista en lengua inglesa de CEPIS (*Council of European Professional Informatics Societies*), editada conjuntamente por **Novática** y por **Informatik/Informatique**, revista de la asociación suiza SVI/FSI. Su último número se publicó en 2011.

- 2006: Se instituye el Premio Novática, destinado a premiar el mejor artículo publicado por nuestra revista cada año. En 2015 ha tenido lugar su novena edición.

- 2008: Se completa la digitalización de todos los números de la revista, iniciada en 2006 y realizada mediante aportaciones económicas de los socios. La colección completa está en la Intranet de ATI, de momento solamente accesible a los socios de ATI y a los suscriptores de la revista, aunque está previsto abrirla al dominio público lo antes posible.

- 2013: **Novática** pasa a publicarse exclusivamente en formato digital, debido a las circunstancias económicas.

- 2014: Por esas mismas circunstancias **Novática** pasa a tener una frecuencia trimestral.

- 2014: **Novática** recibe una mención de honor del Premio Discóbolos otorgado por la asociación informática serbia JISA (*Union of ICT Societies of Serbia*).

- 2015: Con motivo de nuestro 40 aniversario la Facultad de Informática de la Universidad de Murcia concede a nuestra revista el Premio FIUM 2015, que reconoce "*la cooperación de personas y organizaciones en la consecución de los fines académicos, científicos y sociales dentro del ámbito de la Informática*".

Números más destacados

Además de los números iniciales antes mencionados, los citados a continuación son solamente una selección subjetiva de algunos de los que han tenido una especial relevancia por su temática, novedosa en su momento, y su repercusión. Todos ellos están disponibles en abierto en http://www.ati.es/novatica/indice.html

- Nº 12 (noviembre-diciembre 1976): "La Política Informática ante la democracia política".

- Nº 20 (marzo-abril 1978): "Privacidad".

- Nº 34 (julio-agosto 1980): "La Historia de la Informática". Este número contiene también una historia de ATI desde su fundación en 1967.

- Nº 92 (mayo-junio 1991): "Tecnolympics (Olimpíadas Barcelona 1992)". Esté número tuvo también ediciones en catalán y en inglés.

- Nº 100 (noviembre-diciembre 1992): "Nova-cento". Contiene un tríptico con varias portadas de Novática.

- Nº 110 (mayo-junio 1994): "Autopistas de la Información, reto del siglo XXI".

- Nº 111 (noviembre-diciembre 1994): "20 aniversario de Novática".

- Nº 118 (noviembre-diciembre 1995): "Ingeniería del software".

- Nº 126 (marzo-abril 1997): "Software Libre".

- Nº 135 (septiembre-octubre 1998): "Comercio Electrónico".

- Nº 145 (mayo-junio 2000): "Horizonte 2025". Número conmemorativo del 25 aniversario.

- Nº 162 (marzo-abril 2003): "e-AA.PP. - Administración Pública Electrónica".

- Nº 182 (julio-agosto 2006): "El Proceso de Bolonia y la profesión informática".

- Nº 197 (enero-febrero 2009): "Web universal, ubicua e inteligente".

- Nº 215 (enero-febrero 2012): "Computación en la nube".

- Nº 229 (julio-septiembre 2014): "Gobierno corporativo de las TI".

Logo inicial de Novática

- Nº 231 (enero-marzo 2015): "Las mujeres en la profesión informática: historia, actualidad y retos para el futuro".

Directores

Los siguientes directores, todos ellos socios de ATI, han tenido la responsabilidad de editar y coordinar nuestra revista durante estos cuarenta años:

- Diciembre 1974 a diciembre 1975: *Julián Marcelo Cocho*.
- Enero 1976 a octubre 1978: *Josep Garriga Paituví*.
- Noviembre 1978 a agosto 1979: *Arturo Moreno Martín*.
- Septiembre 1979 a abril 1987: *Francisco J. Iribarne Navarro*.
- Mayo 1987 a octubre 1987: *Josep Molina Blanes*.
- Noviembre 1987 a abril 1988: *Luis-Felipe Mazo Sanféliz*.
- Mayo 1988 a abril 1996: *Julián Marcelo Cocho*.
- Mayo de 1996 a junio de 2006: *Rafael Fernández Calvo*.
- Desde julio de 2006: *Llorenç Pagés Casas*.

Portadistas

Las portadas de **Novática** han sido un elemento distintivo de nuestra revista. Excepto unos pocos números cuyas portadas han tenido otros autores, nuestros portadistas han sido:

- Desde 1975 a 1995: *Joan Batallé*.
- Desde1996 a 2006: *Antonio Crespo Foix*.
- Desde 2007: *Concha Arias Pérez*.

Joan Batallé fue también autor del primer logo de la revista, que reproducimos aquí, y de su diseño inicial. El diseño actual, que data de 2003, es obra de *Fernando Agresta*.

Desde 1993 *Jorge Llácer Gil de Ramales* estuvo a cargo, hasta su fallecimiento en 2015, del trabajo de composición y maquetación de la revista.

Almería, 5-8 de julio de 2016
http://www2.ual.es/jenui2016
@jenui2016

JENUI 2016

XXII Jornadas sobre la Enseñanza Universitaria de la Informática

El objetivo de las XXII Jornadas sobre la Enseñanza Universitaria de la Informática (JENUI 2016), promovidas por la Asociación de Enseñantes Universitarios de la Informática (AENUI) y organizadas por el Departamento de Informática de la Universidad de Almería, es promover el contacto, el intercambio y la discusión de conocimientos y experiencias entre profesores universitarios de Informática y grupos de investigación, debatir sobre el contenido de los programas y los métodos pedagógicos empleados, así como materializar un foro de debate en el que presentar temas y enfoques innovadores orientados a mejorar la docencia de la Informática en las universidades.

Fechas importantes

07/12/2015 al 15/01/2016:	Envío de resúmenes.
11/02/2016:	Fecha límite para envío de trabajos.
19/04/2016:	Notificación de trabajos aceptados.
17/05/2016:	Fecha límite para envío de trabajos definitivos.
11/04/2016 al 06/06/2016:	Inscripción temprana.
07/06/2016 al 03/07/2016:	Inscripción normal.
05/07/2016:	Taller JENUI 2016.
06/07/2016 al 08/07/2016:	JENUI 2016.

Presentación. 2015-2025: En la encrucijada de los nuevos tiempos

Llorenç Pagés Casas[1], Manolo Palao[2]

[1]*Director de Novática; socio sénior de ATI;*
[2]*Socio fundador del Instituto de Tendencias en Tecnología e Innovación (iTTi); socio sénior de ATI*

<pages@ati.es>, <mpalao@ittrendsinstitute.org>

Autores

Llorenç Pagés Casas es director de Novática desde 2006. Es socio sénior de ATI desde 1977, año en el que inició sus estudios universitarios..

Manolo Palao es socio fundador del *think tank* español Instituto de Tendencias en Tecnología e Innovación (iTTi). Es socio sénior de ATI desde 1975 y coordinador de sección técnica de Novática desde hace más de una década, habiéndolo sido en primer lugar de la sección "Auditoría SITIC" y ahora de la sección "Gobierno corporativo de las TI".

¿Hacia donde va el mundo?

Muchas veces se habrá escrito, a lo largo de los tiempos, que nos encontramos en una encrucijada. Pero seguramente, en pocas ocasiones como en este momento, hayan convergido tantos factores de carácter económico y social (e incluso político, lo cual en lo que sigue vamos a obviar) para poder escribirlo con propiedad.

Efectivamente, quienes hayan seguido los mercados financieros durante 2015 habrán podido constatar que ha sido fundamentalmente durante este año cuando se han ido desvaneciendo drásticamente las expectativas de que las llamadas economías emergentes[1], y en particular China, resultasen un motor significativo para el crecimiento de la economía mundial.

China seguirá creciendo, por supuesto, pero no a niveles de dos dígitos anuales como se suponía, decepcionando así las citadas expectativas y "atrapando" de paso a quienes apostaron por la que, ahora, resultó ser "burbuja financiera" china.

Mientras esto sucedía, hemos ido asistiendo a los esfuerzos del Banco Central Europeo, con su presidente Mario Draghi al frente, por mantener a Europa lejos de la deflación con las denominadas "medidas de expansión cuantitativa".

Por otra parte, en Estados Unidos se produjo hace pocos días la primera subida de tipos de interés en 9 años. Podría ser ésta una buena señal, la de la instalación en un ciclo de crecimiento económico, si no fuera porque destacados expertos auguran que esta subida llega ya en una fase avanzada de este ciclo de crecimiento, debido básicamente a la "decepción china".

Yendo ya a aspectos más particulares, no cambia mucho el panorama. Hemos asistido en los últimos meses a drásticas bajadas en las cotizaciones de las materias primas que se han traducido en importantes reducciones del valor de cotización de grandes empresas del sector. La multinacional petrolera Repsol, por ejemplo, ha perdido alrededor de un 35% de su valor durante este año. Peor aún le va a la compañía líder europea del acero Arcelor Mittal que ha perdido un 60% durante este año para una perdida total de un 95% desde sus máximos en 2008[2]. Con este panorama nos preguntamos, ¿hacia donde va la economía mundial?

Sucede esto en un momento en el que las economías del llamado primer mundo, a pesar de su pretendida recuperación de los últimos años, no solamente han sido incapaces de acabar con las altas tasas de desempleo (unas más que las otras) surgidas en la crisis anterior, sino que están amenazadas por nuevas oleadas de personas desempleadas a raíz de la crisis en algunas de las más importantes industrias globales.

Afecta esto muy especialmente a los jóvenes que deben incorporarse en los tiempos presentes al mercado laboral. Así, según un reciente estudio de la OCDE, en lo que se refiere a España el número de jóvenes "ninis" (ni estudian ni trabajan) ha crecido hasta el 25% desde el 15% de pocos años atrás. Una pérdida de talento, inversión en educación primaria, fuerza de trabajo y energías que, cabe pensar, la Humanidad no puede consentir se siga produciendo, sobre todo considerando el inevitable mandato que todos llevamos bajo nuestra consciencia y que no es otro que procurar que cada generación supere a la anterior, al menos en términos de bienestar y felicidad.

Perspectivas en positivo: Los cambios que se están gestando

Sirva todo lo dicho anteriormente, no para preocupar al lector sino, por el contrario, tanto para la justificación de nuestra definición de "encrucijada" contenida en el título de esta presentación (se supone que ante cada encrucijada siempre existe un "camino bueno" destinado a sacarnos de ella), como para la concienciación de que es muy probable que nos esperen tiempos de profundas transformaciones en lo que se refiere a nuestras formas de entender la vida, y en particular la economía.

Visto lo anterior, diríamos que el mundo futurista que describió Jeremy Rifkin a mediados de los años 1990 en su best seller titulado "El final del trabajo"[3] se está materializando a pasos agigantados. Su tesis presentaba una incipiente revolución tecnológica ("La era de la información") donde, a diferencia de otras revoluciones económicas, el nuevo sector emergente (fundamentalmente el que conocemos como TIC, Tecnologías de la Información y las Comunicaciones), no sería capaz de absorber las enormes cantidades de desempleados que implicaría la nueva automatización de procesos. Dejando, tristemente, a importantes cantidades de personas alejadas de una manera permanente del mercado laboral.

A pesar de las críticas recibidas, porque lo que exponía no concordaba con la realidad del momento, finalmente se demostró que lo que vaticinaba el autor era lo que en realidad estaba ocurriendo[4]. Las enormes cantidades de "ninis" denunciadas por la OCDE[5] son actualmente una buena muestra de ello.

Y a partir de aquí viene la nota de esperanza. Las recetas que Rifkin introdujo en su best seller de 1995 van cobrando cada vez mayor empuje gracias precisamente al desarrollo de las nuevas tecnologías.

Esas recetas se referían a la reducción del tiempo de trabajo a partir del reparto del "trabajo productivo" (que de alguna manera se está produciendo aunque quizás no tanto por las reducciones de jornada que imaginó Rifkin sino por las posibilidades de teletrabajo y teleeducación capaces de liberar tiempos de desplazamiento y de presencia laboral no necesaria) y sobre todo a partir de la emergencia de un tercer sector, "la economía social" (complemento de los sectores público y privado) donde las personas que no pudieran encontrar ocupación en los otros dos sectores hallarían modos de realizarse, por ejemplo en el emergente "área de servicios a las personas". Eso sí, según el autor, deberían hacerlo en principio como voluntarios o retribuidos marginalmente.

Probablemente, en aquel momento Rifkin no previó el siguiente paso y es que los grandes avances en las tecnologías en las siguientes décadas convertirían el objeto de lo que él llamó "economía social" (es decir, la que se centra en la mejora de la vida de las personas) en un área apasionante destinada a transformar la propia historia de la Humanidad. Aunque cabe decir que el propio Rifkin[6] ha ido modificando luego su discurso en línea con lo que exponemos a continuación, es decir en la idea de que se avecinan cambios importantes e inevitables en nuestros sistemas políticos y económicos para alinearlos en beneficio del desarrollo del enorme potencial aportado por las nuevas tecnologías[7].

Lo que quisiéramos que ocurriese, y que parece posible a la luz de los artículos que vamos a publicar a continuación, es que el desarrollo de esta "economía social" a partir de las nuevas tecnologías disponibles resultase (de hecho está empezando a serlo) tan apasionante y transformador de la vida de las personas que, inevitablemente, las estructuras políticas, sociales, económicas y financieras acabasen alineándose (en formas que en estos momentos estamos quizás lejos todavía de imaginar) con estos nuevos propósitos cuya esencia no sería ya "producir más para que se consuma más" como en la economía de antaño, sino la tendencia a un aprovechamiento óptimo de los recursos del planeta para una mejor vida y un mayor bienestar de todas y cada una de las personas de este mundo.

Así, la configuración de las "*Smart Cities*" del futuro, el establecimiento de mecanismos para luchar y acabar con las diversas formas de brecha digital entre los habitantes del planeta, el empoderamiento de las personas a base de hacerles cada vez más partícipes de las decisiones que les incumben, y la drástica mejora de la vida de las personas discapacitadas y de los mayores son algunos de los retos que potencialmente pueden abordarse, con grandes posibilidades de éxito, a través de las nuevas tecnologías.

Sin duda, no somos nosotros los más capacitados para indicar si estos cambios que se ven cercanos y posibles se pueden abordar mejor a partir de una mutación de las estructuras capitalistas actuales, de una "economía colaborativa", o de cualquier otra forma. Pero lo que sí podemos hacer es alentar a que se produzcan dichas transformaciones, y eso es exactamente uno de los objetivos fundamentales que nos planteamos con la publicación de este número.

Celebración del 40º aniversario de Novática

En el año 2000, con motivo del cumplimiento de los 25 años de la aparición del nº 1 de **Novática**, publicamos un número "Especial 25 Aniversario" titulado "Horizonte 2025" donde los autores eran emplazados a imaginar un mundo, influido necesariamente por las entonces incipientes[8] tecnologías de la información y las comunicaciones, a 25 años vista.

Ahora, quince años después, repetimos el mismo reto y con idéntico horizonte aun considerando que ya solo quedan 10 años para alcanzarlo. Lo cual, a nuestro juicio, no resta dificultades al empeño.

En estos momentos, "el paraíso de las nuevas TIC" aparece ampliamente desplegado. Utilizando esta metáfora podríamos decir que tenemos en el horizonte una enorme variedad de "árboles" con los mejores y más apetitosos frutos pero también una cantidad importante de obstáculos que superar para llegar hasta ellos de la mejor manera posible y poder todos aprovecharnos de ellos. Sirva el preámbulo de esta presentación, así como los artículos que vendrán a continuación, para ilustrar tanto esos obstáculos que nos vamos a ir encontrando como los mejores caminos para superarlos, en beneficio de un mundo mejor para nuestro horizonte 2025.

Comenzando por los contenidos que encontrará el lector después de estas líneas, hemos de decir que aprovechando el empuje de la publicación de este número hemos decidido enfatizar la actividad internacional de ATI en sus aspectos menos cubiertos habitualmente en **Novática** (CEPIS y otros proyectos europeos; puesto que las "Noticias de IFIP" constituyen ya sección fija en esta revista, así como es habitual la publicación de artículos procedentes de los congresos de CLEI).

Hemos de considerar de esta forma que la actividad internacional y la representación de nuestro país en las diversas asociaciones internacionales representativas de las TIC son, y van a seguir siendo, un factor clave en la estrategia de ATI en el futuro.

A continuación de este primer bloque dedicado a las actividades de ATI, encontraremos ya los artículos centrados en nuestras perspectivas de futuro, en general. Los hemos agrupado, por afinidad temática en diversos bloques, aunque enseguida saltará a la vista que se trata de una sencilla agrupación convencional, que no puede ocultar los evidentes solapes de los principales temas tratados.

Comenzamos con un par de artículos dedicados a aspectos "políticos", el primero de los cuales escrito por ***Ramon Puigjaner Trepat***, vicepresidente de IFIP, trata sobre uno de los aspectos que ya hemos mencionado como pendientes de abordar a gran escala en estos próximos años: La disminución de la brecha digital entre los habitantes de las distintas zonas de influencia económica.

El autor destaca en su artículo el concepto de "Equidad digital" y cómo diversas organizaciones internacionales, entre ellas la propia IFIP, están buscando puntos en común para abordar el objetivo de la consecuente igualdad de oportunidades en los diversos países.

A continuación, el artículo de ***Sebastià Justicia Pérez*** y ***Francisco López Crespo*** aborda un nuevo paradigma de interrelación entre la administración y la ciudadanía, cual es el llamado "gobierno electrónico" o también "e-administración". Se trata en primer lugar de la simplificación de cualquier tipo de tramitación que el ciudadano tenga que realizar con cualquier estamento de la administración, así como la coordinación entre los distintos estamentos para facilitar la vida del ciudadano. Todo ello sin perder de vista un aspecto más avanzado de esta interrelación: la posibilidad de hacer partícipes a los ciudadanos de las decisiones que les incumben. Va a ser precisamente el tema de la democracia participativa uno de los que tenemos previsto abordar en detalle desde **Novática** durante el año 2016.

Siguen más adelante, un conjunto de artículos que constituyen el bloque que hemos denominado "sociedad". El primero de ellos, escrito por ***Lorenz Hilty***, se nos antoja tiene mucho que ver con las dificultades para mantener el crecimiento económico mundial (en los términos en que se mide actualmente este concepto) que hemos constatado en nuestro preámbulo, conjugadas con el desempleo estructural que se está consolidando en muchos países.

Argumenta el autor, con toda la lógica del mundo, que en los tiempos recientes la cantidad de productos que se pueden producir por persona ha crecido a multiplicadores muy altos mientras que la cantidad de productos que se pueden producir por unidad de recurso material apenas se ha incrementado si comparamos ambas tasas. Por lo tanto, hay algo que obviamente no cuadra:

No podemos orientarnos a seguir incrementando esa cantidad de productos producidos por persona, no solamente porque no haya quien luego pueda consumirlos, sino sobre todo también por los altos riesgos de sobreexplotar el planeta. Una magnífica forma, a nuestro entender, de reclamar el surgimiento de nuevos paradigmas económico-sociales para el futuro.

La *Innovación responsable en TIC* es el tema desarrollado por ***Norberto Patrignani*.** Se trata de una reflexión sobre la necesidad y las posibilidades de una tecnología humano-céntrica, social, sostenible y ética. El movimiento "*Slow Tech*" propugna tres principios: las tecnologías deben ser 1) buenas; 2) limpias y 3) justas. La "innovación responsable" se orienta a esos objetivos. Como caso práctico propone el ejemplo del teléfono inteligente *Fairphone*. Sus diseñadores aplicaron la "innovación responsable" a toda la cadena de suministros para la fabricación del teléfono, desde la minería, al diseño, la fabricación y el ciclo de vida completo.

Manolo Palao reflexiona sobre la evolución previsible del gobierno corporativo de las TI. Señala las deseables ventajas de conformidad, performancia y transparencia que el buen gobierno provee, en contraste con los actuales altos niveles de fraude, espionaje, pérdida de privacidad y alienación que venimos experimentando con la revolución digital. Menciona el gran número de factores sociológicos, políticos, y económicos (con comportamientos estocásticos, impredecibles) que afectan al gobierno corporativo. Y señala las grandes inercias observadas en su evolución.

Todo ello hace aventurado predecir la evolución futura, que en todo caso se verá favorecida por factores como: la mejora de las habilidades de gestión / gobierno de la tecnología en los consejos de administración (por la incorporación de nuevas generaciones con mejor formación y de mujeres); la generalización de certificaciones de profesionales; y el aumento en los ciudadanos de la conciencia sobre su papel de usuarios de las tecnologías y como sujetos explotados por ellas.

Uber, Blablacar y Airbnb son los casos sobre los que ***Alexander Benalal*** monta una reflexión sobre la situación legal actual y la evolución previsible de la "economía colaborativa", fenómeno también en crecimiento exponencial, del que los tres casos mencionados son ejemplos paradigmáticos.

La economía colaborativa está para quedarse, es un subproducto del fenómeno de la digitalización. Cuando en sectores como el taxi, el transporte por carretera o el alojamiento turístico, los nuevos servicios (que operan en vacíos legales, en la "alegalidad" e incluso posible ilegalidad) entran en conflicto con otros tradicionales y muy regulados, surgen tensiones, denuncias y litigios. Es necesario que legisladores y reguladores den una salida actualizada con los nuevos tiempos, unificada y consistente, transversal a todos los sectores de la economía colaborativa, que distinga el compartir y cooperar de actividades pirata de naturaleza claramente lucrativa.

En *¿Y el futuro de la educación?*, ***Juana Sancho Gil*** plantea el futuro de la educación desde una amplia y fundamentada mirada retrospectiva que contrasta la alta inercia de la educación con la vertiginosa evolución de las tecnologías, que se puede confiar en que actúen como un injerto en púa que revitalice algo que no sólo se ha manifestado tradicionalmente inerte sino que ha permitido que se generalizase la creencia de que esa era su condición natural.

Las instituciones educativas tienen que desarrollar y mantener su capacidad de ser fanales de sentido y significado en un mundo en el que la información es sobreabundante y procedente de muy diversas fuentes. La autora propone una estructurada "agenda de transformación" que permita que la educación contribuya mejor a la mejora de las condiciones de vida de todos los ciudadanos.

Por su parte, ***Francesc Santanach Delisau*** y ***Josep Prieto Blázquez*** imaginan cómo la tecnología va a impactar en la educación a todos los niveles. La formación *online* de alta calidad experimentará una expansión explosiva para cubrir la imperiosa necesidad de una formación a lo largo de toda la vida individual y profesional, en un mundo en imparable digitalización. Las profesiones se autodefinirán día a día, y las universidades tendrán que adoptar nuevos paradigmas educativos y usar intensiva y extensivamente las tecnologías para poder dar apoyo a esa evolución profesional, sin las fronteras de las actuales encasilladas carreras universitarias.

TIC, Smart Cities, Big Data e Internet de las cosas titula su artículo ***José Javier Medina Muñoz***. El autor presenta la ciudad inteligente como importante centro de confluencia de aplicación de las TIC y más concretamente de la "Internet de las cosas" y el *Big Data*. La aplicación extensa e intensa de estas tecnologías a los servicios urbanos redundará en una importante mejora y simplificación de la movilidad y la vida de los ciudadanos. El crecimiento de la población mundial, de su movilidad y de su asentamiento en megalópolis exige y se beneficiará de tales servicios, al hilo de la evolución cultural de nuestras civilizaciones de nativos digitales, en entornos progresivamente más respetuosos con el medioambiente, y más cercanos y humanos.

La Comisión Europea ha planteado para el próximo bienio una inversión cercana a 16.000 millones de euros para un nuevo programa de innovación e investigación en materias directa o indirectamente relacionadas con estos temas.

"Se acerca una nueva ola digital." anuncian ***Silvia Leal Martín*** y ***Jorge Urrea Filgueira***.. Esa nueva ola digital "post-Internet", de la que presentan media docena larga de caracterizaciones, ofrece enormes oportunidades de crecimiento y de nuevo emprendimiento. Sin embargo, se observan importantes desajustes: déficit de profesionales y de emprendedores con las habilidades y motivaciones que ahora se requieren. Se necesita imaginación, conciencia y pasión. Aptitudes y actitudes que hagan de la innovación una forma de vida.

A continuación, comienza el bloque de artículos sobre "*tecnología*", es decir aquellos cuyo principal objetivo es entrar en detalle sobre el presente y el futuro de tecnologías concretas, o bien de áreas o sectores específicos relacionados con las TIC.

Así, el artículo de ***Gerrit van der Veer*** y ***Julio Abascal*** trata sobre la evolución de la "Interacción Persona-Ordenador" ofrecida a los usuarios hacia una interrelación más sofisticada e "inteligente" donde el computador no solamente aprenda sobre las preferencias, las características e incluso los estados de ánimo de la persona que lo usa, sino que además sea capaz de aprovechar la gran cantidad de información sobre el entorno de la que se dispone hoy en día para mejorar los servicios que ofrece al usuario.

Una vez más (y son varios los artículos que publicamos aquí que se manifiestan en este sentido) se trata de poner la automatización al servicio de la (buena) experiencia de las personas y no a la inversa como ha venido ocurriendo, e incluso sigue aun ocurriendo, en demasiadas ocasiones en relación con nuestro uso cotidiano de las TIC.

La necesidad de buscar soluciones de compromiso entre dos objetivos con aspectos contrapuestos es una cuestión típica que suele suceder en el mundo de las TIC. Éste es el caso de la seguridad y la privacidad que tratan ***Alberto Cita***, ***Sara Degli-Esposti*** y ***José María del Álamo*** en su artículo en el que presentan los importantes retos que nos esperan en el futuro tanto en cuanto a la privacidad de las personas como en la seguridad de los datos corporativos desde el momento en el que el uso de los servicios en la "nube" se va generalizando. Existen, por supuesto, tendencias para aminorar los riesgos en este sentido, como es el caso de la privacidad por diseño ("*Privacy by Design*"), es decir se trataría de empezar a dar solución a estos problemas ya

desde el momento de la concepción de cada nuevo producto o servicio.

El apasionante mundo de las divisas virtuales y el uso que les podremos dar en el futuro es tratado en su artículo por ***César Pérez-Chirinos***. Destaca en particular el bitcoin y las tecnologías criptográficas asociadas a un diseño realmente ingenioso a cargo de Satoshi Nakamoto, un seudónimo bajo el que se esconden una o varias personas que no han podido aun ser descubiertas. Cabe señalar además las enormes posibilidades que estas tecnologías criptográficas abren para la mejora del tráfico mercantil y de la garantía de los derechos de propiedad en la Red, encontrándose en perspectiva la posibilidad de nuevas aplicaciones de gran utilidad como es el caso de los llamados contratos digitales (*smart contracts*).

Un artículo especialmente esperanzador y reconfortante para todos aquellos preocupados por el impacto en la conservación del planeta del alto consumo de energía que caracteriza a nuestra sociedad post-industrial, y en particular al sector de las TIC, es el de ***Francisco Javier Esteve Zarazaga***. Nos cuenta el autor cómo la producción de energía a partir de fuentes naturales y el balance energético en las más diversas instalaciones están hoy en día mucho más al alcance de nuestra mano. Siendo todavía el almacenamiento de la energía producida un gran reto pendiente cuya solución daría alas a la consecución de un mundo más ecológico.

La Ingeniería del Software es una de las áreas más críticas para nuestra Sociedad de la Información. Su corta tradición frente a otras disciplinas ingenieriles que llevan siglos de experiencia y las dificultades para lograr un verdadero enfoque sistemático del desarrollo tienen en última instancia consecuencias desagradables y costosas en forma de proyectos fallidos o deficientes. Por eso, hemos invitado a dos expertos a que nos ofrezcan sus visiones sobre esta disciplina.

El primero de ellos, ***Jesús J. García Molina***, nos plantea la necesidad de una mayor industrialización en el desarrollo de software esbozando mejoras en la reutilización y la automatización. Este último objetivo, en particular, facilitado por herramientas inteligentes capaces de adaptarse al contexto para mejorar sus prestaciones.

Mientras que ***Antonio Vallecillo Moreno*** expone la necesidad de un mayor grado de normalización, certificación y acreditación en Ingeniería del Software por parte de las empresas. Sugiriendo además a los organismos normalizadores que difundan normas menos académicas y más adaptadas a la realidad industrial.

Más adelante, ***Jesús M. González Barahona*** nos propone en su artículo "*El software libre en 2025*" un viaje a través del tiempo donde nos encontramos con que las bases planteadas para el conocimiento y uso del software libre en las décadas anteriores se encuentran ya consolidadas habiendo derivado en una utilización cada vez mayor de este tipo de software tanto a nivel de la industria de las TIC como de las comunidades empresariales.

La Inteligencia Artificial (IA) es una de las áreas de las TIC que más expectativas ha generado desde tiempos inmemoriales haciendo volar la imaginación de muchos de los interesados. ***Ramon López de Mántaras*** en su artículo nos expone la visión de la "IA fuerte" que consiste en que el ordenador "sea una mente", cosa que sin duda estamos todavía muy lejos de conseguir.

Aun así, podemos decir también que la IA se ha ido consolidando mediante unos logros cada vez mayores en cuanto a la creación de programas "inteligentes" especializados en muy diversas áreas. Siendo, en cambio, un reto todavía pendiente, el dotar a las máquinas de un "sentido común" que les permita abordar, como hacemos los humanos, problemas imprevistos para los que no estén preparados.

En este repaso tecnológico tan completo, no nos podía faltar un artículo sobre Internet y, en particular, sobre uno de sus usos más habituales como es la Web. Efectivamente, ***José Antonio Gil*** y ***Ana Pont*** nos descubren una Web del futuro donde se accederá cada vez más con dispositivos de tipo muy diverso, y mucho más si consideramos que el Internet de las Cosas será muy pronto una realidad. Y en donde el papel de las infraestructuras de acceso será cada vez más relevante con especial mención a la necesidad de revisar los protocolos de acceso para hacerlos más rápidos, en particular a base de conseguir mejoras significativas en lo que ahora constituye el cuello de botella, esto es los tiempos de latencia.

Este bloque de artículos no podría tener mejor conclusión que el artículo de ***Loïc Martínez Normand*** titulado "*Las TIC y el futuro de la accesibilidad para personas con discapacidad*". No solamente por esa razón estética que tanto nos gusta como es la de "cerrar el círculo" (ya que completa con descripciones muy prácticas lo que decían ***van der Veer*** y ***Abascal*** desde un punto de vista más bien teórico en el primer artículo) sino porque pone de manifiesto de una manera coloquial y razonada lo que las personas ("cualquier persona") con independencia de nuestras capacidades y habilidades, edad y condiciones físicas y mentales, podemos esperar a medio plazo grandes mejoras en nuestra calidad de vida gracias a los desarrollos que están hoy en día gestándose en el sector de las TIC.

Concluimos este número con un relato de ficción a cargo de ***Miquel Barceló García***, quien une a su faceta de profesor universitario unas excepcionales cualidades literarias que le han llevado a obtener numerosos premios y reconocimientos en el género de los relatos de ciencia ficción.

Agradecimiento

Quisiéramos terminar esta presentación con un agradecimiento muy sincero a nuestros lectores, y muy especialmente a los socios de ATI que han conseguido mantener la publicación de **Novática** durante 40 años ininterrumpidos. Las historias de éxito, como la de nuestra revista, no solamente son de quienes las construyen sino también, como es éste el caso, de quienes las hacen posible.

¡Muchas gracias a todos vosotros por permitirnos haber llegado hasta este momento!

Notas

[1] Las economías emergentes más avanzadas son el grupo denominado BRICS (Brasil, Rusia, India, China y Sudáfrica).

[2] Estos datos se refiren a la semana del 14 al 18 de diciembre de 2015.

[3] <https://es.wikipedia.org/wiki/El_fin_del_trabajo>. En inglés, <https://en.wikipedia.org/wiki/The_End_of_Work>.

[4] Ver un excelente resumen en: <http://www.elblogsalmon.com/economia/hacia-el-fin-del-trabajo>.

[5] Nada menos que 35 millones de jóvenes entre 16 y 29 años según un estudio de 2015: <http://www.oecd.org/education/governments-must-step-up-efforts-to-tackle-youth-unemployment.htm>.

[6] Este seguimiento continuado que hacemos de las ideas de Jeremy Rifkin en la presentación de un número tan importante en la historia de Novática viene justificado por su condición de crítico sistemático de cómo estamos abordando la revolución tecnológica, conjugada con un enorme prestigio que le ha llevado a ser asesor de líderes tan importantes como Bill Clinton, Angela Merkel, François Hollande, Matteo Renzi o Li Keqiang. <http://www.elmundo.es/cultura/2014/09/16/54177867268e3e220a8b4571.html>.

[7] Sobre la revolución tecnológica y sus consecuencias actuales, es de destacar el último libro de Jeremy Rifkin cuya traducción al español es: "La sociedad de coste marginal cero: El Internet de las Cosas, los bienes comunes y el eclipse del capitalismo". Editorial Paidós, 2014. Se puede encontrar una crítica sobre este libro en: <http://cultura.elpais.com/cultura/2014/09/05/actualidad/1409938985_426506.html>.

[8] Este adjetivo resulta apropiado solo con considerar, por ejemplo, que prácticamente toda la influencia posterior a la aparición de Internet tanto para el mundo de los negocios, en los mecanismos de participación en red, en la socialización de las personas y en las nuevas posibilidades de acceso a una mejor educación, estaban aún por manifestarse.

CEDI 2016

V CONGRESO ESPAÑOL DE INFORMÁTICA

Salamanca, 14 al 16 de Septiembre de 2016

JORNADAS SISTEDES 2016

JISBD

XXI Jornadas de Ingeniería del Software y Bases de Datos

http://www.congresocedi.es/jisbd

FECHAS

Propuestas de tracks:
11 de Enero de 2016

Notificación de aceptación de tracks:
26 de Enero de 2016

Envío de resúmenes de artículos:
12 de Abril de 2016

Envío de artículos:
19 de Abril de 2016

Notificación de aceptación:
14 de Junio de 2016

Versiones definitivas:
4 de Julio de 2016

PROLE

XVI Jornadas sobre Programación y Lenguajes

http://www.congresocedi.es/prole

FECHAS

Envío de artículos:
3 de Mayo de 2016

Notificación de aceptación:
15 de Junio de 2016

Versiones definitivas:
4 de Julio de 2016

JCIS

XII Jornadas de Ciencia e Ingeniería de Servicios

http://www.congresocedi.es/jcis

FECHAS

Envío de resúmenes de artículos:
12 de Abril de 2016

Envío de artículos:
19 de Abril de 2016

Notificación de aceptación:
14 de Junio de 2016

Versiones definitivas:
4 de Julio de 2016

Sistedes
Sociedad de Ingeniería de Software y Tecnologías de Desarrollo de Software

novática
Revista de la Asociación de Técnicos de Informática

ati
Asociación de Técnicos de Informática

Grupo "Green ICT" de CEPIS

Francisco Javier Esteve Zarazaga

Responsable mundial del manejo del riesgo y la conformidad de la función informática del Grupo Nestlé (Vevey, Suiza); Representante de ATI en el grupo de trabajo Green ICT Task Force de CEPIS

<pfesteve@bluewin.ch>

El Grupo "*Green ICT*" o "TIC verdes" de CEPIS (*Council of European Professional Informatics Societies*) se centra en la promoción de actividades y prácticas que mejoren la protección del entorno natural a través de un uso responsable de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) y reduzcan el impacto de éstas en el medio ambiente.

Los objetivos de CEPIS en esta área de trabajo son:

- Hacer participar a las instituciones y a la Comisión Europea de los problemas relacionados con las "TIC verdes", participando en los eventos y las iniciativas que se relacionen con dicha área de interés.
- Promover las ideas de "TIC verdes" entre las sociedades miembros de CEPIS e incrementar la actividades en esa área.
- Asegurar que los profesionales de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones adquieran conocimientos en el tema y sepan diseñar y operar sistemas que respeten las buenas prácticas que se propongan.
- Movilizar a los usuarios de los productos de las TIC para orientar las costumbres y asegurar una compra responsable de productos compatibles con los criterios de "TIC verdes" de forma que se ayude a minimizar el impacto en el entorno.
- Reconocer y recompensar a las empresas y organizaciones que adopten y apliquen conceptos de "TIC verdes".
- Promover buenas prácticas de "TIC verdes" a través de la adopción de certificaciones o marcas de "TIC verdes".

Las actividades del grupo "TIC verdes" se han centrado estos últimos meses en completar un código de buenas prácticas orientado hacia las pequeñas y medianas empresas. Hemos considerado que era un primer paso esencial el poder disponer de un documento que sirva de orientación y facilite la adopción de buenas prácticas sencillas de adoptar e implementar.

El grupo de trabajo "TIC verdes" completó dicho documento durante el primer trimestre del 2015, el cual se aprobó y comunicó oficialmente en la reunión del consejo de la CEPIS del 18 de abril del 2015 en Reikiavik. Se puede descargar en la página web de CEPIS desde aquí: <http://www.cepis.org/index.jsp?p=1152&n=3015>.

El código presenta cinco temas principales:

- Ir hacia TIC verdes.
- Comprar tecnologías verdes.
- Medir el consumo de energía.
- Orientarse hacia cambios en el comportamiento.
- Implementar buenas prácticas.

Disponer de un documento de referencia así nos permite desde ahora apoyarnos en él para extender su contenido, es decir, pasar de un documento de referencia que explica en solo cuatro páginas útiles "qué hay que hacer" a varios documentos más detallados que proponen en detalle las prácticas, es decir el "cómo hacerlo".

En este momento, el trabajo del grupo "TIC verdes" se centra en completar la discusión sobre como promocionar el código en cada una de las sociedades del CEPIS pero ya se empieza a establecer la discusión sobre el paso siguiente, que se orienta probablemente hacia la elaboración de guías más detalladas sobre temas específicos que en el código actual son, a lo mejor, solo una línea pendiente de desarrollo.

Por ejemplo, para el primer tema "ir hacia TIC verdes" se propone como primera actividad "*desarrollar una directiva de TIC verdes que se adapte a las necesidades en TIC y al entorno de la empresa*" sin mucho más detalle que una lista de temas que se deben considerar.

En el tema "medir el consumo de energía" solo se describe en un párrafo que se propone "*medir de forma precisa el consumo de energía para calentar, enfriar e iluminar, e implementar un sistema de seguimiento de la eficiencia energética de la empresa*" sin entrar en más detalles.

Como el lector comprenderá, para cada uno de esos dos ejemplos se podría generar un desarrollo amplio que cubra el tema con "aceleradores" basados en la experiencia y las prácticas en uso que se sabe que dan resultados, evitando así pérdidas de tiempo y experiencias negativas al intentar aprender por experimentación frente a una sólida lista de "recetas" probadas por sus resultados, como corresponde a una recopilación correcta de buenas prácticas.

Desarrollar las prácticas en detalle es, por lo tanto, el próximo desafío para el grupo "TIC verdes" de CEPIS.

CEPIS y su programa "Women in ICT"

Maribel Sánchez-Segura

Coordinadora técnica del punto nacional de contacto del European Center for Women and Technology (ECWT);
Profesora del Departamento de Informática de la Universidad Carlos III de Madrid:
Representante de ATI en el grupo de trabajo"Women in ICT" de CEPIS

<misanche@inf.uc3m.es>

El escaso número de mujeres trabajando en el campo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) y la disparidad entre el número de hombres que reciben financiación para realizar un proyecto tecnológico frente al número de mujeres que lo reciben no son algo nuevo.

En los primeros días de noviembre de 2015, Forbes ha publicado varios artículos de gran interés en torno a esta temática [1][2]. Lo anterior unido al hecho de que según Technovation para 2017 se espera que el mercado de *apps* alcance un valor de 77 billones de dólares y que el 80% de los desarrolladores de las mismas son hombres, hace reflexionar sobre la potencialidad de podría aportar la mujer en este campo.

El hecho de que el campo de la tecnología haya sido principalmente masculino, no es un eximente para que las mujeres no accedan al mismo, teniendo en cuenta que la mujer está perfectamente capacitada para desarrollar las mismas actividades que el hombre en este campo.

Por esta razón, y para tratar de amortiguar la potencial dificultad que las mujeres están teniendo para acceder a un campo en el que su desarrollo favorecería el desarrollo económico global, se han puesto en marcha distintas iniciativas que tratan de tender una mano al sector femenino que quiera acercarse al sector tecnológico para poder romper con la inercia que hace que las mujeres se vean desplazadas de este sector.

Lesley Chilcott, director de películas como "*An Inconvenient Truth*" y "*Waiting for Superman*", muestra durante los 108 minutos de su nueva filmación *Code Girls* cómo niñas de entre 10 y 18 años de todas partes del mundo compiten en la *Technovation Challenge*, para resolver problemas de sus respectivas comunidades utilizando la tecnología.

Es realmente interesante ver con qué pasión afrontan estas jóvenes los retos locales a los que se enfrentan día a día, utilizando para ello la tecnología.

Dada la importancia que este tema tiene actualmente, entidades como el "*Council of European Professional Informatics Societies*" (CEPIS), integrada por 33 países de todo el mundo, aunque principalmente europeos, y cuyo representante español es la Asociación de Técnicos en Informática (ATI), está liderando una acción enfocada a promover la actividad de las mujeres en el sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

Toda la información relativa a su actividad se puede encontrar en este enlace **<**http://www.cepis.org/index.jsp?p=1142&n=2909>.

Concretamente desarrolla tres líneas de actuación:

- Una de ellas "*CEPIS Women in ICT Task Force***"** se creó en 2012 para poner en común la experiencia de sus miembros sobre el tema de las mujeres en las TIC, compartir las mejores prácticas y desarrollar actividades paneuropeas para aumentar la participación de las mujeres en la profesión de las TIC. <http://www.cepis.org/index.jsp?p=1142&n=2909>.

- Otra de las líneas de actuación está encaminada a la creación de un *ICT Role Model*, gracias al cual mujeres del sector TIC, tanto de la industria como de la academia, pueden aportar su punto de vista sobre el trabajo que llevan a cabo, y animar a otras mujeres a seguir sus pasos. <http://www.cepis.org/index.jsp?p=1142&n=2884>.

- Además, CEPIS patrocina el "*CEPIS Award for Women in ICT***".** Estos premios son una forma efectiva de reconocer y alentar la participación en este apasionante sector y ayudar a dar a conocer la gama de oportunidades profesionales que ofrece. CEPIS está trabajando junto con el *European Center for Women and Technology* (ECWT), European Schoolnet, Europa Digital, y el Zen Digital Europa, para reconocer a los mejores talentos entre mujeres jóvenes dedicadas a las TIC, mediante el premio "Mujer Digital". Este premio está organizado bajo el patrocinio de Neelie Kroes, Vicepresidenta de la Comisión Europea y una defensora de larga duración de la integración de las mujeres en las TIC.

Referencias

[1] Amy Guttman. *Meet The Girls Solving The World's Problems.* En CODEGIRL. Forbes Entrepreneurs. <http://www.forbes.com/sites/amyguttman/2015/11/03/meet-the-girls-solving-the-worlds-problems-in-codegirl/?utm_campaign=ForbesTech&utm_source=TWITTER&utm_medium=social&utm_channel=Technology&linkId=18480218>.

[2] Amy Guttman. *Why Men Are 86% More Likely To Be Funded Than Women.* Forbes Entrepreneurs. <http://www.forbes.com/sites/amyguttman/2015/09/15/why-men-are-86-more-likely-to-be-funded-than-women/>.

Legal and Security Issues Special Interest Network (LSI SIN) de CEPIS

María Teresa Villalba de Benito

Representante de ATI en la red de interés especial Legal and Security Issues de CEPIS;
Profesora titular y directora del Máster Universitario en Seguridad TIC de la Universidad Europea de Madrid

<maite.villalba@uem.es>

CEPIS (*Council of European Professional Informatics Societies*) [1] dispone de una red de especial interés en temas legales y de seguridad llamada "*CEPIS Legal & Security Issues Special Interest Network*" (CEPIS LSI SIN).

Dicha red está formada por expertos en legislación relacionados con las Tecnologías de la Información (TI) y temas de seguridad pertenecientes a los miembros de las asociaciones socias de CEPIS. En el caso de España, ATI está representada por la autora de esta reseña.

La misión de este grupo de interés es recoger, sincronizar y proporcionar experiencia profesional independiente a las diferentes instituciones y grupos europeos.

Entre las actividades que lleva a cabo se incluyen el desarrollo, discusión y promoción de normativas y leyes en el área de las TI y la seguridad de las TI; proporcionar experiencia y conocimiento a las instituciones europeas o sus participantes, por ejemplo, el Parlamento o la Comisión Europea; y proporcionar experiencia y conocimiento en seguridad en el área de la formación en los proyectos de CEPIS.

CEPIS LSI SIN trabaja en especial en 3 áreas de actividad, sin perjuicio de otras actividades o problemas que puedan surgir:

- Actividades generales llevadas a cabo a través de una lista de distribución de los miembros del grupo y una lista de interesados donde se distribuye información relevante. Además, el grupo se reúne 2 veces al año para discutir y preparar el trabajo de las actividades, normalmente en Bruselas.

- Posicionamiento del grupo en temas relacionados con la seguridad de las TI como servicio a los socios de las asociaciones miembro de CEPIS y a la sociedad en general. Estas declaraciones de posicionamiento ante este tipo de temas, ayudan además a la sensibilización y reconocimiento de la importancia de CEPIS y de sus asociaciones miembro, como es el caso de ATI, entre los responsables políticos europeos, los medios de comunicación y las propias comunidades de profesionales. Los artículos publicados están disponibles en la web de CEPIS [2]. Durante el año 2015, por ejemplo, se publicó el posicionamiento de CEPIS con respecto a la nueva regulación adoptada por el Parlamento Europeo en julio de 2014 en materia de identificación electrónica y servicios de confiabilidad para la realización de transacciones electrónicas en el mercado europeo. En dicho posicionamiento, se enunciaban las conclusiones del análisis realizado y se daban recomendaciones para la mejora de la regulación y los siguientes pasos a tomar. Otras áreas en las que se han llevado a cabo análisis y publicaciones sobre el posicionamiento de CEPIS son las redes sociales, *Cloud Computing*, recomendaciones para el acceso de los ciudadanos europeos a información fiable, etc.

- Proporcionar nuestro conocimiento y experiencia a políticos y otros interesados con el fin de intensificar la comunicación con las instituciones europeas. Para ello, CEPIS LSI trabaja muy de cerca con grupos como ENISA (*European Network and Information Security Agency*) [3] asistiendo a reuniones no formales de su consejo en las que se discuten temas estratégicos.

- Contribuir al conocimiento en materia de seguridad en CEPIS, por ejemplo, para mejorar diferentes programas de certificaciones ofrecidas o promovidas por CEPIS como ECDL [4] o EUCIP [5] en la parte relativa a seguridad y en otros programas educativos o certificaciones profesionales.

Referencias

[1] CEPIS. *Council of European Professional Informatics Societies.* <http://www.cepis.org/>.
[2] CEPIS. *CEPIS Legal& Security Issues. Publications.* <http://www.cepis.org/index.jsp?p=942&n=963>.
[3] European Union Agency for Network and Information Security (ENISA). <http://www.enisa.europa.eu/>.
[4] ECDL Foundation. <http://www.ecdl.com/>.
[5] EUCIP. *European Certification of Informatics Professionals.* <http://www.eucip.com/>.

ATI en el grupo "ICT Professionalism" de CEPIS

Ricardo Colomo-Palacios

Profesor de Informática en el Østfold University College, (Noruega); representante de ATI en el grupo de trabajo ICT Professionalism de CEPIS

<rcolomo@gmail.com>

La progresiva dependencia de la sociedad actual en las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC o ICT por sus siglas en inglés) requiere de una fuerza laboral que sostenga su desarrollo y su aprovechamiento. En los últimos años, las TIC han evolucionado muy notablemente y la ley de Moore es aplicable ahora a un número creciente de aspectos relativos a la tecnología, incrementando de esta manera la necesidad de contar con profesionales competentes que garanticen la sostenibilidad del modelo productivo, crecientemente basado en la I+D+i.

En este entorno, el profesionalismo en la fuerza laboral de las TIC representa un reto para la sociedad. No en vano, de acuerdo a un reciente estudio [1], existe una relación positiva entre profesionalismo en el ámbito de las TIC y motivación, satisfacción con el trabajo y rendimiento.

En 2012, el informe "*e-Skills and ICT Professionalism: Fostering the ICT Profession in Europe*" [2] fue desarrollado por el *Council of European Professional Informatics Societies* (CEPIS) al que pertenece ATI y auspiciado por la Comisión Europea. El objetivo del informe es doble; en primer lugar, presentar el Marco europeo para el profesionalismo de las TIC y, en segundo lugar, proponer medidas para el incremento de la madurez en la profesión de las TIC.

Focalizándose en el segundo de los objetivos, en el informe se identifican diversos aspectos para incrementar la madurez de la profesión TIC. Estos aspectos incluyen la creación de un modelo operativo para la profesión, el desarrollo de un cuerpo de conocimiento para la misma, la convergencia de la formación en todos los niveles con los marcos nacionales y europeos (en particular con el *European e-Competence Framework*), el establecimiento de carreras profesionales y el alineamiento de los códigos éticos y de conducta existentes con un meta-marco ético que se propone desarrollar.

En los últimos años, ATI, a través del grupo de *ICT Professionalism* de CEPIS, ha participado en el desarrollo de estas acciones. Quizá la actividad más destacable haya sido la participación en el desarrollo del cuerpo de conocimiento de las TIC, "*The European Foundational ICT Body of Knowledge*" [3], publicado en febrero de 2015 y preparado para la Comisión Europea en su División General de Empresa e Industria.

En la publicación se pretende combatir lo que se denomina "mentalidad de silo" en los cuerpos de conocimiento relacionados con las TIC.

De esta forma, se pretende reunir en un único volumen el conjunto de conocimientos para los profesionales TIC. La iniciativa toma una postura contra lo que Denning [4] denomina balcanización (partición de la profesión TIC en diversas disciplinas) y propone una visión unificadora. Dicha visión se basa, atendiendo al citado cuerpo de conocimiento, en la necesidad de contar con profesionales con un conocimiento base de las TIC amplio que, posteriormente, les lleve a especializarse en una disciplina concreta dentro de la profesión.

La iniciativa presenta una taxonomía de áreas de conocimiento de alto nivel que los profesionales de las TIC deben conocer. Las áreas de conocimiento definidas son doce y se presentan a continuación:

1) Estrategia y Gobernanza TIC.
2) Negocio y Mercado TIC.
3) Gestión de Proyectos.
4) Gestión de la Seguridad.
5) Gestión de la Calidad.
6) Arquitectura.
7) Gestión de datos y de la información.
8) Integración de redes y sistemas.
9) Diseño y desarrollo de software.
10) Interacción persona-ordenador.
11) Pruebas.
12) Gestión de las operaciones y del servicio.

Para cada una de ellas, la publicación propone una definición del área de conocimiento, una lista de elementos que son requeridos para poseer un conocimiento básico del área, una lista de referencias al *e-Competence Framework*, una lista de perfiles de puestos de trabajo que requieren conocimientos del área y una lista de referencias de cuerpos de conocimiento específicos y posibilidades de certificación y formación en el área.

Adicionalmente, se definen tres dimensiones de conocimiento que los profesionales deben poseer:

1) *Soft Skills.*
2) Prácticas de aspectos legales, éticos, sociales y profesionales de las TIC.
3) Tecnologías emergentes y disruptivas.

La iniciativa representa una importantísima contribución para el incremento de la madurez de la profesión de las TIC. Sin embargo, necesita ser desarrollada para cubrir aspectos que deben ser establecidos para incrementar la madurez, tales como, por ejemplo, la intensidad competencial necesaria de los diferentes perfiles y estadios profesionales en los que los profesionales TIC desempeñan su labor en el tejido productivo.

En los próximos años, ATI seguirá desarrollando su labor en el contexto del grupo de *ICT Professionalism* de CEPIS a través de sus representantes. Su labor se plasmará en los desarrollos realizados e integrará la visión de ATI en las diferentes iniciativas que se presentan fundamentales para apuntalar el futuro de la profesión en Europa y, con ello, garantizar la competitividad de nuestro continente en el mercado global, crecientemente dependiente del uso efectivo e innovador de las TIC.

Referencias

[1] M. Dinger, J. Thatcher, D. Treadway, L. Stepina, J. Breland. "Does Professionalism Matter in the IT Workforce? An Empirical Examination of IT Professionals". *J. Assoc. Inf. Syst., vol. 16, no. 4,* Apr. 2015.

[2] S. McLaughlin, M. Sherry, M. O'Brien, F. Fanning, D. Theodorakis, D. Dolan, N. Farren. *"e-Skills & ICT Professionalism: Fostering the ICT Profession in Europe",* 2012.

[3] European Commission. *"The European Foundational ICT Body of Knowledge",* 2015.

[4] P. Denning. "El futuro de la profesión de Tecnología de la Información". *Novática, nº 147,* pp. 50–54, 2000.

Participación de ATI en la red de especial interés "Computing at Schools"

Jesús Moreno León

Codirector de Programamos; Investigador en la Universidad Rey Juan Carlos y Universidad Carlos III de Madrid; Representante de ATI en la red "Computing at Schools" de CEPIS

<jesus.moreno@programamos.es>

Una de las razones fundamentales que explican el declive del interés que se ha venido produciendo en relación a las carreras técnicas, en general, y a la informática y las comunicaciones, en particular, es no reconocer la Informática como una asignatura crucial en las escuelas.

Tratando de impulsar los esfuerzos para promover la excelencia en la educación informática, en el año 2012 los miembros de CEPIS decidieron fundar la red de especial interés "*Computing in schools*", que tiene como objetivo principal el reconocimiento de la informática como un pilar fundamental en los programas escolares.

En 2014, el grupo escribió un artículo de promoción dirigido a los ministros de educación europeos en el que se defiende que la educación digital de los niños debe ser reformada para integrarse de una forma más adecuada en los programas educativos escolares. El artículo describe además los problemas derivados de la falta de la informática en las escuelas, e incluye recomendaciones prácticas para poder incorporar esta disciplina en las aulas.

Este año, tras constatar que el impulso político en torno al desarrollo de habilidades de programación es cada vez más fuerte en Europa y en todo el mundo, el grupo "*Computing in Schools*" redactó un artículo de posicionamiento en el que se defiende que es necesario implantar un enfoque estandarizado para asegurar que estas habilidades se trabajan de una manera consistente y de alta calidad.

Este trabajo hace un llamada, por lo tanto, para implantar un enfoque unificado para el desarrollo de habilidades digitales que incluiría tanto la alfabetización digital como la informática.

El trabajo de este grupo es de un interés notable para los miembros de ATI, puesto que en última instancia las acciones desarrolladas no solo incrementarán la calidad en la educación informática, sino que esta excelencia repercutirá positivamente en la imagen que los estudiantes tienen de esta disciplina, aumentará su interés por las carreras técnicas, y, por consiguiente, se reducirá la brecha entre la oferta y la demanda de profesionales en las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) bien capacitados.

Una disciplina tan fundamental para el futuro de nuestro continente no puede quedar relegada a un papel secundario en las escuelas y el grupo "*Computing in Schools*" va a continuar trabajando para actuar como punto de encuentro e intercambio de casos de éxito de los países miembros, tales como por ejemplo, la inclusión de la programación, el pensamiento computacional y la competencia digital en los curricula nacionales de Inglaterra y Estonia, que puedan servir como referente para influir y ayudar a los responsables educativos de países que se encuentran en este momento en una fase de reestructuración de sus políticas educativas.

Visión general de la dimensión internacional de ATI y de su participación en proyectos europeos

Luis Fernández Sanz

Vicepresidente y coordinador de la actividad internacional de ATI

<luis.fernandezs@atinet.es>

ATI cuenta con una gran vocación internacional que se ha concretado tradicionalmente en el reconocimiento que supone ser el representante español en los principales organismos internacionales relacionados con la informática y su profesión: CEPIS <www.cepis.org>, IFIP <www.ifip.org>, CECUA <www.cecua.org>, ECWT <http://www.ecwt.eu/>, CLEI <http://clei.org/> o el *CEN Workshop on ICT Skills* <https://www.cen.eu/work/areas/ict/eeducation/pages/ws-ict-skills.aspx>.

Recientemente esta vocación internacional se ha expandido a la participación en proyectos europeos subvencionados que han permitido abordar temas muy interesantes para la asociación y sus socios en cooperación con otros actores de países europeos.

A continuación, incluimos la reseña de los proyectos europeos en los que ha participado o participa ATI. Es importante mencionar que ATI también ha promovido la consecución de otros proyectos intermediando en la consecución de socios para los mismos, como ha sido el caso del proyecto Dame <http://www.proyectodame.com/>.

Proyecto ITACA

Itaca es un proyecto financiado dentro del programa Leonardo, un subprograma de la gran iniciativa europea *Lifelong Learning Programme* (LLP), dotada con 7.000 millones de euros y desarrollada desde 2007 a 2013, que fue diseñada para posibilitar que la gente, en cualquier etapa de su vida, pueda participar en experiencias de aprendizaje estimulantes a la vez que se desarrolla la actividad educativa y formativa a lo largo de toda Europa.

El proyecto Itaca, con identificador 2012-1-IT1-LEO05-02806, promueve la cooperación entre instituciones formativas y empresas para mejorar la calidad del sistema de formación y hacer que los estudiantes de las Tecnologías de la Información (TI) adquieran las habilidades y certificaciones útiles para entrar en el mundo del trabajo a la vez que se promueve la transferencia del sistema de competencias EUCIP, sobre todo el perfil de administrador de TI y sus certificaciones relacionadas.

El proyecto se desarrolló desde octubre de 2012 hasta septiembre de 2014 coordinado por el instituto ITIS Giordani de Napoles y liderado técnicamente por AICA, la sociedad profesional italiana adscrita a CEPIS. Han participado socios de Italia, Hungría y España (Fundación EUCIP España y Scienter).

La información del proyecto se encuentra en <http://itaca-project.eu/es/>.

Proyecto Appskil

Iniciado oficialmente en enero de 2015, se extenderá hasta final de 2017 y es el primer proyecto del tipo *Sector Skills Alliance* aprobado dentro del programa europeo Erasmus+ dedicado al sector de las TIC.

Está coordinado por CUE (*Coventry University Enterprises*) y cuenta con 14 socios de 4 países (España, Reino Unido, Italia y Bélgica), contando en cada uno de ellos con una autoridad educativa, una representación de la profesión o industria y una entidad educativa.

El objetivo del proyecto es la mejora del nivel y calidad de la educación, habilidades y empleo en la industria de aplicaciones móviles mediante la anticipación de las necesidades futuras y dando respuesta a las necesidades laborales que se están generando en este campo.

Un resultado tangible que los socios de ATI podrán ser los primeros en probar será la generación de un curso MOOC de formación en desarrollo de *apps*. También se van a generar informes sobre los análisis acerca del desarrollo de aplicaciones móviles, así como la creación de un consejo sectorial TIC europeo.

La información del proyecto, cuyo identificador oficial es 554271-EPP-1-2014-1-UK-EPPKA2-SSA, se encuentra en <http://appskil.eu/es/>.

Proyecto Coding for Young People

Se trata de un proyecto del programa Erasmus+ en la modalidad de Acciones Estratégicas en el Ámbito de la Juventud con identificador 2015-1-ES02-KA205-006026.

Se ha iniciado en julio de 2015 y acabará en junio de 2017. Está coordinado por Consulta Europe radicada en España y cuenta con la participación del *Digital Leadership Institute* (Bélgica), *Asociación PRISM Promozione Internazionale Sicilia-Mondo* (Italia) y ATI (España).

El objetivo del proyecto es estudiar las acciones para fomentar y enseñar la programación a los jóvenes, principalmente en un ámbito no universitario, para, posteriormente, lanzar acciones concretas para animarles y enseñarles a programar.

La información del proyecto se encuentra en <http://www.consulta-europa.com/ES/Proyectos_realizados/CYP_Coding_Young_People/>.

Aprende más inglés en menos tiempo con nuestros programas

VAUGHANTOWN

NUESTRO PUEBLO ANGLOPARLANTE

- 6 días de conversación y convivencia con angloparlantes de todo el mundo
- Por fin, adquirirás fluidez al hablar
- Adaptarás tu oído a distintos acentos
- Ganarás seguridad
- Equivale a 6 meses en el extranjero

PART TIME EMIP

MÁSTER EN INGLÉS PARA EJECUTIVOS

Creado para los que buscan mejorar su carrera profesional.

- 5 meses de duración
- Versión entre semana o fines de semana
- 100% compatible con la jornada laboral
- Más de 500 horas de contacto con el inglés

¡Elige el programa que mejor se adapte a ti!

Llámanos al **911 335 851** y **933 398 687** y solicita información sin compromiso

cursos@grupovaughan.com · www.grupovaughan.com Edificio Eurobuilding2, 1ª Planta, C/Orense 69,Madrid
barcelona@grupovaughan.com · www.grupovaughan.com · C/ Gran Vía Carlos III, 86. Torres Trade, Torre Este

Enseñanza no reglada y no conducente a la obtención de un título oficial. No se precisa titulación académica para impartir este programa. Los profesores de Vaughan, con o sin titulación están cualificados profesionalmente para su labor docente y formados en la metodología desarrollada y aplicada por Vaughan Systems.

Equidad Digital en países desarrollados y en desarrollo

Ramon Puigjaner Trepat
Vicepresidente de IFIP; Catedrático Emérito de la Universitat de les Illes Balears; ex-Presidente de ATI.

<putxi@uib.cat>

Resumen: *En el ámbito de la informática, el objetivo a alcanzar es dar igualdad de oportunidades a todas las personas, lo que se define como Equidad Digital. Diferentes organizaciones internacionales están trabajando para alcanzar este objetivo. El análisis de los puntos de vista de estas organizaciones internacionales (*World Summit in Information Society*, ONU,* International Federation for Information Processing*) ha puesto en evidencia sus puntos en común.*

Palabras clave: *Equidad Digital,* International Federation for Information Processing*, IFIP, líneas de acción del WSIS, objetivos de desarrollo sostenible de la ONU, países desarrollados, países en desarrollo.*

Autor

Ramon Puigjaner Trepat es Ingeniero Industrial por la *Universitat Politècnica de Catalunya* (UPC), Barcelona 1964), *Maîtres dès Sciences Aéronautiques* (*Ecole Nationale Supérieure de l'Aéronautique*, París 1966), Doctor Ingeniero Industrial (UPC, 1972), licenciado en Informática (Universidad Politécnica de Madrid, 1972) y Doctor Honoris Causa (Universidad Nacional de Asunción, Paraguay, 2010). De 1966 a 1987, compartió su tiempo entre la UPC y diversas posiciones en la industria en España. En 1987, se incorporó a tiempo completo a la *Universitat de les Illes Balears* para convertirse en catedrático de universidad de Arquitectura y Tecnología de Computadores. De 1988 a 2000 fue decano de la *Facultat d'Informàtica* de esta Universidad y del 2000 al 2004 director de la *Escola Politècnica Superior*. En 2010 fue nombrado catedrático emérito de esta universidad. Es autor de un libro y de más de 200 documentos revisados en revistas y conferencias internacionales. Es *Life Senior Member* del IEEE y *Distinguished Educator* de la ACM. Actualmente es Vicepresidente IFIP encargado de promover la equidad digital, el *World Information Technology Forum* (WITFOR) y el apoyo a los países en desarrollo. Obtuvo el Premio al Mérito Latinoamericano en Informática (CLEI 2007) y el Premio José García Santesmases por la creación de la Conferencia de Decanos y Directores de Centros Universitarios de Informática (CEDI 2007).

1. Introducción

Las TIC son un conjunto de tecnologías que bien utilizado debe permitir el progreso y el bienestar de las personas en cualquier parte del mundo. Sin embargo, ya que hay diferencias importantes en la situación actual de las personas, en función del nivel general de uso de estas tecnologías en cada país, el uso de las TIC para alcanzar el progreso y el bienestar no puede ser el mismo en todos los países. Para evaluar esta influencia de las TIC vamos a utilizar el concepto de Equidad Digital.

La Equidad Digital [1] es un objetivo de justicia social que asegura que todas las personas en nuestra sociedad tienen el mismo acceso a las herramientas tecnológicas, ordenadores e Internet. Más aún, se propone que todas las personas tengan el conocimiento y las habilidades para acceder y utilizar las herramientas tecnológicas, ordenadores e Internet.

Una definición simple de la Equidad Digital puede ser el estado en el que se pueden considerar sobrepasadas tanto la división digital como la brecha de participación.

La Equidad Digital garantiza que todos tengan las mismas oportunidades de utilizar las herramientas y recursos necesarios para participar plenamente como ciudadanos en el digitalizado mundo actual. No disponer de estas oportunidades hace que las personas se encuentren con limitaciones educativas, económicas y sociales que afectan negativamente su calidad de vida.

El progreso hacia la equidad digital, como está establecido en las líneas de acción estratégicas de IFIP, debe lograrse a través de:

- La promoción de la accesibilidad a las TIC, como se analizará en la **sección 2**.
- La promoción de buenas prácticas, como se analizará en la **sección 2**.
- La promoción y la mejora de un acceso adecuado a los conocimientos y experiencias, como se analizará en la **sección 2**.
- La organización y la contribución a las actividades encaminadas a la consecución de los objetivos del *World Summit on the Information Society* (ITU-WSIS) [2], como se analizará en la **sección 3**.
- La organización y la contribución a las actividades encaminadas a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas (ODS) [3], como se analizará en la **sección 4**.

Estas acciones son igualmente válidas tanto para los países desarrollados y en desarrollo con diferente urgencia, y relacionadas con otras actividades (las líneas de acción del ITU_WSIS en particular) y se puede afirmar que:

- La Equidad Digital es un aspecto transversal de las líneas de acción del WSIS que están profundamente relacionados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU.

- Los países en desarrollo están más alejados que los desarrollados en el logro de la Equidad Digital y los aspectos iniciales que deben ser cubiertos inicialmente son:

  - Permitir que las personas puedan obtener el conocimiento para usar adecuadamente computadoras y redes en un sentido amplio; así, inicialmente será necesario formar educadores capaces de ofrecer todos los niveles de la enseñanza en función de las necesidades de los diferentes tipos de ciudadanos (por ejemplo, usuario básico, usuario avanzado, experto en instalación y mantenimiento, promotor y constructor de hardware y software, investigador en TIC).
  - Asegurar que las personas podrán fácil y profundamente utilizar tanto equipos como redes para acceder y usar todo tipo de información; es decir garantizar la existencia de una infraestructura de red adecuada y la disponibilidad para acceder a todo tipo de dispositivos (por ejemplo, teléfonos inteligentes, tabletas y PCs).

Para analizar en profundidad los puntos sugeridos en los párrafos anteriores, el presente trabajo se organizará de la siguiente manera: en la **sección 2** se detallará el concepto de Equidad Digital; la **sección 3** estará dedicada a las relaciones de Equidad Digital con las líneas de acción de la ITU-WSIS; la relación de las líneas de acción del ITU-WSIS con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas será el tema de la **sección 4**. En la **sección 5** se analiza la situación de las ITU-WSIS y los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU en países desarrollados y en desarrollo, mostrando su diferencias y el trabajo por hacer en ambos tipos de países para lograr la Equidad Digital y cómo IFIP [4] puede contribuir a alcanzar estos objetivos. Finalmente la **sección 6** ofrece algunas conclusiones sobre el futuro próximo.

> “La tecnología es tan común en nuestras vidas que puede ser difícil de creer que todavía haya muchas personas con acceso y conocimiento limitados a los recursos que están disponibles hoy día en línea”

2. Concepto de Equidad Digital

2.1. ¿Qué es la Equidad Digital?

Como hemos indicado en la sección anterior, la Equidad Digital es el objetivo de justicia social que asegura que todas las personas en nuestra sociedad tienen el mismo acceso a las herramientas tecnológicas, ordenadores e Internet. La Equidad Digital puede ser definida como el estado en que se pueden considerar sobrepasadas tanto la división digital como la brecha de participación. La Equidad Digital garantiza que todos tengan las mismas oportunidades de utilizar las herramientas y recursos necesarios para participar plenamente como ciudadanos en el digitalizado mundo actual. La falta de estas oportunidades hace que las personas se encuentren con limitaciones educativas, económicas y sociales que afectan negativamente su calidad de vida.

La tecnología es tan común en nuestras vidas que puede ser difícil de creer que todavía haya muchas personas con acceso y conocimiento limitados a los recursos que están disponibles hoy día en línea. Los niños esperan en las colas de las bibliotecas para una breve intervención en un equipo mientras los padres tienen dificultades para completar solicitudes de empleo en línea; es una diferencia clara e importante entre la nueva generación digital y las anteriores. Mientras que los teléfonos celulares pueden haber ayudado a cerrar la brecha en cierta medida, todavía hay importantes actividades que no están bien adaptadas para los pequeños dispositivos móviles.

2.2. Las cinco dimensiones de la Equidad Digital

Estas dimensiones han sido elegidas como categorías fundamentales por los educadores y los profesionales que trabajan en el campo. Para quien esté empezando a trabajar sobre este campo, estas categorías deben ayudarle a resolver sus necesidades básicas:

- Acceso a los recursos tecnológicos (hardware, software, y conectividad a la red): posibilidad de tener acceso a los recursos tecnológicos y aprender su uso para poder acceder a la información existente en la red.
- Acceso a contenidos digitales de alta calidad; si la información disponible en la red no es de buena calidad, las personas no se sentirán atraídas para acceder a ella.
- Acceso a contenidos de alta calidad y culturalmente relevantes; la información disponible no sólo debe ser de alta calidad, sino adaptada al contexto de la comunidad donde se vive.
- Educadores expertos en la utilización eficaz de los recursos para la enseñanza y el aprendizaje; Es obvio que para aproximarse a la Equidad Digital es necesario educar a los usuarios, pero en muchos entornos no hay suficientes personas con las habilidades adecuadas para facilitar el aprendizaje de los usuarios finales en todas las categorías necesarias (por ejemplo, usuario básico, usuario avanzado, experto en instalación y mantenimiento, diseño y desarrollo de hardware y software, investigación de las TIC).
- Oportunidades para estudiantes y educadores para crear su propio contenido; una manera de aumentar la capacidad de los educandos y educadores es ofrecerles herramientas para crear contenidos accesibles a los usuarios finales correspondientes.

2.3. Cinco estrategias para progresar hacia la Equidad Digital

Las estrategias que proponemos para el progreso hacia la Equidad Digital son:

1) Legitimar el importante papel que desempeña la cultura en la experiencia educativa de los estudiantes.
2) Continuar el desafío de las percepciones sobre el papel de la tecnología en la educación.
3) Animar a otros a reconocer el vínculo crítico entre la tecnología, desarrollo profesional y práctica en el aula.
4) Crear oportunidades para que los estudiantes tengan acceso a la tecnología fuera del aula.
5) Continuar la búsqueda de financiación para la tecnología, a pesar de los desafíos.

2.4 Impactos de la División Digital

Las cinco estrategias para ayudar al avance hacia la Equidad Digital no son capaces de producir avances importantes simultáneos en sus cinco dimensiones. ¿Cómo evitar esta situación incómoda? ¿Cuáles son los primeros pasos a dar para avanzar hacia la Equidad Digital?

- En primer lugar, es necesario permitir que las personas puedan obtener la educación que les permita utilizar convenientemente los ordenadores y las redes, en un sentido amplio; esto es que los usuarios puedan adquirir un conocimiento práctico del uso correcto de los equipos y las redes.

- Y en segundo, la gente debería ser capaz de utilizar con facilidad y profundidad tanto equipos como redes para el acceso y uso de cualquier tipo de información. Sin infraestructura, las otras dimensiones no tienen sentido.

3. Relación entre Equidad Digital y la líneas de acción del ITU-WSIS

3.1. Líneas de acción del WSIS

Las líneas de acción del *World Summit in Information Society* (WSIS) son:

AL1. El papel de los gobiernos y de todas las partes interesadas en la promoción de las TIC para el desarrollo
AL2. Infraestructura de Información y comunicación.
AL3. Acceso a la información y al conocimiento.
AL4. Capacidad de construcción.
AL5. Creación de confianza y seguridad en la utilización de las TIC.
AL6. Entorno adecuado.
AL7. Aplicaciones de las TIC: beneficios en todos los aspectos de la vida:
  - AL7.1 E-Gobierno
  - AL7.2 E-Negocios
  - AL7.3 E-Enseñanza
  - AL7.4 E-Salud
  - AL7.5 E-Empleo
  - AL7.6 E-Entorno
  - AL7.7 E-Agricultura
  - AL7.8 E-Ciencia

AL8. Diversidad e identidad culturales, diversidad lingüística y contenido local.
AL9. Media.
AL10. Dimensiones éticas de la Sociedad de la Información.
AL11. Cooperación internacional y regional.

3.2. Relación entre WSIS y Equidad Digital

Las líneas de acción propuestas por la ITU tienen como objetivo global la aplicación de la Equidad Digital para evitar la brecha digital. La descripción de estas líneas de acción se puede encontrar en [2].

Tal vez la idea de la Equidad Digital con respecto a la líneas de acción del WSIS no se expresa de manera explícita, pero después de leer la documentación contenida en [2], la conclusión es que la Equidad Digital debe ser considerada como un objetivo transversal, común a todas las líneas de acción. El objetivo de cada una de estas líneas de acción funciona de alguna manera para completar una o varias dimensiones de la equidad digital. Dos ejemplos de este hecho se presentan en las próximas secciones.

3.2.1. Ejemplo 1. Línea de Acción 2: Infraestructura de Información y comunicación

La visión de esta línea de acción, tal como está definida en [2] es: La infraestructura es la piedra angular en la consecución de objetivos como la inclusión digital, lo que permite el acceso universal, sostenible, ubicuo y asequible a las TIC por parte de todos, teniendo en cuenta las experiencias relevantes de países en desarrollo y los países con economías en transición.

La Equidad Digital debe ser soportada por una infraestructura conveniente. Es decir que la infraestructura sugerida en esta línea de acción tiene que ser capaz de permitir que todos los ciudadanos tengan acceso correcto al uso de las TIC.

3.2.2. Ejemplo 2. Línea de acción 3: Acceso a la información y al conocimiento

La visión de esta línea de acción, tal como está definida en [2] es: Para después del 2015, se prevén sociedades integradoras de la información y del conocimiento para facilitar el acceso y el uso de la información y el intercambio de conocimientos entre todas las personas, incluidas las que vienen de grupos y regiones anteriormente marginadas, además de las personas con discapacidad para una parte significativa de los flujos y las innovaciones que promuevan los derechos humanos de conocimiento y el logro de los objetivos de desarrollo.

Para tener éxito con la Equidad Digital el gobierno tiene que crear y ofrecer la información y el conocimiento a todos los ciudadanos, o establecer los mecanismos adecuados que permitan la creación y oferta de información y conocimiento. De lo contrario, se corre el riesgo de provocar la brecha digital entre los ciudadanos del país o entre los ciudadanos del país con respecto a los ciudadanos de otros países.

4. Líneas de acción del ITU-WSIS y objetivos de desarrollo sostenible de la ONU

4.1. Objetivos de desarrollo sostenible de la ONU (SDG)

Los recientemente definidos Objetivos para el Desarrollo Sostenible de la ONU son:

SDG1. Acabar con la pobreza en todas sus formas en todas partes.
SDG2. Acabar con el hambre, lograr la seguridad alimentaria y una mejor nutrición y promover la agricultura sostenible.
SDG3. Asegurar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades.
SDG4. Garantizar una educación de calidad inclusiva y equitativa y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos.
SDG5. Lograr la igualdad de género y la promoción de las mujeres y las niñas.
SDG6. Asegurar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y del saneamiento para todos.
SDG7. Asegurar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderno para todos.
SDG8. Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.
SDG9. Construir una infraestructura resistente, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.
SDG10. Reducir las desigualdades dentro y entre países.
SDG11. Convertir las ciudades y los asentamientos humanos en inclusivos, seguros, resistentes y sostenibles.
SDG12. Asegurar patrones de consumo y producción sostenibles.
SDG13. Tomar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus impactos.
SDG14. Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible.
SDG15. Proteger, restaurar y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, el manejo sostenible de los bosques, la lucha contra la desertización, y detener y revertir la degradación de la tierra, así como detener la pérdida de biodiversidad.
SDG16. Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y construir instituciones eficaces, responsables e inclusivas en todos los niveles.
SDG17. Fortalecer los medios de aplicación y revitalizar la alianza mundial para el desarrollo sostenible.

Cada uno de estos objetivos se divide [3] en una serie de sub-objetivos (83 en total) cuyo análisis permite una mejor comprensión con respecto a las líneas de acción del WSIS y también a los Comités Técnicos de IFIP.

4.2. Relaciones entre los objetivos de desarrollo sostenible y las líneas de acción del WSIS

En [5] el WSIS ha preparado una matriz que indica el efecto de cada una de las líneas de acción en los diferentes Objetivos de Desarrollo Sostenible. La **tabla 1** reproduce estas relaciones.

Si todas las líneas de acción del WSIS tienen algún impacto en los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU, las acciones que conducen a la Equidad Digital contribuirán en cierto nivel de acercarse a los SDG de las Naciones Unidas. Así que podemos decir que la Equidad Digital establece los SDG de las Naciones Unidas en el ámbito específico de las TIC.

En cierto sentido, las dimensiones de Equidad Digital están incluidas en uno o varios SDG. Por lo tanto, las acciones conducentes a la Equidad Digital contribuyen también a los SDG de la ONU.

5. Equidad Digital en países desarrollados y en desarrollo

5.1. Situación de la Equidad Digital

La Equidad Digital todavía no se ha alcanzado ni en los países desarrollados ni en los países en desarrollo. Sin embargo, el nivel de Equidad Digital es muy diferente en ambos conjuntos de países. Podemos analizar estas diferencias comparando la situación de las cinco dimensiones de la Equidad Digital en ambos tipos de países.

- Acceso a los recursos tecnológicos (hardware, software, y conectividad a la red): posibilidad de tener acceso a los recursos tecnológicos y aprender su uso para poder acceder a la información existente en la Red: Es evidente que la situación de los recursos tecnológicos en los países desarrollados es más fácil que en los en desarrollo, principalmente debido a la extensión de la cobertura de la red y su capacidad que, en los países desarrollados, es mucho más alta, más rápida y fiable. También porque la disponibilidad de los dispositivos en los países desarrollados es mayor, con mayor novedad de modelos y a precios económicamente más baratos teniendo en cuenta el nivel económico del país. Y, finalmente, la posibilidad de que los usuarios finales puedan recibir la educación adecuada también es mayor; y esto es cierto en todos los niveles de la educación: usuario básico, usuario avanzado, experto en instalación y mantenimiento, diseñador y realizador de hardware y software, investigador de las TIC, etc. Es

OBJETIVO DE DESARROLLO SOSTENIBLE		LÍNEAS DE ACCIÓN DEL WSIS
1.	Acabar con la pobreza en todas sus formas en todas partes	AL1, AL2, AL3, AL4, AL5, AL7.2, AL7.4, AL7.7, AL7.8, AL10
2.	Acabar con el hambre, lograr la seguridad alimentaria y una mejor nutrición y promover la agricultura sostenible	AL3, AL4, AL6, AL7.2, AL7.4, AL7.7, AL8, AL10
3.	Asegurar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades	AL1, AL3, AL4, AL7.4, AL7.7, AL8, AL10
4.	Garantizar una educación de calidad inclusiva y equitativa y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos	AL3, AL4, AL5, AL6, AL7.3, AL7.5, AL7.7, AL8, AL10
5.	Lograr la igualdad de género y la promoción de las mujeres y las niñas	AL1, AL3, AL4, AL5, AL6, AL7.2, AL7.4, AL7.7, AL9, AL10
6.	Asegurar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y del saneamiento para todos	AL3, AL4, AL7.8, AL8
7.	Asegurar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderno para todos	AL3, AL5, AL7.8
8.	Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos	AL2, AL3, AL5, AL6, AL7.5, AL7.7, AL8, AL10
9.	Construir una infraestructura resistente, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación	AL2, AL3, AL5, AL6, AL7.1, AL7.2, AL7.6, AL7.7, AL9, AL10
10.	Reducir las desigualdades dentro y entre países	AL1, AL3, AL6, AL7.5, AL10
11.	Convertir las ciudades y los asentamientos humanos en inclusivos, seguros, resistentes y sostenibles	AL2, AL3, AL5, AL6, AL7.6, AL8, AL10
12.	Asegurar patrones de consumo y producción sostenibles	AL3, AL4, AL7.5, AL7.7, AL8, AL9, AL10
13.	Tomar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus impactos	AL3, AL4, AL7.6, AL7.7, AL7.8, AL10
14.	Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible	AL3, AL4, AL7.6, AL7.8
15.	Proteger, restaurar y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, el manejo sostenible de los bosques, la lucha contra la desertización, y detener y revertir la degradación de la tierra y detener la pérdida de biodiversidad	AL3, AL7.6, AL7.8
16.	Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y construir instituciones eficaces, responsables e inclusivas en todos los niveles	AL1, AL3, AL4, AL5, AL6, AL7.1, AL9, AL10
17.	Fortalecer los medios de aplicación y revitalizar la alianza mundial para el desarrollo sostenible	AL1, AL3, AL4, AL5, AL6, AL7.1, AL7.2, AL7.4, AL7.5, AL7.7, AL7.8, AL9, AL10, AL11

Tabla 1. Interrelaciones entre las líneas de acción del WSIS y los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU.

fácil encontrar la educación necesaria a precios razonables para todo tipo de educación. También en muchos países existen fuertes diferencias en las posibilidades de acceso de los diferentes géneros.

- Acceso a contenidos digitales de alta calidad; si la información disponible en la red no es de buena calidad, las personas no se sentirán atraídas para acceder a ella. Los países desarrollados tienen una infraestructura que permite el acceso a toda la información que existe en Internet tanto por la calidad de la conexión física como por la libertad de acceso a todo tipo de información. Los países en desarrollo pueden tener limitaciones por uno o ambos de estos aspectos; en algunos casos, la red no tiene suficiente capacidad para acceder a información pesada, y en otros casos, el acceso está limitado por razones políticas.

- Acceso a contenidos de alta calidad y culturalmente relevantes; la información disponible no sólo debe ser de alta calidad, sino adaptada l contexto en el que vive cada comunidad. La mayoría de las páginas web están escritas en inglés (o por lo menos es la mayor minoría) lo que dificulta el acceso de las personas que no tienen fluidez en la lectura de este idioma. También los temas contenidos en estas páginas están creados con parámetros anglo-sajones haciendo que el acceso para personas de otras culturas sea de bajo interés. Consecuencia: no todas las páginas son igualmente interesantes para todas las personas en el mundo, siendo el aumento de las desventajas para las personas de los países en desarrollo.

- Educadores expertos en la utilización eficaz de estos recursos para la enseñanza y el aprendizaje; es evidente que para aproximarse a la Equidad Digital, es necesario educar a los usuarios, pero en muchos entornos no hay suficientes personas con las habilidades adecuadas para enseñar a los usuarios finales en todas las categorías necesarias (por ejemplo, usuario básico, usuario avanzado, experto en instalación y mantenimiento…). La educación es un punto clave para alcanzar la Equidad Digital. Sin embargo, para llevar a cabo esa educación es necesario tener educadores de todos los perfiles necesarios. El número y la calidad de los centros educativos dedicados a los educadores son más altos en los países desarrollados que en los países en desarrollo.

- Oportunidades para estudiantes y educadores para crear su propio contenido; una manera de aumentar la capacidad de los educandos y educadores es ofrecerles alguna herramienta para crear con-

> “La educación es un punto clave para alcanzar la Equidad Digital. Sin embargo, para llevar a cabo esa educación es necesario tener educadores de todos los perfiles necesarios”

tenidos accesibles a los usuarios finales correspondientes. La infraestructura de hardware y software es mucho más sólida en los países desarrollados que en los países en desarrollo.

5.2. Contribución de IFIP a la Equidad Digital

La *International Federation for Information Processing* (IFIP) es una sociedad creada en 1960 bajo los auspicios de la UNESCO que agrupa sociedades informáticas bajo la base de una sociedad miembro por país. Desde el punto de vista técnico, IFIP se compone de una serie de Comités Técnicos (TC) cada uno dedicado a un aspecto concreto de la informática, su ingeniería y sus aplicaciones. Cada TC se compone de una serie de Grupos de Trabajo (WG), cada uno dedicado a un aspecto específico del dominio TC. Actualmente hay 13 comités técnicos y 120 grupos de trabajo que agrupan a miles de profesionales de la informática.

IFIP ha decidido que la Equidad Digital es una de sus líneas estratégicas de actividad.

En general, se puede considerar que el trabajo de todos estos organismos contribuye a la Equidad Digital. Sin embargo, hay algunos de ellos que están orientados más específicamente a hacer frente a la brecha digital y a la promoción de la Equidad Digital.

A partir de esta introducción revisemos los diferentes comités técnicos y analicemos cuál es su participación en algún aspecto de la Equidad Digital. Los comités técnicos de IFIP son:

- TC1 sobre los Fundamentos de las Ciencias de la Computación, cuyos objetivos son:
  - Apoyar el desarrollo de la informática teórica como ciencia fundamental que tiene objetivos científicos similares en la comprensión del proceso de información mundial a los de la física para la comprensión del mundo del proceso de energía y objetivos similares en el desarrollo de la metodología para la ciencia y la tecnología como hacen las matemáticas.
  - Apoyar el desarrollo y la exploración de los conceptos fundamentales, modelos, teorías, sistemas y otras herramientas básicas, y la comprensión de las leyes, límites y posibilidades del tratamiento de la información, así como para el desarrollo de puentes con otras ciencias y sus aplicaciones.

  Por lo tanto, su influencia sobre la Equidad Digital es genérica, pero no tiene una implicación directa.

- TC2 sobre el software, su teoría y su práctica, cuyo objetivo es obtener una comprensión más profunda de los conceptos de programación con el fin de mejorar la calidad del software mediante el estudio de todos los aspectos de su proceso de desarrollo, tanto teóricos como prácticos. Así, la construcción de buenos productos de software tiene una influencia positiva sobre la Equidad Digital al promover principalmente las buenas prácticas en la creación de productos de software.

- TC3 sobre la Educación:
  - Para proporcionar un foro internacional para los educadores para discutir la investigación y la práctica en:
    - La enseñanza de la informática.
    - Los usos educativos de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC).
  - Para establecer modelos de planes de estudio, programas de capacitación y metodologías de enseñanza de la informática.
  - Para tener en cuenta la relación de la informática en los planes de estudio de otras áreas.
  - Para promover la educación continua de los profesionales de las TIC y los trabajadores cuya relación de trabajo implica el uso de tecnologías de la información y de la comunicación.
  - Para examinar el impacto de las tecnologías de la información y de la comunicación en todo el ámbito global de la educación:
    - Enseñanza y aprendizaje.
    - Administración y gestión de la empresa educativa.
    - Formulación de políticas locales nacionales y regionales y la colaboración entre ellas.

  Como la educación es un factor clave para alcanzar la Equidad Digital, se puede ver que los objetivos de este TC están plenamente en consonancia con las dimensiones de la equidad digital.

- TC5 sobre las aplicaciones de la tecnología de la información, cuyo objetivo es promover la investigación y el desarrollo de los conceptos fundamentales, modelos y teorías para soportar aplicaciones de tecnología de la información. Por lo tanto, tiene un interés genérico para la Equidad Digital; sin embargo, la promoción de las aplicaciones adecuadas para los países en vías de desarrollo puede ayudar a alcanzar la Equidad Digital.

- TC6 sobre Sistemas de Comunicación, cuyos objetivos son:
  - promover el intercambio internacional de información relacionada con los sistemas de comunicación.
  - llenar vacíos existentes entre los usuarios, operadores de telecomunicaciones, proveedores de servicios y fabricantes de ordenadores y equipos.
  - establecer contactos de trabajo con los organismos internacionales que se ocupan de la comunicación de datos, como la ITU, el ETSI, ISO, IEEE, IETF, ITC y ATM Forum.

  Los objetivos de este TC están plenamente en consonancia con algunas dimensiones de la Equidad Digital (creación de una infraestructura conveniente). En particular, en este TC hay un grupo de trabajo dedicado a los países en desarrollo es decir dedicado al cierre de la brecha con los países desarrollados con respecto a la Equidad Digital:
  - WG6.9 sobre los Sistemas de Comunicación para países en desarrollo, cuyos objetivos, en plena consonancia con los de la Equidad Digital y orientados a cerrar la brecha entre países desarrollados y en desarrollo, son los siguientes:
    - Identificar y estudiar los problemas técnicos relacionados con el acceso, comprensión y aplicación de la tecnología de redes y telecomunicaciones en los países o regiones en desarrollo.

> “El TC9 de IFIP sobre TIC y Sociedad tiene un grupo de trabajo (WG9.4) dedicado a países en desarrollo, promoviendo el cierre de la brecha con los países desarrollados con respecto a la Equidad Digital”

- ♦ Fomentar la fertilización cruzada de los conceptos y técnicas entre los países en desarrollo, y entre países en desarrollo y los países desarrollados.
- ♦ Promover actividades orientadas a la difusión de los métodos y técnicas de acceso a las redes de computadoras en los países o regiones en desarrollo.

■ TC7 sobre la Modelización y Optimización de Sistemas, cuyos objetivos son:

- ● Proporcionar una casa internacional de compensación para los aspectos computacionales (así como las relaciones teóricas) de los problemas de optimización en diversas áreas y para compartir la experiencia informática adquirida en aplicaciones específicas.
- ● Promover el desarrollo de la teoría de alto nivel necesario para satisfacer las necesidades de los problemas de optimización complejos y establecer una cooperación adecuada con la Unión Matemática Internacional y otras organizaciones similares.
- ● Fomentar la actividad interdisciplinar sobre los problemas de optimización que abarcan distintas áreas como Economía (incluyendo Administración y Dirección de Empresas), Biomedicina, Meteorología, etc., en cooperación con los organismos internacionales asociados.

Por lo tanto, no tiene un interés específico para la Equidad Digital.

■ TC8 sobre los Sistemas de Información, cuyo objetivo es promover y fomentar las interacciones entre los profesionales de la práctica y de la investigación y el avance de la investigación de los conceptos, métodos, técnicas, herramientas y temas relacionados con los sistemas de información en las organizaciones. Por lo tanto, tiene un interés genérico para la Equidad Digital especialmente proponer buenas prácticas para los sistemas de información.

■ TC9 sobre TIC y Sociedad cuyos objetivos son:

- ● Desarrollar la comprensión de cómo la innovación en las TIC está asociada con el cambio en la sociedad.
- ● Influir en la elaboración de las políticas socialmente responsables y éticas, y en las prácticas profesionales.

Los objetivos de este TC están plenamente en consonancia con varias dimensiones de la Equidad Digital. En particular, en este TC hay un grupo de trabajo dedicado a países en desarrollo, promoviendo el cierre de la brecha con los países desarrollados con respecto a la Equidad Digital:

- ● WG9.4 sobre las implicaciones sociales de las computadoras en los países en desarrollo, cuyos objetivos, claramente orientados a reducir la brecha con respecto a la Equidad Digital, son los siguientes:
  - ♦ Recopilar, intercambiar y difundir experiencias de implementación de tecnologías de información y de comunicaciones (TIC) en los países en desarrollo.
  - ♦ Desarrollar una conciencia entre los profesionales, responsables políticos y públicos sobre las consecuencias sociales de las TIC en los países en desarrollo.
  - ♦ Desarrollar criterios, teoría, métodos y directrices para el diseño e implementación de sistemas de información adaptados culturalmente.
  - ♦ Crear un mayor interés en los profesionales de los países industrializados a centrarse en temas de especial relevancia para los países en desarrollo a través de actividades conjuntas con otros comités técnicos.

■ TC10 sobre la tecnología de Sistemas informáticos, cuyo objetivo es la promoción del estado del arte y la coordinación del intercambio de información sobre conceptos, metodologías y herramientas en las etapas del ciclo de vida de los sistemas informáticos. Por lo tanto, tiene un interés genérico pero no específico para la Equidad Digital.

■ TC11 sobre la Seguridad y Protección de la Privacidad en Sistemas de Proceso de Información cuyo objetivo es aumentar la fiabilidad y la confianza general en el proceso de la información y de actuar como un foro de expertos y otros profesionales que trabajan en este campo en protección de la seguridad y la privacidad. Obviamente, los temas tratados por este TC son de gran importancia para alcanzar la Equidad Digital, asegurando las necesidades de seguridad y privacidad de los usuarios finales.

■ TC12 sobre la Inteligencia Artificial cuyos objetivos son:

- ● Fomentar el desarrollo y la comprensión de la inteligencia artificial y sus aplicaciones en todo el mundo.
- ● Promover los intercambios interdisciplinares entre la inteligencia artificial y otros campos del proceso de la información.
- ● Contribuir a los fines y objetivos generales y un mayor desarrollo de IFIP como organismo internacional para el Proceso de la Información.

Los objetivos de este comité técnico no son de interés específico para la Equidad Digital.

■ TC13 sobre la Interacción Persona-Computador cuyos objetivos son:

- ● Fomentar la investigación empírica (utilizando metodología válida y confiable, con estudios sobre los métodos allí donde sean necesarios).
- ● Promover el uso de los conocimientos y métodos de las ciencias humanas, tanto en el diseño como en la evaluación de sistemas informáticos.
- ● Promover una mejor comprensión de la relación entre los métodos formales de diseño, la usabilidad y la aceptación del sistema.
- ● Desarrollar directrices, modelos y métodos por los que los diseñadores pueden ser capaces de ofrecer mejores sistemas informáticos orientados a las personas.
- ● Cooperar con otros grupos, dentro y fuera de IFIP, a fin de promover la orientación al usuario y la humanización en el diseño del sistema.

Obviamente, los temas tratados por el presente TC son importantes para alcanzar la Equidad Digital, porque una buena interfaz para la información buscada ayuda mucho a su facilidad de uso por los usuarios finales.

- TC14 sobre la Computación para el Entretenimiento cuyos objetivos son:
  - Mejorar la investigación algorítmica en los juegos de cartas y de mesa.
  - Promover un nuevo tipo de entretenimiento utilizando las tecnologías de la información.
  - Fomentar la investigación y el desarrollo de tecnología de hardware para facilitar la implementación de los sistemas de entretenimiento.
  - Fomentar tecnologías no tradicionales de interfaz humana para el entretenimiento.

Tal vez los temas tratados por el presente comité técnico son marginales para alcanzar la Equidad Digital, pero trabaja sobre temas que hacen el acceso a la información más atractivo para los usuarios finales.

Por lo tanto, IFIP tiene órganos convenientes para hacer frente a los problemas derivados de y relacionados con la Equidad Digital en general, y específicamente en los países en desarrollo. La reciente creación de un Comité Permanente en la Equidad Digital aumentará y coordinará la acción de promover dicha Equidad Digital.

6. Conclusiones

Hemos analizado el concepto de Equidad Digital y los diferentes aspectos que incluye.

También hemos visto cómo las diversas organizaciones internacionales, las líneas de acción de la Cumbre Mundial de Sociedad de la Información, los objetivos de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible y los Comités Técnicos de la Federación Internacional de Proceso de la Información tienen un fuerte solapamiento con las metas propuestas por la Equidad Digital.

Tal vez estas organizaciones internacionales no tienen una coincidencia exacta en sus objetivos, pero se ha establecido un importante solapamiento entre ellos.

Referencias

[1] International Society for Technology Education. *Digital Equity Toolkit – Working Draft*, 2006.

[2] World Summit in Information Society: WSIS. *Action lines*. <http://www.itu.int/net/wsis/implementation/>.

[3] ONU. *United Nations: Transforming our World – The 2030 Agenda for Sustainable Development goals*. <https://sustainabledevelopment.un.org/topics>.

[4] International Federation for Information Processing. *Structure of IFIP*. <http://www.ifip.org/index.php?option=com_content&task=view&id=131&Itemid=448>.

[5] World Summit in Information Society: WSIS-SDG. *Matrix Linking WSIS Action Lines with Sustainable Development Goals*. <http://www.itu.int/net4/wsis/sdg/Content/wsis-sdg_matrix_document.pdf>.

Lorenz M. Hilty
Profesor de Informática y Sostenibilidad en la Universidad de Zurich (Suiza)

<hilty@ifi.uzh.ch>

El papel de las TIC en la productividad laboral y de los recursos. ¿Estamos utilizando la innovación tecnológica de forma equivocada?

Traducción: María del Carmen Ugarte García (Grupo de Trabajo de Lengua e Informática de ATI)

Resumen: *El principal efecto de la innovación en las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en las sociedades industriales ha producido hasta ahora únicamente un incremento en la productividad laboral, mientras que la productividad en los recursos se ha ido quedando atrás. Si la proclamada revolución industrial 4.0 continúa su camino, el consumo compulsivo continuará creando cada vez más tensión en los recursos naturales, incluyendo el uso de combustibles fósiles y su consiguiente efecto sobre el cambio climático. En oposición a este escenario, las TIC podrían ser utilizadas de forma sostenible: Los sistemas sostenibles TIC se centrarían en la productividad de los recursos, adaptación a la disponibilidad de energías renovables y respeto a la libertad de los usuarios para elegir sus recursos económicos.*

Palabras clave: *Desarrollo sostenible, desmaterialización, productividad laboral, productividad de los recursos, sistemas sostenibles, tecnologías de la información y las comunicaciones, TI verdes.*

Autor

Lorenz M. Hilty es profesor de Informática y Sostenibilidad en la Universidad de Zurich (Suiza), investigador sénior en los Laboratorios Federales Suizos Empa de Ciencia y Tecnología de los Materiales, y profesor afiliado en el Instituto Real de Tecnología KTH, Estocolmo (Suecia).

1. Introducción

Algunas verdades sobre desarrollo sostenible fueron formuladas claramente en los primeros días del discurso sobre la sostenibilidad en la década de los 90, pero parecen haberse escapado a la visión de actores más políticos en los años más recientes.

En este artículo pretendo centrarme en una de esas verdades, concretamente en el desequilibrio entre la productividad laboral y la productividad de los recursos. Este desequilibrio es una de las razones por las que políticas de desarrollo sostenible no han tenido éxito hasta ahora. Basándome en este análisis, hablaré sobre el pasado y posible futuro del papel de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en este contexto.

La productividad laboral se mide por el producto obtenido por unidad de trabajo, mientras que la productividad de los recursos se mide por el producto obtenido por unidad de recursos naturales utilizados.

La industrialización ha estado vinculada siempre al progreso en la productividad laboral, que a su vez está relacionada fuertemente con la innovación tecnológica. Por ejemplo, la productividad laboral en los EE. UU. se ha multiplicado por 15 entre 1870 y 2013 [1]. Esto significa que un trabajador estadounidense hoy puede crear el mismo valor económico que 15 trabajadores en 1870.

En algunos sectores, la productividad laboral ha crecido más rápido que la media. En el caso de las minas de lignito a cielo abierto se ha llegado a contabilizar hasta un multiplicador de 50.000 [2]. Esto significa que un trabajador con la maquinaria de hoy puede extraer más lignito en pocas horas que uno de sus antepasados en toda su vida.

Al contrario que la productividad laboral, la productividad de los recursos no ha progresado mucho. Para continuar con el ejemplo, lo que obtenemos del lignito no ha cambiado en demasía, o al menos no en un factor de multiplicación de 50.000. En algunos sectores, como el sector de la alimentación, incluso se gastan más recursos hoy en día para producir aproximadamente lo mismo. Por ejemplo el gas natural que se gasta para obtener un simple tomate en un invernadero contiene tanta energía como 100 tomates [3].

En los noventa se estimaba que la productividad de los recursos en los países industriales tendría que mejorar en un factor de 4 para trasformar el sistema económico en uno sostenible [3]. Pero esto no ha ocurrido[1].

En lo que respecta a la productividad de los recursos, el sector de las TIC es una clara excepción; ningún otro sector ha mostrado un progreso más rápido en la creación de más producto con menos consumo de materiales y energía.

Un solo chip contiene miles de millones de transistores donde había solo 2.300 en el primer chip-microprocesador, Intel 4004, construido en 1971. Por otro lado, los equipos para las TIC tienen un ciclo de vida sorprendentemente corto. Volveremos sobre este caso especial más tarde.

2. El círculo vicioso que está destruyendo nuestro planeta y cómo podríamos escapar de él

El histórico y actual incremento en la productividad laboral tiene la consecuencia obvia de que cada vez más bienes pueden producirse con cada vez menos gente. Esto crea la oportunidad de consumir más, pero también convierte esta oportunidad en compulsión: a menos que todos los individuos consuman más cada año, el desempleo crecerá.

¿Tenemos, entonces, que incrementar el consumo para conservar nuestros empleos? Esto es insostenible. Exportar más que importar solo pospone el problema fundamental por un rato y solo para algunos países.

El círculo vicioso de incremento de la productividad laboral y consumo compulsivo tiene una consecuencia grave: incrementa la velocidad a la que los recursos naturales entran en el ciclo productivo.

Sin embargo, esto es verdad si y solo si la productividad laboral se mantiene por debajo de la productividad de los recursos. Si ocurriera el milagro de que la productividad

> “El círculo vicioso de incremento de la productividad laboral y consumo compulsivo tiene una consecuencia grave: incrementa la velocidad a la que los recursos naturales entran en el ciclo productivo”

de los recursos fuera más rápida, podríamos consumir más sin incrementar la presión sobre la Naturaleza porque el consumo se iría progresivamente “desmaterializando”.

Mantener la productividad de los recursos y la productividad laboral en una cierta sincronía sería una definición aceptable de los términos “crecimiento verde” y “crecimiento sostenible”, que, por cierto, se usan mal a menudo.

A consecuencia del statu quo, la cantidad de metales, combustibles fósiles, minerales y biomasas que la economía mundial extrae de la Naturaleza cada año está incrementándose como muestra la **figura 1**. Tal desarrollo es claramente insostenible y no puede continuar más allá de algunas generaciones.

Hay muchos “trucos” para que en la práctica el consumo compulsivo se produzca. Uno de los más importantes es ciertamente el declive progresivo de la vida útil de los bienes materiales.

Utilizamos textiles, muebles, electrodomésticos y otros productos duraderos durante periodos cada vez más cortos que los de nuestros padres y abuelos. Cada vez más productos se diseñan para un solo uso. A consecuencia de ello, la cantidad de basura está creciendo considerablemente.

Las TIC desafortunadamente han introducido nuevas formas de obsolescencia controladas por software, y las TIC incrustadas pueden incluso dañar la reciclabilidad de otros tipos de bienes [5].

Por otra parte, veremos cómo las TIC crean oportunidades de sostenibilidad si usamos esta tecnología de forma adecuada.

Hay cuatro posibilidades para escapar de este círculo vicioso de la productividad laboral y el consumo intensivo de recursos:

1) Parar el incremento de la productividad laboral.
2) Incrementar drásticamente la productividad de los recursos.
3) Trabajar menos y consumir menos.
4) Cambiar nuestro paradigma del trabajo.

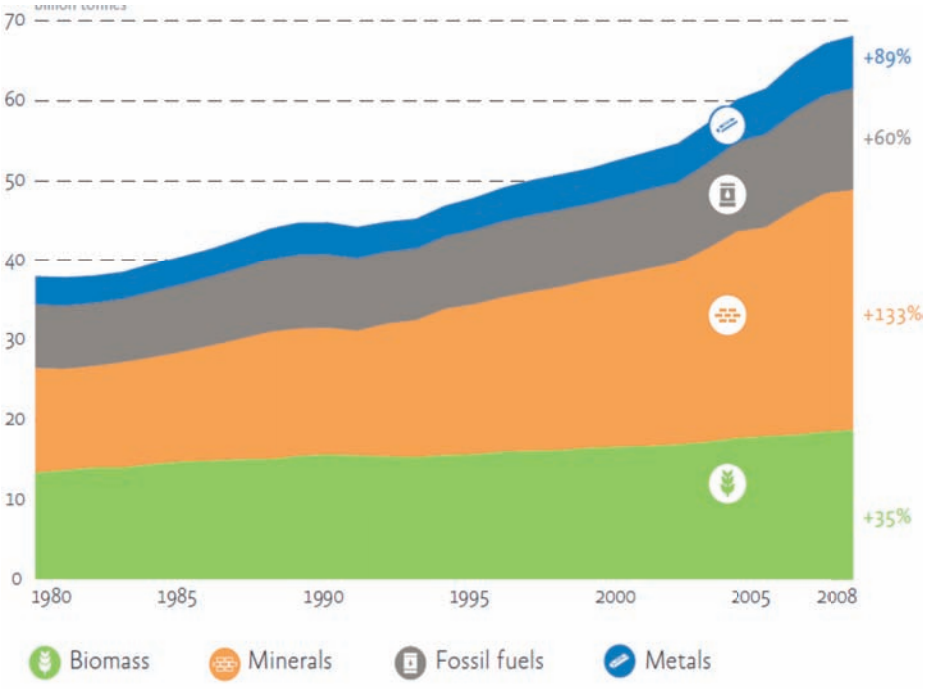


Figura 1. Desarrollo de la extracción global de materias en miles de millones de toneladas ([1], p. 27).

Cada una de estas estrategias tiene implicaciones de largo alcance que nos llevarían a una discusión fuera de los límites de este artículo. Puesto que la intención de este trabajo es ver el papel de las TIC en estas potenciales estrategias de escape, solo entraré en estas discusiones en cuanto sea necesario para este propósito.

Antes de centrarnos en las TIC, permítanme introducir una variante importante en la estrategia 2, que consiste en reciclar (idealmente todos) los residuos, para de ese modo realimentar la producción, idea también conocida como el ideal de una “economía de ciclo cerrado” o “economía circular”.

El reciclado incrementa la productividad de los recursos a nivel del sistema ralentizando el flujo de entrada de nuevos recursos naturales en el ciclo económico.

Pero el ideal de “reciclado perfecto” ha de ser tomado también con cautela porque la purificación de los materiales para su reutilización es imposible sin un gasto de energía, y (por razones fundamentalmente físicas) la cantidad de energía necesaria crece exponencialmente con el nivel de pureza requerido. En la práctica, muchos ciclos de reciclado terminan en un aumento de la contaminación cruzada.

Sin embargo, hay aquí un mensaje que podría servirnos: si dispusiéramos de energía renovable en abundancia, los circuitos cerrados de materiales podrían ser una estrategia viable para escapar del círculo vicioso. Lo llamaré estrategia 2’.

Ambas estrategias, 2 y 2’, pueden ser subsumidas bajo el concepto de desmaterialización, que se define como “*una reducción, absoluta o relativa, en el uso de materias primas y energía por unidad de valor añadida a la producción*” ([4], p. 23).

3. Utilizamos las TIC de forma equivocada

La difusión de las TIC, desde la automatización industrial hasta la Internet de las Cosas, está cambiando nuestros modelos de producción y de consumo más rápido que probablemente cualquier otra tecnología precedente.

> “ La industria 4.0 y la Internet de las Cosas podrían llegar a constituir una revolución en el uso eficiente de los recursos naturales, pero esto no ocurrirá por sí mismo ”

Esto nos lleva a la pregunta del papel que las TIC están jugando en el círculo vicioso comentado en líneas anteriores, y cómo las futuras TIC podrían usarse para apoyar las cuatro estrategias de escape.

Históricamente, la productividad laboral ha mejorado mediante oleadas de automatización y las TIC han impulsado la automatización y también la han llevado desde la fábrica a la oficina.

Incluso aunque el incremento en la productividad laboral parece haberse ralentizado en los últimos años [1], la racionalización basada en las TIC se encuentra todavía en pañales en muchas partes del sector servicios. Incluso se espera todavía un incremento mayor en la productividad laboral a través del progreso en inteligencia artificial (incluyendo vehículos autónomos y robots), macrodatos y la Internet de las Cosas.

Por lo tanto, parece que las TIC están a punto de iniciar una nueva revolución (también conocida como “Industria 4.0”) que dará a la productividad laboral otro drástico empuje que llegará probablemente mediante una nueva ola de automatización basada en la autooptimización, la autoconfiguración y el autodiagnóstico. Visto desde esta perspectiva, hay pocas esperanzas de que nuestra estrategia 1 (“parar el incremento de la productividad laboral”) sea una opción realista.

Sin embargo, hay todavía una oportunidad para aprovechar el impulso y la creatividad de esta revolución y proporcionar un impulso igual o incluso mayor a la productividad de los recursos.

La estrategia 2 (“incremento drástico de la productividad de los recursos”) es en principio para lo que las TIC están predestinadas. La industria 4.0 y la Internet de las Cosas podrían llegar a constituir una revolución en el uso eficiente de los recursos naturales, pero esto no ocurrirá por sí mismo.

Preguntémonos primero por qué las TIC *no* han mejorado sustancialmente la productividad de los recursos en el pasado. La razón es que no ha habido suficientes incentivos para invertir en el uso eficiente de los recursos, ya que estos son relativamente baratos, y es más productivo invertir en aplicaciones TIC que dejan anticuada a la gente que en aquellas que ahorran productos naturales.

El potencial de las TIC para llegar a ser el agente de cambio en la productividad de los recursos se desencadenará bajo las siguientes condiciones:

- El precio previsto para los recursos naturales debe crecer en comparación con el precio del trabajo, ya que mientras éste no sea el caso el capital fluirá hacia inversiones en la productividad laboral, no en la productividad de los recursos. A medida que los recursos naturales sean más caros, la inversión en medios inteligentes de utilizarlos, basados en las TIC, se hará atractiva.

- La energía fósil debe reemplazarse por energías renovables. De otra forma, el crecimiento de apoyar infraestructuras inteligentes para el uso eficiente de los recursos naturales tendrá que ser alimentado por combustibles fósiles, lo que contrarrestará el esperado progreso en la productividad de los recursos.

- Por razones similares, la tendencia hacia una complejidad alta de las materias primas y corto ciclo de vida en el hardware de las TIC debe revertirse; porque de otro modo la construcción y mantenimiento de miles de millones de dispositivos (o cientos de miles de millones tal como predice la Internet de las Cosas) podría contrarrestar el avance en la productividad de los recursos.

Esta imagen muestra que será difícil hacer que las TIC sean el tirón para la estrategia 2, pero no imposible. En particular, la combinación de progreso en robótica, energías renovables y escasez de recursos materiales (tirando hacia arriba de los precios) podría a largo plazo crear una infraestructura autosuficiente de reciclaje automatizado.

La estrategia 2’ (circuitos cerrados de materiales) es por lo tanto una opción realista, si hay abundante electricidad procedente de energías renovables al menos durante algunos picos de abastecimiento, como ocurre en algunos países.

Estos picos en el abastecimiento podrían ser usados como un “ejército” de robots de reciclaje para reciclar la basura doméstica o hacer minería urbana, y la perspectiva de sacar beneficio de este “reciclado inteligente” podría crear incentivos para producir bienes reciclables, por ejemplo bienes que terminan en la chatarra que “gustan” a los robots de reciclaje. Un desarrollo más general de este escenario se puede encontrar en otros artículos de mi autoría [6][7].

La estrategia 3 (“trabaje menos y consuma menos”) es una obvia, pero “políticamente incorrecta” forma de escapar del círculo vicioso de la productividad laboral y el consumo compulsivo. En vez de utilizar el incremento en la productividad laboral en producir más con el mismo esfuerzo, solo tenemos que trabajar menos, justo lo necesario para mantener un suficiente nivel de consumo.

Esta estrategia de suficiencia involucraría un cambio en el paradigma del crecimiento económico, también conocido como “decrecimiento” o “economía poscrecimiento”. El papel de las TIC en este cambio de paradigma potencial es una interesante cuestión. Para apoyar tal transformación, las TIC podrían ciertamente aplicarse de forma que apoye las decisiones autónomas de los usuarios como sujetos económicos libres, incluyendo la decisión de cuántos bienes y servicios quisieran ellos comprar.

La estrategia 4 (“cambiar nuestro paradigma laboral”) está relacionada con la estrategia 3, pero lleva a un escenario de crecimiento desmaterializado (como opuesto al decrecimiento). Una razón del círculo vicioso es la asunción implícita del pleno empleo como base para la distribución de la riqueza.

Un futuro paradigma del trabajo podría estar basado en que el empleo solo alcanzaría al 50 % o menos de la fuerza de trabajo (y solo generaría un ingreso básico), complementado por un segundo mercado laboral digital que relativamente no está regulado y en el cual todos los participantes se autoemplearían y venderían su talento via Internet directamente a sus clientes.

Las formas existentes de trabajo digital muestran que también tienen sus inconvenientes [8]; sin embargo, existe una oportu-

> “ Debemos inclinarnos por aplicaciones que ayuden a escapar del círculo vicioso de la productividad y el consumo compulsivo. Tales aplicaciones podrían diferir bastante de los estándares de software y hardware que adquirimos hoy ”

nidad histórica en la visión del trabajo liberal digital que no debería ser desperdiciada.

La creatividad liberada por este mercado no debería crear solo oportunidades para muchas personas, debería liderar también la desmaterialización del crecimiento porque sería un mercado de servicios puros.

Como sabemos al día de hoy, el transporte de datos a través de Internet es un proceso muy eficiente [9][10] y, por lo tanto, no contrarrestaría el efecto positivo de tal escenario en términos de productividad de recursos.

4. Conclusión

El incremento de la productividad laboral, combinado con un descenso relativo en la mejora de la productividad de los recursos, lleva a las economías industriales a un círculo vicioso de productividad y consumo compulsivo con el efecto colateral de acelerar la extracción de recursos naturales.

El papel histórico de las TIC ha sido actuar como un lubricante de esta máquina económica que corre en una dirección peligrosa; hasta ahora hemos estado utilizando las TIC de forma equivocada.

Sin embargo, la innovación en las TIC podría apoyar la transformación hacia una economía sostenible. Para utilizar las TIC con este fin, debemos inclinarnos por aplicaciones que ayuden a escapar del círculo vicioso de la productividad y el consumo compulsivo. Tales aplicaciones podrían diferir bastante de los estándares de software y hardware que adquirimos hoy.

Solo nos queda esperar que los creativos desarrolladores de hardware y software desarrollen tales sistemas sostenibles.

Basándonos en los argumentos proporcionados en este artículo, tales sistemas tendrán que cumplir (al menos algunos de) los siguientes requerimientos:

Su aplicación…

- contribuirá a la productividad de los recursos ayudando a los usuarios a crear más valor con menos recursos naturales;
- ralentizará el flujo de recursos ayudando a conservar el valor de los bienes materiales y a reciclar los residuos (con atención especial al hardware);
- se alimentará de energías renovables y será capaz de adaptar su carga de trabajo a la fluctuante disponibilidad de las energías renovables;
- respetará a los usuarios como sujetos económicos autónomos que decidirán por sí mismos dentro de qué límites venden su fuerza de trabajo y compran bienes y servicios;
- soportará el cambio desde una disponibilidad del 100% de los trabajadores a nuevas formas de trabajo a tiempo parcial;
- apoyará un mercado abierto al trabajo creativo y el surgimiento de un sector servicios realmente desmaterializado.

Referencias

[1] UNIDO. *Green Growth: From labor to resource productivity. Best practice examples, initiatives and policy options*. United Nations Industrial Development Organization, 2013.

[2] F. Schmidt-Bleek. *Wieviel Umwelt braucht der Mensch? MIPS – das Mass für ökologisches Wirtschaften*. Birkhäuser, Berlin, 1994.

[3] E.U. Weizsäcker, A.B. Lovins, L.H. Lovins. *Factor four: doubling wealth – halving resource use*. Earthscan, London, 1997. ISBN 1-85383-407-4

[4] OECD. *Resource Productivity in the G8 and the OECD*. A Report in the Framework of the Kobe 3R Action Plan, 2011.

[5] A.R. Köhler, L.M. Hilty, C. Bakker. Prospective Impacts of Electronic Textiles on Recycling and Disposal. *Journal of Industrial Ecology 15 (4)* 2011, pp. 496–511. DOI:10.1111/j.1530-9290.2011.00358.x.

[6] L.M. Hilty. Computing Efficiency, Sufficiency, and Self-sufficiency: A Model for Sustainability? En *LIMITS 2015, First Workshop on Computing within Limits*, junio 15-16, 2015, Irvine, California, USA.

[7] L.M. Hilty, B. Aebischer (eds.). ICT Innovations for Sustainability. *Advances in Intelligent Systems and Computing, vol. 310*, Springer International, Switzerland, 2015.

[8] M.Z. Marvit. How Crowdworkers Became the Ghosts in the Digital Machine. *The Nation, February 5, 2014*.

[9] V.C. Coroama, L.M. Hilty, E. Heiri, F. Horn. The Direct Energy Demand of Internet Data Flows. *Journal of Industrial Ecology 17 (5) 2013*, 680–688 DOI: 10.1111/jiec.12048.

[10] V.C. Coroama, Å. Moberg, L.M. Hilty. Dematerialization through electronic media? En L.M. Hilty, B. Aebischer (eds.). ICT Innovations for Sustainability. *Advances in Intelligent Systems and Computing, vol. 310*, 2015, pp. 405–421. Springer International, Switzerland, DOI: 10.1007/978-3-319-09228-7_24.

Notas

[1] Se ha producido una mejora en la productividad de los recursos de los países del G8 desde 1980, pero aproximadamente de un orden de factor 2 ([4], p. 38). El reciente rápido progreso en la productividad de recursos (reportado por parte de los países con un fuerte sector terciario) parece realmente muy modesto en cuanto los flujos de materiales indirectos se contabilizan. Los flujos de materiales indirectos son flujos de materiales que no se incorporan a los productos comercializados tales como los materiales para extracción de recursos y proceso ([4], p. 5).

Las TIC y el futuro de la accesibilidad para personas con discapacidad

Loïc Martínez Normand
Profesor de la Universidad Politécnica de Madrid; Presidente de la Fundación Sidar – Acceso Universal

<loic@sidar.org>

Resumen: *En este artículo presentamos avances recientes en las tecnologías de la información y la comunicación y su posible impacto en la mejora de la integración y autonomía de las personas con discapacidad. En concreto, explicamos las implicaciones que pueden tener el Internet de las Cosas, los vehículos de conducción autónoma, el diseño anticipatorio, y los sistemas adaptativos. Se traza así un futuro lleno de posibilidades para las personas con discapacidad.*

Palabras clave: *Accesibilidad, diseño anticipatorio, Internet de las Cosas, personas con discapacidad, sistemas adaptativos, vehículos de conducción autónoma.*

Autor

Loïc Martínez Normand es licenciado y doctor en Informática. Es profesor de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), donde imparte asignaturas de interacción persona-ordenador y accesibilidad de las TIC para personas con discapacidad. Investiga en accesibilidad desde 1995, en el Grupo de Investigación CETTICO de la UPM. Participa activamente en estándares de accesibilidad, tanto nacionales como internacionales. Preside el subcomité de AENOR (AEN CTN 139/SC 8) que realizó las normas españolas de accesibilidad en informática (UNE 139801 para hardware, UNE 139802 para software y UNE 139803 para web. Es miembro del grupo de trabajo de ISO (TC 159/SC 4/WG 5) que realizó la norma internacional de accesibilidad software (ISO 9241-171). Ha colaborado como experto en grupos de trabajo europeos de CEN, CENELEC y ETSI, donde ha participado recientemente en la elaboración de la norma europea de requisitos de accesibilidad para compras públicas de TIC accesible (EN 301 549). Es patrono y presidente de la Fundación Sidar – Acceso Universal.

1. Una historia...

Laura se ha levantado hoy de buen humor. Hoy se va de viaje para visitar a sus nietos, que viven en las Islas Canarias. Su despertador ha sonado unos minutos antes de lo previsto, diciéndole que el tráfico está peor que de costumbre y que tiene que salir antes. No importa porque Laura ya tiene la maleta lista así que tiene tiempo para ducharse, vestirse y tomar el desayuno antes de salir de casa.

Al entrar al baño para ducharse el agua está lista, a la temperatura que a ella le gusta. Se ducha y cuando sale del baño y va al armario a coger ropa, el armario le sugiere ropa cómoda para el viaje y con colores que combinan perfectamente. Después, Laura se acerca a la cocina, donde su desayuno ya está listo. Mientras desayuna consulta las noticias del día en su ordenador de la cocina, que se las va leyendo en voz alta.

Poco después de terminar de desayunar, su móvil le informa de que el coche que va a llevarla al aeropuerto está llegando. Laura sale de casa con su equipaje y se sube al coche autónomo que la lleva a la puerta de la terminal sin problemas.

En el aeropuerto, Laura sigue las indicaciones verbales de su teléfono para llegar a la zona de control de seguridad, que cruza sin problemas. Después va a su puerta de embarque, también siguiendo las indicaciones de su móvil. Se sienta en la zona de espera y, cuando su móvil le avisa de que la puerta de embarque está abierta, se levanta y entra en el avión.

Después de un vuelo tranquilo, aterriza y se dirige a la salida, donde la espera su familia. Se suben todos al coche autónomo que les está esperando y se dirigen a la casa familiar. Allí comen todos juntos y Laura disfruta de sus nietos durante todo el día.

Antes de acostarse enciende el ordenador de sus nietos para enviar unos mensajes a sus amigas. Se siente segura al hacerlo, porque sabe que el ordenador de sus nietos se adapta automáticamente a ella y funciona como el que tiene en su casa. Ha sido un gran día.

Por cierto, se me olvidaba contar que Laura es ciega.

2. La tecnología y el futuro de la accesibilidad

La historia que acaba de leer muestra un ejemplo de cómo los recientes avances en las tecnologías de la información y la comunicación puede suponer un gran salto en el futuro para mejorar la integración de las personas con discapacidad en la sociedad.

Hay algunos avances recientes que pueden ser claves para que la visión del futuro de Laura se haga realidad: Internet de las Cosas (IoT, del inglés *Internet of Things*), vehículos autónomos, diseño anticipatorio y sistemas adaptativos.

En la historia de Laura se han utilizado combinaciones de estos avances para mostrar un ejemplo de cómo se puede mejorar la vida de una persona con discapacidad. En este artículo se describen las ideas principales de cada uno de estos avances y su posible influencia en la mejora de la accesibilidad.

3. Internet de las Cosas

La idea básica del Internet de las Cosas (IoT) es que todos los objetos que nos rodean estén conectados a la red y tengan cierta capacidad de proceso. De esta manera, los objetos podrían comunicarse unos con otros y ofrecer información digital para que nuestros teléfonos y ordenadores pudieran interactuar con ellos [1].

IoT tiene una gran variedad de aplicaciones que a buen seguro cambiarán la forma en la que se gestionan muchas de las actividades diarias de nuestras sociedades. En particular, va a ser especialmente relevante para las ciudades inteligentes (en inglés *smart cities*). Por ejemplo, si los contenedores de basura saben cuándo están llenos, se puede optimizar el recorrido del camión que recoge la basura para pasar cuando es necesario y no con una planificación fija. Esto redunda en una recogida de basura más efectiva y eficiente.

Pero en este artículo interesa la aplicación de IoT a la accesibilidad para personas con discapacidad. Y para ello el cambio fundamental está en que los objetos podrán proporcionar información digital, y esta información se podrá transformar de acuerdo a las necesidades de cada persona.

Esto puede suponer un gran avance en la autonomía de personas con discapacidad sensorial, que tienen problemas para percibir cómo son los objetos que nos rodean. Por ejemplo, una prenda podría ofrecer información digital sobre material, color… e incluso precio.

> “El cambio fundamental está en que los objetos podrán proporcionar información digital, y esta información se podrá transformar de acuerdo a las necesidades de cada persona”

De esta manera, una persona ciega como Laura podría saber qué dos prendas de su armario conjuntan, o incluso podría ir ella sola a una tienda y elegir una prenda del color, material y precio que le convenga.

También podrían utilizarse los objetos “conectados” para mejorar la vida de personas con discapacidad cognitiva. Uno de los problemas actuales que tienen algunas de estas personas es que se pierden en edificios que no conocen, lugares en los que además la tecnología actual de satélites GPS no funcional. Pero si todas las puertas, pasillos, escaleras y del edificio estuvieran conectados a IoT, entonces una persona con discapacidad cognitiva podría utilizar su teléfono móvil para saber dónde está dentro del edificio y cómo ir al lugar que desee.

Pero IoT también podría permitir el control remoto de los objetos, y esto sería muy útil para personas con discapacidad motora. Así, una persona que se desplaza en silla de ruedas podría activar fácilmente la apertura de las puertas de cualquier edificio público utilizando su teléfono móvil como control remoto.

4. Vehículos autónomos

Un segundo avance reciente que está basado en las TIC, aunque afecta a otra industria, es el desarrollo de los vehículos autónomos, los coches que se conducen solos y no necesitan que un ser humano los controle.

No se sabe cuándo estarán disponibles en el mercado estos vehículos, pero sí se está seguro de que llegarán y con su llegada cambiará de forma profunda nuestra manera de entender el transporte y la movilidad [2].

Es más que probable que los vehículos autónomos hagan posible un mundo en el que el transporte de personas mejore exponencialmente en eficiencia y ya no sea necesario que cada familia tenga en propiedad uno o más coches que, en realidad, están parados la gran mayoría de horas del día.

Volviendo a la accesibilidad, un vehículo de conducción autónoma permite que cualquier persona se desplace a donde quiera, sean cuales sean sus capacidades. No será necesario saber conducir, ni ver la carretera, ni tener destreza para manejar el volante, ni comprender las normas de tráfico. En resumidas cuentas, el vehículo autónomo representa un auténtico diseño para todos: cualquier persona puede utilizarlo, independientemente de sus capacidades.

En el escenario del comienzo del artículo se ha visto cómo Laura, una persona ciega, puede utilizar un vehículo autónomo para ir ella sola, sin ayuda de nadie, de su casa al aeropuerto. Y esto mismo lo podría hacer una persona con problemas motrices, una persona sorda, una persona con discapacidad cognitiva, etc.

En resumidas cuentas, la más que previsible futura implantación de vehículos de conducción autónoma puede mejorar en gran medida la autonomía de desplazamiento de todas las personas con discapacidad. Y además lo hará en términos de equidad, dado que las personas con discapacidad podrán usar exactamente los mismos vehículos que el resto de ciudadanos. Sería un gran ejemplo de mejora de la integración social de las personas con discapacidad, que ya no se verían discriminadas por la necesidad de utilizar servicios especiales (como los taxis accesibles) que siempre son escasos, insuficientes y, muchas veces, más caros.

5. Diseño anticipatorio

Una tercera tendencia que puede mejorar la vida de las personas con discapacidad es el diseño anticipatorio (del inglés *anticipatory design*). Consiste en diseñar sistemas que son capaces de adelantarse a las necesidades de los usuarios y tomar por ellos muchas decisiones simples, decisiones que hoy en día estamos tomando de forma constante [3].

Este nuevo movimiento del diseño surge para tratar de contrarrestar dos hechos conocidos de la psicología humana.

El primero es la “paradoja de la elección” y consiste en que somos peores tomando decisiones cuantas más opciones tenemos y, además, estamos menos satisfechos con el resultado de las decisiones que tomamos.

El segundo es la “fatiga de decisión”, que consiste en que cuantas más decisiones tomamos a lo largo del día, menos buenos somos tomando decisiones. La idea es que al despertarnos cada día tenemos una cantidad limitada de “energía” para tomas de decisiones, que se va agotando según vamos decidiendo.

Y la realidad actual es que la sociedad moderna ha creado un mundo lleno de infinidad de decisiones al alcance de nuestra mano: podemos comprar el mismo producto en centenares o miles de sitios web; podemos comprar billetes de avión y múltiples agencias de viajes físicas o web; tenemos a nuestro alcance miles de modelos de teléfonos móviles que podemos comprar…

El diseño anticipatorio trata de romper esta tendencia, haciendo que los sistemas tomen las decisiones “simples” por nosotros y dejándonos la mente libre para tomar las decisiones realmente importantes de cada día. Esas decisiones se toman siempre de acuerdo con preferencias y metas que haya definido el usuario, para asegurar que son decisiones adecuadas para cada uno de nosotros.

Desde el punto de vista de la discapacidad, este tipo de sistemas serían de gran ayuda, especialmente para personas con discapacidad cognitiva, que pueden tener serios problemas para tomar decisiones e, incluso, saber lo que tienen qué hacer en cada momento. Un sistema anticipatorio podría saber que la persona tiene que ir al trabajo y avisarle para decirle que lo haga. Además puede utilizar la información del sistema de transporte público para recomendarle directamente la ruta más adecuada en las condiciones actuales. O también podría comprar automáticamente productos que se van agotando, evitando así que la persona con discapacidad cognitiva tenga que llevar un control de sus compras diarias.

Pero la ayuda de los sistemas anticipatorios es ampliable a todo tipo de personas con discapacidad. Estos sistemas pueden adelantarse a las necesidades de los usuarios, teniendo en cuenta su tipo de discapacidad y las implicaciones de la misma. Por ejemplo, un sistema puede sugerir un cambio de ruta a una persona que usa silla de ruedas, si detecta que han empezado obras en el recorrido habitual.

En la historia de Laura se han visto algunos ejemplos de diseño anticipatorio: el desper-

> “La idea fundamental de la iniciativa GPII es que cualquier ordenador o dispositivo TIC pueda adaptarse automáticamente a las necesidades del individuo que lo está utilizando en un momento”

tador que adelanta la alarma por aumento de tráfico, la ducha que está lista a la temperatura adecuada, el armario que ofrece ropa adecuada para lo que va a hacer Laura, etc.

6. Sistemas adaptativos

El último avance que se describe en este artículo son los sistemas adaptativos. La idea de sistemas adaptativos en el diseño de interfaces de usuario viene del campo de los sistemas educativos, en particular de los llamados sistemas inteligentes de tutoría.

Estos sistemas de tutoría eran capaces de observar cómo aprendía el estudiante, y adaptaban los contenidos para mejorar el proceso de aprendizaje. Entre otras cosas, podían repetir conceptos que el estudiante no aprendía, saltarse temas si el estudiante avanzaba rápido, elegir formar alternativas de explicar o practicar un tema, etc.

Esta idea de la adaptación en sistemas de enseñanza se ha aplicado también para dar mejores soluciones a las personas con discapacidad dentro de los sistemas de *eLearning*.

Si el sistema sabe que un usuario es ciego puede ofrecerle contenidos educativos que no requieran ver o puede ofrecerle un examen adaptado a sus necesidades, dándole más tiempo para contestarlo, por ejemplo.

Hoy en día se plantea llevar más allá esta idea de adaptación, para aplicarla al uso cotidiano de las tecnologías de la información y la comunicación.

Ése es el objetivo de la iniciativa GPII (del inglés *Global Public Inclusive Infrastructure*) [4]. La idea fundamental de esta iniciativa es que cualquier ordenador o dispositivo TIC pueda adaptarse automáticamente a las necesidades del individuo que lo está utilizando en un momento.

Para eso se utiliza un esquema de adaptación automática, en el cual la persona llevará consigo (en un anillo u otra tecnología vestible) información de su perfil, que recogerá sus necesidades de accesibilidad así como información de productos y servicios de apoyo que tenga contratados. Cuando esa persona se siente delante de un ordenador nuevo, su perfil será detectado y utilizado para adaptar su interacción a las necesidades de la persona. Para ello normalmente deberá descargar e instalar los productos de apoyo específicos que esa persona tiene contratados, así como los ajustes de configuración del sistema y aplicaciones principales.

Ésta es la situación que se describe al final del escenario de Laura. Cuando ella se sienta delante del ordenador de sus nietos, el ordenador lee su perfil de usuario, descarga el lector de pantallas que usa Laura y lo instala, para que ella pueda utilizar ese ordenador de la misma forma que hace en su casa.

La iniciativa GPII ha empezado a desarrollarse con varios proyectos europeos y estadounidenses en activo. Si se logra llevar a buen término, supondrá de nuevo un gran avance en la autonomía de las personas con discapacidad, que ya no tendrán que verse restringidos a utilizar únicamente los equipos que estén específicamente adaptados. Podrán acceder y utilizar el ordenador de cualquier persona, sabiendo que se adaptará automáticamente a sus necesidades.

Cabe decir que GPII se apoya en otros avances tecnológicos recientes, como la computación en la nube (*cloud computing*) y los sistemas orientados a servicios.

7. Conclusiones: un futuro abierto de posibilidades

Existen otros avances recientes que también pueden tener gran impacto en la vida de las personas con discapacidad. Un ejemplo podría ser la inteligencia artificial aplicada al procesamiento del lenguaje, que podría usarse para crear automáticamente subtítulos para personas sordas, o para redactar automáticamente el texto alternativo más adecuado a cada imagen de una página web.

En cualquier caso, los ejemplos recogidos en este artículo (Internet de las Cosas, vehículos autónomos, diseño anticipatorio y sistemas adaptativos) muestran claramente que hay una gran cantidad de avances en las TIC que pueden mejorar en gran medida la autonomía e integración social de las personas con discapacidad.

Es un futuro lleno de esperanza para un colectivo que tradicionalmente ha quedado siempre de lado cuando se desarrollaban nuevas tecnologías.

Referencias

[1] Mari Carmen Domingo. “An overview of the Internet of Things for people with disabilities”. *Journal of Network and Computer Applications. Volume 35, Issue 2*, March 2012, pp. 584–596.

[2] Guillermo Alfonsín. “*Doce maneras en las que cambiará nuestro mundo con la conducción automatizada*”. Pistonudos.com. <http://www.pistonudos.com/reportajes/doce-maneras-en-las-que-cambiara-nuestro-mundo-con-la-conduccion-automatizada>. Último acceso 27-11-2015.

[3] Aaron Shapiro. “*The Next Big Thing In Design? Less Choice*”. The Fast Company. <http://www.fastcodesign.com/3045039/the-next-big-thing-in-design-fewer-choices>. Último acceso 27-11-2015.

[4] GPII. <http://gpii.net/>. Último acceso 27-11-2015.

Coordinación Editorial

Mesa redonda promovida por la UAB: Situación actual de la Ingeniería Informática

El 15 de octubre pasado se celebró, en la Escuela de Ingeniería de la *Universitat Autònoma de Barcelona*, una mesa redonda dedicada a ofrecer a los alumnos de este centro una visión del sector asociativo, y también de las empresas de gestión de personal, respecto a la situación actual del mercado laboral para los profesionales informáticos.

En la mesa redonda participaron, por parte de ATI**, *Pedro Luís Barbarà*** y ***Daniel Raya***, vicepresidente y vocal de ATI Catalunya. También participaron ***Xavier Martí*****,** vicedecano de Ordenación Profesional del COETIC **y *Manuel Macià*****,** director de Talentia Gestió**.**

En el curso de la presentación de ATI, como entidad asociativa, se ofreció a los alumnos asistentes la posibilidad de formar parte de la asociación por un año como alumnos invitados, propuesta que fue recogida favorablemente por parte de los alumnos asistentes (24 inscritos de los 27 participantes al acto).

Uno de los aspectos que generó un mayor debate fue la situación actual del mercado de trabajo. ***Manuel Macià***, de Talentia Gestió, envió un mensaje muy optimista a los alumnos en cuanto a las facilidades de contratación que en la actualidad tienen los graduados en Informática que finalizan su carrera y buscan una actividad profesional.

ECDL España firma con MasterD un acuerdo para la formación en Arquitectura de Ordenadores

Con la reciente firma de un acuerdo, MasterD <http://www.masterd.es/> y ATI colaborarán mutuamente en la impartición de cursos específicos sobre Arquitectura de Ordenadores. .

Este convenio supone una nueva acreditación, dependiente del certificado ECDL, del que ATI es licenciataria en España, creada para el área de la seguridad y herramientas colaborativas en Internet, y ayudará a la formación de la demanda constante de puestos de trabajo TIC, número que subirá un 17% respecto al actual hasta el año 2022, tal como vaticina Linus Charles, Managing Director de CNSS IT Professionals (ver <https://certification.comptia.org/docs/default-source/downloadablefiles/hr-perceptions-of-it-training-and-certification.pdf?sfvrsn=2>, página 13).

Programación de Novática

Por acuerdo del Consejo Editorial de ***Novática***, los temas y editores invitados de las primeras monografías del año 2016 serán, salvo causas de fuerza mayor o imprevistos, los siguientes:

Nº 235 (enero-marzo 2016): *"Big Data"*

Editores invitados: ***Ricardo Baeza Yates*** (vicepresidente de Investigación para Europa y Latinoamérica de Yahoo!) y ***José María Gómez Hidalgo*** (*Analytics Manager*, Pragsis Technologies).

Nº 236 (abril-junio 2016): *"Democracia electrónica"*

Editor invitado: ***Sebastià Justicia Pérez*** (Diputació de Barcelona).

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:

AGROSEGURO, S.A.

COSTAISA, S.A.

ESTEVE QUÍMICA, S.A.

FUNDACIÓ CATALANA DE L´ESPLAI

FUNDACIÓ PRIVADA ESCOLES UNIVERSITÀRIES GIMBERNAT

IMF BUSINESS SCHOOL

INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS

INSTITUT MUNICIPAL D´INFORMÀTICA

KRITER SOFTWARE, S.L.

NEXTRET, S.L.

ONDATA INTERNATIONAL, S.L.

PROGRAMAMOS

RCM SOFTWARE, S.L.

S Q S, S.A.

SOCIEDAD DE REDES ELECTRICAS

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES (UAH)

UNIVERSIDAD EUROPEA DE MADRID

UNIVERSITAT DE GIRONA

UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA

Revista de la Asociación de Técnicos de Informática

www.ati.es/novatica

Hoja de subscripción a Novática (2015)
(revista digital de la Asociación de Técnicos de Informática)
Novática Subscription Form (2015)
(Online journal and magazine published by Asociación de Técnicos de Informática)

Formulario de suscripción en línea disponible en https://www.ati.es/suscripcionnovatica / Online Subscription Form available at https://www.ati.es/novaticasubscription

Todos los datos son obligatorios a menos que se indique otra cosa / All the data must filled in unless otherwise stated

Una vez cumplimentada esta hoja, se ruega enviarla a / Please fill in this form and send it to:
e-mail novatica.subscripciones@atinet.es o/or ATI, C/ Àvila 50, 3a planta, local 9 - 08005 Barcelona, España / Spain

Nota importante / Important Notice: Novática es una revista que se publica solamente en formato digital, de aparición trimestral, es decir cuatro números al año[1] / Novática is a digital-only publication that appears quarterly, i.e. four issues per year[1].

►**Cuota anual: 50 Euros** (IVA incluido – este impuesto se aplica solamente a residentes en España) / **Annual fee: 50 Euros** (VAT applicable only to subscribers that reside in Spain)

- El suscriptor es una empresa o entidad __ o una persona física __ (marcar con X lo que corresponda) /
- The subscriber is an organization (business, university, government, etc) __ or a person __ (mark your option with X)

- Datos del suscriptor empresa o entidad / Data of organizational subscriber

Empresa o entidad / Organization	Sector / Business
Dirección / Address	
Localidad / City	Cód. Postal / Post Code
Provincia / Country	
Datos de la persona de contacto / Data of contact person	
Nombre y apellidos / Full name	
Correo electrónico / E-mail address[1]	Teléfono / Phone

- Datos del suscriptor persona física / Data of personal subscriber [2]

Apellidos / Last name	
Nombre / First name	
Localidad / City	Cód. Postal / Post Code
Provincia / Country	Teléfono / Phone
Correo electrónico / E-mail address[1]	

- Datos bancarios para domiciliación del pago / Bank account data for payment (si desea pagar por otro método contacte por favor con novatica.subscripciones@atinet.es **/** if you want your payment to be made using a different method please contact novatica.subscripciones@atinet.es)

Nombre de la entidad bancaria / Name of the Bank (if the bank is not located in Spain please provide also BIC Code)

……..

IBAN:

Cód. país/Country Code	Cód. Banco/Bank Code	Cód. oficina / Branch Code	DC/CD	Núm. Cuenta / Account number

- NIF para su factura / Tax ID for invoice ……

Firma / Signature Fecha / Date ……..

Mediante su firma la persona que ha cumplimentado este impreso declara que todos los datos contenidos en el mismo son ciertos y acepta todos los términos y condiciones del servicio de suscripción a Novática / Along with his/her signature the person filling in this form declares that all the data provided are true and accepts all the terms and conditions of the Novática subscription service

Nota sobre protección de datos de carácter personal / Data Protection Notice: *De conformidad con la LO 15/99 de Protección de Datos de Carácter Personal, le informamos de que los datos que usted nos facilite serán incorporados a un fichero propiedad de Asociación de Técnicos de Informática (ATI) para poder disfrutar de los servicios que su condición de suscriptor de Novática socio le confiere, así como para enviarle información acerca de nuevos servicios y ofertas que ATI ofrezca en relación con sus publicaciones. Si usted desea acceder, rectificar, cancelar u oponerse al tratamiento de sus datos puede dirigirse por escrito a secregen@ati.es. / ATI is fully compliant with the Spain Data Protection Law (LO 15/99). You can enact your rights to access, cancellation or opposition writing to secregen@ati.es.*

[1] Una vez validados por el servicio de suscripciones de Novática los datos de este formulario, Vd. recibirá la información sobre el procedimiento para acceder a la zona de la Intranet de ATI donde se almacenan los números publicados por nuestra revista / Once the data in this form have been validated by the Novática subscription staff you will receive the information about the procedure required to access the ATI Intranet area where the issues edited by our journal are stored.

[2] Si Vd. es profesional informático o estudiante de Informática, o simplemente una persona interesada por la Informática, debe tener en cuenta que la revista Novática es solamente uno de los diferentes servicios que los socios de ATI reciben como contrapartida de su cuota anual, de forma que, muy probablemente, le será más beneficioso hacerse socio que suscribirse únicamente a la revista. Por ello le recomendamos que se informe sobre qué es ATI y sobre los servicios que ofrece en http://www.ati.es/ o en info@ati.es.

Hoja de solicitud de inscripción en ATI (2015)

(Asociación de Técnicos de Informática)

La solicitud puede hacerse también mediante una hoja online disponible en http://www.ati.es/sersocio

Todos los datos son obligatorios a menos que se indique otra cosa
Una vez cumplimentada esta hoja, se ruega enviarla por correo electrónico a secregen@ati.es
o por correo postal a ATI, Calle Ávila nº 50, 3ª planta, local 9 - 08005 Barcelona

www.ati.es

▶ **Solicito inscribirme como:** **Socio de número** ☐ (88 €)* **/ Socio junior** ☐ (28 €)* **/ Socio jubilado** ☐ (28 €)* / **Socio adherido** ☐ (60 €)*

(Para inscribirse como s**ocio estudiante** se ruega utilizar la hoja de inscripción online disponible en http://www.ati.es/estudiantes
- ver en la siguiente página información detallada sobre ATI y los diferentes tipos de socios)

*** Nota importante:** la cuota cubre el año natural, de 1 de enero a 31 de diciembre. Las inscripciones a socios de número realizadas de 1 de julio a 31 de octubre tienen una reducción de cuota del 50% y todas las cuotas son gratuitas si se realizan del 1 de noviembre al 31 de diciembre. En este último caso, si se desea acceder a descuentos en servicios ofrecidos por terceros no se aplicarán reducciones a la cuota anual de asociado, que deberá abonarse en su totalidad.

- Datos personales del solicitante

Apellidos		
Nombre		
Domicilio	Nº	Piso
Localidad	Código Postal	
Provincia	Teléfono	
Dirección de correo electrónico [1]		
Fecha de nacimiento	DNI	

- Datos de la empresa o entidad donde trabaja (si es autónomo indíquelo en el campo "Empresa o entidad")

Empresa o entidad	Sector
Puesto actual	Depto.
Dirección	Nº
Localidad	Código Postal
Provincia	Teléfono

- Domiciliación de la cuota anual (ATI se encarga de su envío al banco o caja)

Nombre de la entidad bancaria: _____

IBAN:

Cód. país	Cód. Banco	Cód. oficina	DC	Núm. Cuenta

- Datos complementarios (si necesita más espacio para estos datos continúe en otra hoja)

Títulos superiores o medios que posee y centros otorgantes: .....
.....
.....
Resumen de experiencias profesionales: .....
.....
.....
Número de años de experiencia profesional informática: .....

- Presentado por los Socios de número (**)

(**) Esta información no es necesaria para solicitar inscribirse como socio junior, estudiante o adherido; para inscribirse como socio de número o jubilado, si el solicitante no conoce a ningún socio de número que pueda presentarle, la Secretaría General de ATI le contactará para determinar otra forma fehaciente de acreditar su profesionalidad.

1) Apellidos y Nombre ..... Nº de socio ..... Fecha .../.../..... Firma

2) Apellidos y Nombre ..... Nº de socio ..... Fecha .../.../..... Firma

Firma del solicitante Fecha _____

Mediante su firma el solicitante declara que todos los datos incluidos en esta solicitud son ciertos.

Nota sobre protección de datos de carácter personal: *De conformidad con la LO 15/99 de Protección de Datos de Carácter Personal, le informamos de que los datos que usted nos facilite serán incorporados a un fichero propiedad de Asociación de Técnicos de Informática (ATI) para poder disfrutar de los servicios que su condición de socio le confiere, así como para enviarle información acerca de nuevos servicios, ofertas y cursos que ATI ofrezca y puedan resultar de su interés. Sus datos podrán ser comunicados a aquellas instituciones, sociedades u organismos, con los que ATI mantenga acuerdos de colaboración, relacionados con el sector de los seguros, la banca y la formación para el envío de información comercial. Si usted desea acceder, rectificar, cancelar u oponerse al tratamiento de sus datos puede dirigirse por escrito a secregen@ati.es.*

☐ *No deseo recibir información comercial de ATI ni de terceras entidades colaboradoras de ATI.*
☐ *No deseo recibir información comercial de terceras entidades colaboradoras de ATI.*
☐ *No autorizo la comunicación de mis datos a terceras entidades colaboradoras de ATI.*

[1] Una vez validados por la Secretaría de ATI la hoja de inscripción y los documentos requeridos, y aceptada su solicitud, Vd. recibirá en esta dirección de correo la información sobre el procedimiento para poder utilizar todos los servicios de la red ATINET (ver reverso).

www.ati.es

Una asociación abierta a todos los informáticos

Una asociación útil a sus socios, útil a la Sociedad

Creada en 1967, **ATI (Asociación de Técnicos de Informática)** es la asociación profesional más numerosa, activa y antigua de las existentes en el Sector Informático español, con sedes en Barcelona (sede general), Madrid, Valencia. Cuenta con más de 3.000 socios, que ejercen sus funciones como profesionales informáticos en empresas, universidades y Administraciones Públicas, o como autónomos.

ATI, que está abierta a todos profesionales informáticos independientemente de su titulación, representa oficialmente a los informáticos de nuestro país en Europa (a través de CEPIS, entidad que coordina a asociaciones que representan a más de 400.000 profesionales informáticos de 32 países europeos) y en todo el mundo (a través de IFIP, entidad promovida por la UNESCO para coordinar trabajos de Universidades y Centros de Investigación), y pertenece a la CLEI (Centro Latinoamericano de Estudios en Informática). ATI tiene también un acuerdo de colaboración con ACM (*Association for Computing Machinery*).

En el plano interno tiene establecidos acuerdos de colaboración o vinculación con Ada Spain, ASTIC (Asociación Profesional del Cuerpo Superior de Sistemas y Tecnologías de la Información de la Administración del Estado), Hispalinux, AI2 (Asociación de Ingenieros en Informática), Colegios de Ingenierías Informáticas de Cataluña y con RITSI (Reunión de Estudiantes de Ingenierías Técnicas y Superiores de Informática).

Tipos de socio

√ Socios de número: deben acreditar un mínimo de tres años de experiencia profesional informática (o dos años si se posee un título de grado superior o medio), *o bien* poseer un título de grado superior o medio relacionado con las Tecnologías de Información, *o bien* haber desarrollado estudios, trabajos, o investigaciones relevantes sobre dichas tecnologías

√ Socios estudiantes: deben acreditar estar matriculados en un centro docente cuya titulación dé acceso a la condición de Socio de Número (la hoja específica de inscripción para socios estudiantes está disponible en http://www.ati.es/estudiantes)

√ Socios junior: profesionales informáticos con una edad máxima de 30 años y que no sean estudiantes.

√ Socios jubilados (Aula de Experiencia): socios de ATI que, al jubilarse y cesar su actividad laboral, deciden continuar perteneciendo a ATI colaborando con su experiencia con la asociación

√ Socios adheridos: profesionales informáticos que no cumplan las condiciones para ser Socios de Número o también personas que, no siendo profesionales informáticos, quieran participar en las actividades de ATI

√ Socios institucionales: personas jurídicas, de carácter público o privado, que quieran participar en las actividades de ATI (para más información sobre esta modalidad se ruega ponerse en contacto con la sede general de ATI)

¿Qué servicios ofrece ATI a sus socios?

Mediante el pago de una cuota anual, los socios de ATI pueden disfrutar de la siguiente gama de servicios:

√ Formación Permanente
- Cursos, Jornadas Técnicas, Mesas Redondas, Seminarios,
- Conferencias, Congresos
- Secciones Técnicas y Grupos de Trabajo sobre diversos temas
- Intercambios con Asociaciones Profesionales de todo el mundo

√ Servicios de información
- Revistas bimestrales **Novática** (decana de la prensa informática española), **REICIS** (Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software).
- Red asociativa **ATInet** (IntrATInet, acceso básico gratuito a Internet, correo electrónico con dirección permanente, listas de distribución generales y especializadas, foros, blogs, página personal, …)
- Servidor web http://www.ati.es, pionero de los webs asociativos españoles

√ Servicios profesionales
- Asesoramiento profesional y legal
- Peritajes, diagnósticos y certificaciones
- Bolsa de Trabajo
- Emisión en España del certificado profesional europeo EUCIP (*European Certification of Informatics Professionals*)
- Emisión en España del certificado ECDL (*European Computer Driving License*) para usuarios

√ Servicios personales
- Los que ofrece la Mutua de los Ingenieros (Seguros, Fondo de pensiones, Servicios Médicos)
- Los que ofrece la Caja de Ingenieros (gozar de las ventajas de ser socio de esta caja cooperativa)
- Promociones y ofertas comerciales

¿Dónde está ATI?

√ **Sede General y Capítulo de Catalunya** - Calle Ávila nº 50, 3ª planta, local 9 - 08005 Barcelona / Tlfn. 93 4125235 / <secregen@ati.es>
√ **Capítulo de Andalucía** - <secreand@ati.es>
√ **Capítulo de Galicia** - <secregal@ati.es>
√ **Capítulo de Madrid** - Plaza de España nº 6, 2ª planta - 28008 Madrid / Tlfn. 91 4029391 / <secremdr@ati.es>
√ **Capítulo de Valencia y Murcia** - Universidad Politécnica de Valencia. Asociación de Técnicos en Informática. Edificio 1H – ETSINF. Camino de Vera, s/n. 46022 Valencia / <secreval@ati.es>
√ **Revistas Novática y REICIS** - Plaza de España nº 6, 2ª planta - 28008 Madrid / Tlfn. 91 4029391 / <novatica@ati.es>

Representa a los informáticos españoles en Europa a través de CEPIS (Council of European Professional Informatics Societies) CEPIS y en todo el mundo a través de IFIP (International Federation for Information Processing) ; edita las revistas novática, decana del sector informático español, y REICIS, publicación de vanguardia sobre Ingeniería de Software; asociación de profesionales informáticos líder en España, creada en 1967 y que es hoy la mayor y más activa comunidad profesional del sector, con más de 3.000 socios.

Todo esto, y mucho más, es

Asociación de Técnicos de Informática

Conócenos en www.ati.es o escríbenos a info@ati.es

ECDL

Acreditación Europea de habilidades informáticas

Líder internacional en certificación de competencias TIC

11.409.855 Candidatos ECDL / ICDL

41 Idiomas

148 Países

24.000 Centros autorizados

45 millones de exámenes

http://www.ecdl.es
info@ecdl.es / 934125235