

Novática, revista fundada en 1975 y decana de la prensa informática española, es el órgano oficial de expresión y formación continua de **ATI** (Asociación de Técnicos de Informática). **Novática** edita también **Upgrade**, revista digital de **CEPIS** (Council of European Professional Informatics Societies), en lengua inglesa.

< <http://www.ati.es/novatica/> >
 < <http://www.upgrade-cepis.org/> >

ATI es miembro fundador de **CEPIS** (Council of European Professional Informatics Societies) y tiene un acuerdo de colaboración con **ACM** (Association for Computing Machinery). Tiene asimismo acuerdos de vinculación o colaboración con **AdaSpain**, **Ai2** y **ASTIC**.

CONSEJO EDITORIAL

Antoni Carbonell Noguera, Francisco López Crespo, Julián Marcelo Cocho, Celestino Martín Alonso, Josep Molas i Bertrán, Roberto Moya Quiles, César Pérez Chirinos, Mario Piattini Velho, Fernando Pierra Gómez (Presidente del Consejo), Miquel Sarries Grifó, Asunción Yurbe Herranz

Coordinación Editorial
 Rafael Fernández Calvo <rfcalvo@ati.es>

Composición y autoedición
 Jorge Llácer

Traducciones
 Grupo de Lengua e Informática de ATI

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

SECCIONES TÉCNICAS: COORDINADORES

Administración Pública electrónica
 Guemesindo García Arribas, Francisco López Crespo (MAP) <guemesindo.garcia@map.es>, <flic@ati.es>

Arquitecturas
 Jordi Tubella (DAC-UPC) <jordit@ac.upc.es>
 Víctor Villos Yllera (Univ. de Zaragoza) <victor@unizar.es>

Auditoría SITIC
 Marina Tourinho, Manuel Palao (ASIA) <marinatourinho@marinatourinho.com>, <manuel@palao.com>

Bases de datos
 Coral Calero Muñoz, Mario G. Piattini Velhous (Escuela Superior de Informática, UCLM) <Coral.Calero@uclm.es>, <mpiattini@inf-cr.uclm.es>

Derecho y tecnologías
 Isabel Hernando Collazos (Fac. Derecho de Donostia, UPV) <ihernando@legalek.net>
 Isabel Davara Fernández de Marcos (Davara & Davara) <idavara@davara.com>

Enseñanza Universitaria de la Informática
 Joaquín Egeleta Mateo (CPS-UZAR) <ezejeta@posta.unizar.es>
 Cristóbal Pareja Flores (DSIP-UCLM) <cpareja@sip.uclm.es>

Informática y Filosofía
 Josep Corco (UIC) <jcorco@unica.edu>
 Esperanza Marcos (ESCET-URJC) <cuca@escet.urjc.es>

Informática Gráfica
 Roberto Vivo (Etiographics, sección española) <rvivo@dsic.upv.es>

Ingeniería del Software
 Javier Dolado Cosin (DLSI-UPV) <dolado@si.ehu.es>
 Luis Fernández (PRIS-El-UEM) <lufem@dpris.esi.uem.es>

Inteligencia Artificial
 Federico Barber Vicente Botti (DSIC-UPV) <fvbotti.fbarber@dsic.upv.es>

Interacción Persona-Computador
 Julio Abascal González (FI-UPV) <julio@si.ehu.es>
 Jesús Lorés Vidal (Univ. de Lleida) <jesus@eup.udl.es>

Internet
 Alonso Álvarez García (TID) <alonso@ati.es>
 Llorenc Pagés Casas (Indra) <pages@ati.es>

Lengua e Informática
 M. del Carmen Ugarte (IBM) <cuarte@ati.es>

Lenguajes Informáticos
 Andrés Marín López (Univ. Carlos III) <amarin@it.uc3m.es>
 J. Angel Velázquez (ESCET-URJC) <a.velazquez@escet.urjc.es>

Libertades e Informática
 Alfonso Escolano (FR-Univ. de La Laguna) <aescolano@ull.es>

Lingüística computacional
 Xavier Gómez Guinovart (Univ. de Vigo) <xgg@uvigo.es>
 Manuel Palomar (Univ. de Alicante) <mpalomar@dsi.ua.es>

Mundo estudiantil
 Adolfo Vázquez Rodríguez (Rama de Estudiantes del IEEE-UCLM) <a.vazquez@ieee.org>

Profesión informática
 Rafael Fernández Calvo (ATI) <rfcalvo@ati.es>
 Miquel Sarries Grifó (Ayto. de Barcelona) <msarries@ati.es>

Redes y servicios telemáticos
 Luis Gujarrán Coloma (DCOM-UPV) <lgujarran@com.upv.es>
 Josep Solé Pareja (DAC-UPC) <sole@ac.upc.es>

Seguridad
 Javier Arellito (Redes y Sistemas, Bilbao) <jarellito@orion.deusto.es>
 Javier López Muñoz (ETS Informática-UMA) <jlm@lcc.uma.es>

Sistemas de Tiempo Real
 Alejandro Alonso, Juan Antonio de la Puente (DI-UPM) <jaalonso.jpueente@di.upm.es>

Software Libre
 Jesús M. González Barahona, Pedro de las Heras Quirós (GSYC-URJC) <jgb.pheras@gsyc.escet.urjc.es>

Tecnología de Objetos
 Jesús García Molina (DS-UM) <jmolina@correo.um.es>
 Gustavo Rossi (LIFIA-UNLP, Argentina) <gustavo@sol.info.unpl.edu.ar>

Tecnologías para la Educación
 Josep Sales Rull (ESPRAL) <jsales@pie.xtec.es>

Tecnologías y Empresa
 Pablo Hernández Medrano (Bluemat) <pablohm@bluemat.biz>

TIC para la Sanidad
 Valentín Masero Vargas (DI-UNEX) <vmasero@unex.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 de todos los artículos, salvo los marcados con © o *copyright*, debiéndose en todo caso citar su procedencia y enviar a **Novática** un ejemplar de la publicación.

Coordinación Editorial y Redacción Central (ATI Madrid)
 Padilla 66, 3º dcha., 28006 Madrid
 Tfn. 91 4029391; fax 91 3093685 <novatica@ati.es>

Composición, Edición y Redacción ATI Valencia
 Reino de Valencia 23, 46005 Valencia
 Tfn. /fax 96 3330392 <secreval@ati.es>

Administración y Redacción ATI Cataluña
 Via Laietana 41, 1º, 08003 Barcelona
 Tfn. 93 4125235; fax 93 4127713 <secregen@ati.es>

Redacción ATI Andalucía
 Isaac Newton, s/n, Ed. Sabelit,
 Isla Cartuja 41092 Sevilla. Tfn./fax 95 4460779 <secreand@ati.es>

Redacción ATI Aragón
 Lagasca 9, 3-B, 50006 Zaragoza.
 Tfn. /fax 97 6235181 <secreara@ati.es>

Redacción ATI Asturias-Cantabria <gp-astucant@ati.es>

Redacción ATI Castilla-La Mancha <gp-clmancha@ati.es>

Redacción ATI Galicia
 Recinto Ferial s/n, 36540 Silleda (Pontevedra)
 Tfn. 986581413; fax 986580162 <secregal@ati.es>

Suscripción y Ventas
 <<http://www.ati.es/novatica/interes.html>>, o en ATI Cataluña o ATI Madrid

Publicidad
 Padilla 66, 3º dcha., 28006 Madrid
 Tfn. 91 4029391; fax 91 3093685 <novatica.publicidad@ati.es>

Imprenta
 9 Impresora S.A. Juan de Austria 66, 08005 Barcelona.

Depósito legal: B 15.154-1975 - ISSN: 0211-2124; CODEN NOVAEC

Portada: Antonio Crespo Foix / © ATI 2003

Diseño: Fernando Agresta / © ATI 2003

editorial

ATI ante las patentes de software

> 02

en resumen

Un nuevo diseño

> 02

Rafael Fernández Calvo

monografía

Teleaprendizaje / e-Learning

(En colaboración con Upgrade)

Editores invitados: Ángel Fidalgo Blanco y Martín Llamas Nistal

Presentación. Aprendiendo a distancia

> 03

Ángel Fidalgo Blanco, Martín Llamas Nistal

Aprendizaje potenciado por la tecnología: actividades de investigación en el marco de la Comisión Europea

> 06

Patricia Manson, Elena Coello

Estandarización en aprendizaje basado en ordenador

> 08

Judith Rodríguez Estévez, Manuel Caeiro Rodríguez, Juan M. Santos Gago

FEI organismo europeo de estandarización para las Tecnologías del Aprendizaje

> 15

Frans Van Assche, Mike Collett

Ingeniería de Software basada en componentes y CSCL en el campo del teleaprendizaje

> 19

Yannis A. Dimitriadis, Juan Ignacio Asensio Pérez,

Alejandra Martínez Monés, César A. Osuna Gómez

AVANTE: una arquitectura para instrucción basada en la web sobre estándares XML/XSL, software libre y componentes CORBA

> 26

Víctor Theokisto, Adelaide Bianchini, Edna Ruckhaus, Lee Lima

e-Learning en la formación a distancia y en los nuevos contextos corporativos

> 34

Enrique Rubio Royo, Domingo J. Gallego, Catalina Alonso García

Las tecnologías y la gestión del conocimiento para la formación continua del médico colegiado

> 40

Cristina Zamanillo Sarmiento, Julián Ruiz Ferrán, Ángel Fidalgo Blanco

EducaNext: un servicio para la compartición de conocimiento

> 45

Joaquín Salvachúa Rodríguez, Juan Quemada Vives, Blanca Rodríguez Pajares,

Gabriel Huecas Fernández-Toribio

secciones técnicas

administración pública electrónica

e-Administración y "Sociedad en Red"

> 51

Narciso Pizarro y Ponce de la Torre

informática y filosofía

Inteligencia, memoria social y ciberespacio

> 57

Isidro Ramos, Jennifer Pérez

tecnología de objetos

Metodos formales orientados a objetos

> 62

Francisco José Galán Morillo, José Miguel Cañete Valdeón

Referencias autorizadas

> 65

sociedad de la información

if

Waternet: una revolución tecnológica en la Red

> 72

Tadeo Fernández Trullenque

personal y transferible

Locos por los ordenadores (y IV): "La prodigiosa mente de John Von Neumann"

> 73

Rafael Fernández Calvo

programar es crear

CUPCAM 2003: I Concurso Universitario de Programación de la Comunidad Autónoma de Madrid

> 75

Ángel Herranz Nieva, Cristóbal Pareja Flores

¿Dónde está mi interrupción? - (CUPCAM 2003, problema A)

> 76

Manuel Carro, Óscar Martín

asuntos internos

Normas de publicación para autores / Socios Institucionales

> 77

Patricia Manson¹, Elena Coello²
¹Directora de la Unidad de Aprendizaje potenciado por la Tecnología, Dirección General de Sociedad de la Información, Comisión Europea; ²antigua responsable de proyectos de la misma Unidad

<Patricia.Manson@cec.eu.int>
<elena.coello@get-telecom.fr>

Si el término Sociedad de la Información se relaciona con la evolución y disponibilidad de la tecnología en la vida cotidiana, el de Sociedad del Conocimiento reconoce la importancia del saber acumulado por los individuos y a su experiencia y capacidad para aprender y adquirir nuevos conocimientos.

La Sociedad del Conocimiento implica que la generación de riqueza, bienestar, y empleo dependen directamente del aprendizaje continuo de los ciudadanos y su capacidad de transformar el aprendizaje en una fuente de innovación y ventaja competitiva. Sin embargo la brecha digital podría aislar a una parte de los ciudadanos del avance tecnológico. La educación y formación continua se convierten así en piezas clave en la construcción de la Sociedad del Conocimiento.

A través de los sucesivos programas marco de IDT, la Comisión Europea ha contribuido al desarrollo de tecnologías con fines específicamente educativos. Estaba ya presente en el 2º Programa Marco, con el programa DELTA, siguiendo el recorrido por todos los programas marcos posteriores y hasta la iniciativa e-Europa, lanzada en 2000 con el fin de acelerar la llegada de la Sociedad de la Información a Europa.

e-Europa hace un reconocimiento explícito al desarrollo continuo de las capacidades individuales como una de las claves para mejorar la calidad de vida y el empleo.

La revolución de Internet y la *World Wide Web* supuso un cambio revolucionario en el desarrollo del aprendizaje potenciado por la tecnología, pasando de soluciones *off-line*, aprendizaje basado en soporte CD-ROM, o CBI (*Computer based Instruction*) a entornos de cooperación on-line, que permiten la interacción entre estudiantes remotos, sitúan al estudiante en el centro del proceso de aprendizaje y otorgan un nuevo papel al instructor.

Esta evolución se debe no sólo al trepidante avance tecnológico sino también al progreso en el conocimiento sobre el estado del arte como resultado de años de investigación en la materia. Mucho aprendimos sobre la integración de elementos multimedia en entornos educativos gracias a los proyectos financiados durante el 4º Programa Marco. El 5º Programa Marco, en cambio, se ha visto marcado por la evolución del paradigma de aprendizaje basado en la impartición unidireccional profesor-alumno de materias predefinidas, al para-

Aprendizaje potenciado por la tecnología: actividades de investigación en el marco de la Comisión Europea

Resumen: en este artículo se describen las actividades que, en el campo de la investigación del aprendizaje potenciado por la tecnología, realiza la unidad de este mismo nombre encuadrada en la Dirección General de Sociedad de la Información de la Comisión Europea.

Palabras clave: aprendizaje personalizado, aprendizaje potenciado por la tecnología, formación continua, e-Learning, Sociedad del Conocimiento.

Autoras

Patricia Manson es responsable de la Unidad de Aprendizaje potenciado por la Tecnología dentro de la "Dirección de Interfaces, Tecnologías de Conocimiento y de Contenidos. Aplicaciones. Mercado de la Información", de la Dirección General de Sociedad de la Información, Comisión Europea. Antes de pasar a dicha unidad ha trabajado durante diez años en programas de dicha Comisión para la investigación de áreas aplicativas de IST (*Information Society Technologies*) y en programa antecesores de los mismos, con atención especial a temas relacionados con el acceso a contenidos digitales.

Elena Coello es licenciada en Filosofía y Letras por la Universidad de Valladolid, habiendo cursado el último año de sus estudios en la Universidad del Saarland (Alemania). Ha trabajado tres años en la Comisión Europea, dentro del programa de Investigación y Desarrollo de Tecnologías de la Sociedad de la Información (TSI) en el ámbito de Aplicaciones Multimedia y Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) aplicadas a la mejora del aprendizaje, a la educación y a la formación, ocupándose especialmente de la coordinación de las actividades relacionadas con la formación profesional y formación corporativa con el soporte de las TIC. Su experiencia profesional fuera de la Comisión Europea se desarrolla en el marco de la gestión de investigación, tanto en el sector público como privado: Universidad de Magdeburg (Alemania), Instituto Municipal de Investigación Médica (Barcelona), Sema Group (Madrid) y *Groupe des Écoles de Télécommunications* (París, Francia).

digma del aprendizaje centrado en el propio alumno: el uso de la tecnología pone -o pondrá- en manos del estudiante, en cualquiera de sus posibles circunstancias --en la vida privada, profesional, educativa-- las riendas de su aprendizaje gracias al **acceso ubicuo al aprendizaje personalizado**.

En este nuevo paradigma el papel del enseñante se redefine: además de ser la fuente primaria de conocimiento en una materia determinada, se acentúa su función como soporte y guía de los alumnos para aumentar su capacidad de aprender a aprender.

Junto a los logros más destacados de los programas marco precedentes, como la red de escuelas EUN, la plataforma ARIADNE, y el foro de consenso PROMETEUS, muchos otros proyectos han contribuido a mejorar el entendimiento que tenemos sobre el aprendizaje potenciado por la tecnología y a definir las prioridades de investigación en el 6º Programa Marco.

Son proyectos que abordan prácticamente todos los temas relacionados con el desarrollo y uso de tecnología para mejorar el proceso de aprendizaje, y en los que la participación española ha sido destacada en los últimos años. Citemos algunos ejemplos.

La adaptabilidad de los sistemas de aprendizaje es el objeto de investigación en el proyecto ALFANET. Otros proyectos están respondiendo a las necesidades de aprendizaje en el entorno corporativo: LIP y CORONET, explorando la intersección entre *e-Learning* y gestión del conocimiento; e investigando el desarrollo de *soft skills* mediante entornos virtuales en el proyecto SLIM-VRT. Gracias a un sistema flexible de acceso a cursos universitarios el proyecto CUBER ofrece respuesta a las necesidades de aprendizaje de individuales y organizaciones. METACAMPUS ha desarrollado un portal utilizando la tecnología de agentes inteligentes, sistemas de autenticación de usuarios y sistemas electrónicos de pago con el fin de hacer posible el intercambio virtual de contenidos, profesores y asignaturas de cualquier universidad a los estudiantes de cualquier otra universidad.

Mejorar la relación entre estudiantes y tutores mediante el uso adecuado de tecnologías de comunicación, como Internet, o tecnologías móviles, es el objetivo del proyecto PED-CARE. El uso y desarrollo de tecnología innovadora para mejorar el aprendizaje de lenguas ha sido el tema principal por varios proyectos, por ejemplo ALLES.

La personalización y el acceso ubicuo son temas clave en el desarrollo de aplicaciones tecnológicas para el aprendizaje

El 6º Programa Marco de IDT ha añadido nuevos instrumentos a la investigación en la Unión Europea. Junto a los proyectos específicos de investigación focalizada, ya existentes en los programas marco anteriores, los proyectos integrados y las redes de excelencia, denominados los 'nuevos instrumentos', han sido diseñados con la finalidad de optimizar los recursos de investigación en Europa mediante a una coordinación más eficiente de los mismos. Los proyectos integrados y las redes de excelencia contribuirán a la creación del Espacio Europeo de Investigación.

El programa de Tecnologías de la Sociedad de la Información (TSI) del 6º Programa Marco está en pleno rodaje desde enero de este año. Las primeras propuestas seleccionadas abordan los que serán temas claves en la investigación sobre el aprendizaje potenciado por la tecnología en los próximos años: adaptabilidad, personalización, aprendizaje en colaboración, y formación mixta *blended learning*, (que combina el uso de la red con las clases presenciales, con profesor y normalmente en grupo), tanto en los entornos de educación reglada, como escuelas y universidades, como en la formación profesional y continua.

El usuario final, el individuo que aprende, ocupa el lugar central del proceso de aprendizaje y puede dotarse de los medios que le permiten tomar activamente decisiones sobre su formación. En cuanto a la tecnología seleccionada para alcanzar estos fines, el

uso de plataformas abiertas, el uso de estándares, la interoperabilidad y reutilización de recursos, por un lado, y, por otro, la tecnología de redes, particularmente basada en GRID, y la tecnología de interfaces, cobran una importancia destacada.

Aplicaciones móviles, acceso remoto sin cable, realidad virtual y aumentada, simulaciones, 3D, etc, si bien estarán presentes en los proyectos que se pondrán en marcha a finales de este año, serán también tecnologías a tener en cuenta en próximas convocatorias del programa, al igual que otros temas como el aprendizaje informal, el aprendizaje entre iguales (*peer-to-peer*), etc.

El potencial de la tecnología para soportar y mejorar el proceso de aprendizaje estuvo sin duda en el punto de mira de los primeros desarrolladores de aplicaciones tecnológicas. La actitud hacia *e-Learning* pasó por una fase de escepticismo generado por el poco entendimiento de las posibilidades de la tecnología en entornos educativos.

Muchos veían, y algunos todavía ven en *e-Learning* el aislamiento del estudiante, o la supresión del tutor, o simplemente consideran *e-Learning* como una posibilidad de reducir costes de formación. Estas ideas se han ido superando gracias a los descubrimientos resultantes de una extensa labor de investigación.

Ya se encuentran en el mercado plataformas de *e-Learning* más avanzadas que empiezan

a explotar adecuadamente el potencial de la tecnología para permitir una mayor flexibilidad de acceso y progresión en el aprendizaje, según las necesidades individuales de los estudiantes.

La **personalización** y el **acceso ubicuo** son y seguirán siendo temas clave en el desarrollo de aplicaciones tecnológicas para el aprendizaje. Permitirán el acceso a fuentes de conocimiento y recursos educativos adecuados a las necesidades individuales en cada momento, entendiendo como recursos no solamente aquellos elementos definidos previamente sino también el conocimiento adquirido mediante la comunicación con otros estudiantes, profesores o expertos en una materia a través de comunidades virtuales. De esta manera el uso de la tecnología extenderá los límites físicos de colaboración en el aula.

El reto en la investigación futura del aprendizaje potenciado por la tecnología pasará por demostrar cómo la tecnología es capaz de mejorar la calidad del aprendizaje en todos los escenarios posibles y cuál es el valor añadido de la tecnología al proceso de aprendizaje. Para ello las aplicaciones tecnológicas dedicadas a la mejora del aprendizaje requieren un contexto organizativo determinado y un equilibrio estratégico entre pedagogía y tecnología.

Sobre todo ello puede encontrarse más información en <http://www.cordis.lu/ist/directorate_e/telearn/index.htm>.

