



La Fundación Convivencia - Centro de Investigación Educativa- promueve, desde hace 30 años, el trabajo en equipo y la convivencia a través de la formación, la investigación y la comunicación, con los cuales aporta a la comunidad educativa fundamentos que favorecen el desarrollo de una sociedad ética, equitativa y de paz.

La Fundación Convivencia cuenta con:

**Plataforma educativa** online que facilita la creación de entornos de enseñanza-aprendizaje, integrando materiales didácticos y herramientas de comunicación, colaboración y gestión educativa.



**Revista de Educación Fundación Convivencia**, publicación cuatrimestral con artículos inéditos sobre investigaciones, actividades de la Fundación y experiencias del quehacer docente.

**Red Nacional de Trabajo en Equipo**, red social educativa que privilegia el trabajo colaborativo.



La alianza: Fundación Universitaria Cafam y Fundación Convivencia, invitan al **Diplomado**

**Una Escuela para una Paz duradera?**

Como productos del proceso formativo, cada participante consolidará un portafolio con: Caracterización y mapeo general en torno a la priorización de la institución educativa sobre la cátedra de la paz y propuesta sobre la misma, con agenda de trabajo para su implementación.

100 HORAS | CERTIFICACIÓN | 3 MÓDULOS  
SESIONES PRESENCIALES | MATRICULAS ABIERTAS | CAMPUS VIRTUAL

Posibilidades de la cátedra de paz

Mayores informes en

gestion@fundacionconvivencia.org Tel: 5305934/35  
escueladepedagogia@unicafam.edu.co Tel: 6528600 ext. 420 - 421



www.fundacionconvivencia.org

www.redequipo.ning.com

@FConvivencia

Fundacionconvivencia

“Los expertos invitados a la Cumbre por la Educación 2015 hicieron un llamado a la revolución: a enseñarles a los niños a usar su creatividad, a trabajar en equipo, a concebir y realizar proyectos e incluso, a aprender del fracaso”  
Pasión por la educación. Revista Semana. Septiembre 6, 2015.

ACTUALIDAD  
**RECHAZO E INDIFFERENCIA ENTRE ESTUDIANTES ¿QUÉ HACER?**  
PAMELA YANETH LUNA ACOSTA



ENTREVISTA  
**FRANCISCO CAJIAO**  
COLOMBIA

ACTUALIDAD  
**UN "CLIC" PARA APRENDER JUGANDO**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DE BOGOTÁ

# MAGISTERIO

EDUCACIÓN & PEDAGOGÍA



REVISTA INTERNACIONAL MAGISTERIO ABR - MAY 16



## INNOVACIÓN DISRUPTIVA

INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EDUCACIÓN

APRENDER A DESAPRENDER ¿POR QUÉ ES TAN DIFÍCIL?

LA NEUROCIENCIA APLICADA EN LA EDUCACIÓN

LAS MÁQUINAS INTELIGENTES Y LOS NIÑOS

Revista Internacional Magisterio  
No. 79 / Abril - Mayo 2016  
ISSN 1692 - 4053

DIRECTOR  
Alfredo Ayarza

DIRECTORA EJECUTIVA  
Patricia Sánchez Rodríguez

EDITOR  
Daniel Fernando Torres Páez  
directorrevista@magisterio.com.co

EDITOR INVITADO  
Jovani Alberto Jiménez Builes

CARÁTULA Y DISEÑO GRÁFICO  
Diego Calderon

ILUSTRACIONES  
Henry González

CORRECCIÓN DE ESTILO  
Germán Barbosa

PREPrensa - IMPRESIÓN  
Panamericana Formas e Impresos

SUSCRIPCIONES  
ventas@magisterio.com.co

LÍNEA GRATUITA NACIONAL  
01-8000-114818  
EN BOGOTÁ: (1)2856165 - (1)2856054

REPRESENTANTES INTERNACIONALES DE DISTRIBUCIÓN Y VENTAS

MÉXICO. MÉXICO D.F. EDITORIAL IZTACCIHUALT. MIGUEL SCHULTZ NRO 21-25 COL SAN RAFAEL DEL CUAHUTEMOC 06470. TEL. 57051063. NORA VIEYRA-MANUEL LÓPEZ. CHILE. SANTIAGO DE CHILE..ESPECIALIZADA OLEJNIK. SANTIAGO CENTRO, MERCED 820, LOCAL 18. TEL. 6320983. FRANCISCO OLEJNIK. EL SALVADOR. SAN SALVADOR. PROLIBROS. CENTRO COM METROCENTRO 8VA ETAPA 2DO NIVEL, L-274. TEL. 2610130. OMAR ARDILA. BOLIVIA. LA PAZ. YACHAYWASI. AV VILLAZÓN. PASAJETRIGO 447. TEL. 2456567. VIDAL MÁRQUEZ. PERÚ. LIMA. MARGBOOKS. CALLE SCHELL 319 OF 701 LIMA 18. TEL. 4459698. MARGARITA CÉSPEDES. VENEZUELA. CARACAS. EDITORIAL QUIRÓN. URB. LA TRINIDAD. CLLE DEL ARSENAL. QUINTA PARA QUE MÁS. TEL. 9432112. MARCO FIDEL BARRERA. VENEZUELA. CARACAS. DISTRILIBROS. CALLE "E" SECTOR EL PINAR. URB. EL PARAÍSO. TEL. 4617984. JULIO GONZÁLEZ L. CANADÁ. MONTREAL. CREATIONS MULTICULTURELLES. 5476 AV MOUNTAIN SIGHTS. H3W-2Y6. P.Q. TE. 5144883602. FRANCISCO THEODOSÍADIS. PUERTO RICO. SAN JUAN. BIBLIOMARKETING. 7185 CARRETERA 187. CONDPIO MAR DE ISLA VERDE APTO 7N. TEL. 787-2530522. NANY JIMÉNEZ. HONDURAS. TEGICIGALPA. EDITORIAL GUAYMURAS. BARRIO LA LEONA NRO. 1074. TEL. 2375433. GUILLERMO BRUNE. COSTA RICA. SAN JOSÉ. EDISA. 100MTS ESTE DEL COLEGIO LINCOLN MORAVIA. TEL. 2407583. LEOPOLDO ESCOBAR. GUATEMALA. C. DE GUATEMALA. GARE DE CREACIONES. 37 AVENIDA 1-26 ZONA 27. TEL. 2422766. YARA TOBAR. ECUADOR. QUITO. PAPIROS. AV. 6 DE DICIEMBRE NRO 31-110 WHIMPER. TEL. 23238205. RANDINI GONZÁLEZ. ECUADOR. GUAYAQUIL. VIDA NUEVA. C.C. PLAZA QUIL LOCAL 38. TEL. 2283113. MARGARITA DE BAQUERIZO.

La Revista Internacional MAGISTERIO no hace necesariamente suyas las opiniones y criterios expresados por sus colaboradores.

© Todos los derechos reservados. Esta publicación no puede ser reproducida, ni en todo ni en parte, ni registrada en, o transmitida por, un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio, sea mecánico, fotoquímico, electrónico, magnético, electroóptico, por fotocopia o cualquier otro sin el permiso previo de la Editorial.

www.magisterio.com.co

## COMITÉ EDITORIAL

ELIZABETH PORRAS BAEZ  
Especialización en Lengua Escrita. Universidad Santo Tomás / Maestría en Educación de la Universidad Pedagógica Nacional. (Colombia)

MATILDE FRÍAS NAVARRO  
Magíster en Educación de la Universidad de la Sabana / Magíster en Literatura de la Universidad Pontificia Javeriana. Especialista en Diseño de Textos Escolares de la Universidad Externado de Colombia.

OSCAR MONTOYA A.  
Administrador de Centros docentes. Udem, México / Fundación Marista de Desarrollo Educativo y Social - Fundemar -. (Colombia)

JOSÉ DE LOS REYES AHUMEDO  
Esp. en computación para la docencia.

PÍO FERNANDO GAONA PINZÓN  
Lincenciado Matemáticas y Física UPTC. Tunja Esp. Solución de conflictos / Cooperativa Editorial Magisterio (Colombia)

SANDRA PATRICIA ORDÓNEZ C.  
Comunicadora Social U. Javeriana (Colombia)

AIDA VARELA VARELA  
Doutora em Ciência da informação pela Universidade de Brasília / Universidade Federal da Bahia (UFBA) (Brasil)

KENNETH DELGADO SANTA-GADEA  
Doctor en Ciencias de la Educación, Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Perú)

RAIMUNDO DINELLO  
Doctor en Ciencias Psicológicas y Pedagógicas Universidad de la República (Uruguay)

DARÍO AYARZA SÁNCHEZ  
Director de contenidos Editorial Magisterio (Colombia)

JORGE LUÍS JAIME CÁRDENAS  
Dr en Educación, Universidad Nacional de Educación (Perú)

## COMITÉ CIENTÍFICO

GERMAN R. PILONIETA PEÑUELA  
Dr. en Filosofía de la Educación PHD. Academia Mundial de Educación. Academia Colombiana de Pedagogía y Educación

BRUNO D'AMORE  
phd in Mathematics Education / Università di Bologna (Italia)

ABRAHAM MAGENDZO KOLSTREIN  
Doctor en Educación. Especialidad en Administración y Supervisión Educativa / Oficina Marista de Educación (América Central y Puerto Rico)

PABLO MANUEL GUADARRAMA G.  
Doctor en Ciencias Academia de Ciencias de Cuba / Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Santa Clara (Cuba)

JACQUELINE HURTADO  
Cursante del Doctorado en Educación. Universidad de Yacambú. / Fundación Sypal (Venezuela)

JOSÉ FRANCISCO THEODOSÍADIS  
PHD. en Estudios Hipánicos de la Universidad de Montreal / Universidad de Montreal (PQ) (Canadá)

JUAN CARLOS MONTERO ORDINOLA  
Master en Administración de la Educación Universidad de Lima. Escuela de Postgrado Universidad Inca Garcilaso de la Vega-Lima (Perú)

MARCOS FIDEL BARRERA M.  
Maestría en Filosofía, Universidad Católica Andrés Bello / Fundación Sypal (Venezuela)

ARNOBIO MAYA BETANCOURT  
Maestría en Psicología Organizacional, Colegio (Universidad) Leonardo da Vinci (Costa Rica)

MARÍA MERCEDES CIVAROLO  
Doctora en Ciencias de la Educación, Universidad Nacional De Villa María (Argentina)

AGUSTÍN TRISTÁN LÓPEZ  
Doctor en Ingeniería Civil de Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, Paris, Francia. Instituto de Evaluación e Ingeniería Avanzada, S.C. (México)



REVISTA INTERNACIONAL MAGISTERIO  
Diagonal 36 bis (Park Way, La Soledad) # 20-70 PBX: 2884818  
LÍNEA GRATUITA NACIONAL: 018000-114818  
www.magisterio.com.co/revista Bogotá D.C. - Colombia



REVISTA INTERNACIONAL MAGISTERIO  
Diagonal 36 bis (Park Way, La Soledad) # 20-70 PBX: 2884818  
LÍNEA GRATUITA NACIONAL: 018000-114818  
www.magisterio.com.co/revista Bogotá D.C. - Colombia

# CONTENIDO

## 79 Innovación disruptiva

4 Cartelera

6 Agenda

8 Editorial

### PERSONAJE INVITADO

10 Entrevista con Francisco Cajiao

por Sandra Patricia Ordóñez Castro

### TEMA CENTRAL

18 La innovación disruptiva y la educación de futuro

German Pilonieta

22 Aprender a desaprender ¿por qué es tan difícil?

Agustín Lagunes Domínguez

26 Inteligencia artificial en educación

Jovani Alberto Jiménez Builes

34 La neurociencia aplicada en la educación

Carolina Lomlondijan, Gustavo Stein, Fernando Montini, William Ramírez Silva

40 Ecosistema y calidad educativa

Luis Facundo Maldonado Granados

46 Recursos que fomentan un entorno personal de aprendizaje (PLE)

Juan Domingo Aguilar Peña, Catalina Rus Casas, Miriam Jiménez Torres, Francisco José Muñoz Rodríguez

52 Los estudiantes como productores de conocimiento universitario

Joaquín Paredes Labra

58 Las máquinas inteligentes y los niños

Alba Yaneth Cabra Gómez, Irma Carolina Remolina Luna

64 Cerebro - Computador, uso de una interfaz en adaptatividad para sistemas e-learning

Paola Rodríguez, Jovani Jiménez

70 Rechazo e indiferencia entre estudiantes ¿qué hacer?

Pamela Yaneth Luna Acosta

### ACTUALIDAD

75 ¡Un “Clic” para aprender jugando!

### REPORTAJE

80 Educación para la gestión de nuevas realidades

Entrevista con Clarita Franco de Machado

por Sandra Patricia Ordóñez Castro

### EXPERIENCIA

86 Experiencias innovadoras y subjetividad docente

Daniela Aguirre Orozco, Paula Andrea González Muñoz, Carent López Aristizabal, Carolina Ortiz Arbeláez, Cesar Rivillas Molina, Juan Pablo Suárez Vallejo

# Recursos que fomentan un entorno personal de aprendizaje (PLE)

Juan Domingo Aguilar Peña<sup>1</sup>, Catalina Rus Casas<sup>2</sup>, Miriam Jiménez Torres<sup>3</sup>, Francisco José Muñoz Rodríguez<sup>4</sup>

Departamento de Ingeniería en Electrónica y Automática  
Escuela Politécnica Superior de Jaén  
Universidad de Jaén (España)  
crus@ujaen.es

## RESUMEN

El presente artículo presenta una serie de recursos educativos desarrollados en el marco de distintas convocatorias de proyectos de innovación docente. Ellos contribuyen a una nueva estrategia docente centrada en la innovación, el desarrollo de competencias y la introducción efectiva de las TIC en la Educación Superior; además, potencian el trabajo autónomo del estudiante y el cómo debe aprender a lo largo de sus estudios. Se expone cómo se aumentan las posibilidades formativas, en los estudiantes de ingeniería, con la creación de un “Entorno Personal de Aprendizaje” basado en los recursos educativos.

**Palabras clave:** Entorno Personal de Aprendizaje (PLE), Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC), plataformas virtuales, autoaprendizaje, innovación docente.

## Introducción

Desde hace algunos años, el profesor universitario desea que su rol docente, como mero transmisor de conocimiento en las clases expositivas, cambie para influir de manera positiva en el aprendizaje de los estudiantes (Salinas, 2008). Esta nueva visión de su rol ha sido consecuencia de la concepción de docente propia de la filosofía del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), en la cual el profesor debe transmitir cómo aprender a aprender. Este reto cobra una especial importancia en la enseñanza de la ingeniería, puesto que es una disciplina en constante evolución y actualización. En ella es necesario el uso de fórmulas atractivas y la aplicación de nuevas tecnologías para construir un interesante desafío pedagógico en el que lo realmente estimulante sea incorporar recursos educativos para entender el aprendizaje.

En este sentido, algunos de nosotros hacemos un esfuerzo para integrar las nuevas tecnologías de la información (en adelante, TIC) en el contexto de la educación universitaria, convencidos de que el uso de la Internet como recurso docente facilitará el aprendizaje de las nuevas generaciones de estudiantes. El profesorado universitario maneja e incorpora las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje, sin embargo hay estudios que ponen de manifiesto la baja capacitación tecnológica-instrumental de las herramientas, y el inferior uso didáctico que se hace de los recursos tecnológicos (Cabero, J., 2010; Burgos Aguilar, J. V., 2010).

Por otra parte, no debemos olvidar que los docentes deben aprender a usar las TIC, especialmente con propósitos educativos. Así, para poner a disposición del estudiante los materiales

desarrollados con el uso de las TIC, las universidades dotan a los docentes de plataformas virtuales de aprendizaje en las que se diseñan los cursos virtuales de cada asignatura. Las plataformas virtuales, en el caso de la Universidad de Jaén, Ilias, nos han permitido organizar el contenido en cursos, facilitando la accesibilidad del estudiante al contenido estructurado por el docente, pero también hay que decir, junto a algunos autores (Adell y Castañeda, 2010; Humanante, 2013), que es necesario alertar y cuestionar el uso de las plataformas como meros repositorios de contenidos.

A continuación se expone la forma en que un grupo de profesores de la Universidad de Jaén ha diseñado una serie de recursos educativos que aumentan las posibilidades de crear un “Entorno Personal de Aprendizaje”, traducción de la expresión inglesa Personal Learning Environment (PLE), entendido como una forma de incentivar el aprendizaje activo de los estudiantes de la Enseñanza Superior, en la cual suman un conjunto de herramientas, fuentes de información, conexiones y actividades que utilizarán para aprender día a día. Así, se presentan una serie de recursos diseñados para tal fin, que cuentan con una nueva dimensión del aprendizaje, con un refuerzo de actividades propuestas por el profesorado, basadas en servicios como: aplicaciones Web, redes sociales, recursos, contenidos multimedia, blogs o wikis, entre otros (Adell y Castañeda, 2010).

## El escenario de los recursos educativos

El objetivo de esta sección es contextualizar el entorno académico en el que se van a utilizar las aplicaciones

desarrolladas en el marco de los proyectos de innovación docente, así el lector puede tomar conciencia de la necesidad de dotar al estudiante de estas herramientas que fomentan el PLE. Además, se hará un especial énfasis en el marco en el que se ha desarrollado la convocatoria de Proyectos de Innovación Docente de la Universidad de Jaén. De esta manera se pretende demostrar la forma en que la universidad fomenta el uso de las TIC y la creación de materiales docentes que favorezcan el aprendizaje del estudiante.

## La Enseñanza Superior universitaria

El EEES otorga autonomía a la universidad para diseñar los títulos de grado; cada uno se someterá a la evaluación externa por una Agencia Estatal de Calidad. La evaluación conlleva la verificación del mismo y su posterior reconocimiento oficial mediante las Memorias de Verificación. En estas memorias se describen cada uno de los títulos y se recogen las competencias que debe de adquirir el alumnado en su educación. Concretamente, para el Grado de Ingeniería, se pueden destacar: capacidad de emprendimiento y cultura emprendedora para aplicar nuevas tecnologías, incluidas las de la información y la comunicación, o la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas de índole social, científica o ética.

Estas competencias se traducen en unos resultados de aprendizaje, como: capacidad de autoaprendizaje, de investigación, de resolver problemas con iniciativa, de toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y comunicar y transmitir conocimientos, de manejar especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento. Con la introducción de

recursos educativos y su integración en el PLE de cada estudiante, se fomenta y favorece la adquisición de estas competencias y se cumplen más sencillamente los resultados de aprendizaje. A continuación se exponen las características del programa en el que se han desarrollado dichos recursos educativos.

## Los Proyectos de Innovación Docente

La innovación docente es un eje fundamental del proceso de mejora y cambio de la Enseñanza Superior, así como la base que garantiza la calidad, la reflexión y la transformación de la docencia universitaria. La mayoría de universidades españolas apuestan por la innovación docente como un objetivo prioritario de su impulso, formación e incentivación. Por ello, la Universidad de Jaén propone convocatorias bianuales de proyectos, encaminadas a promover y apoyar la innovación docente. En la *Figura 1* se presentan los proyectos en los que han participado los autores de este trabajo en los últimos 10 años.

Con estos proyectos de innovación se ha fomentado la creación de grupos con los que se han desarrollado proyectos y acciones innovadoras como base para la mejora de la práctica, además, se han creado materiales y recursos. La idea es contribuir a la incorporación de una

nueva cultura docente que suponga innovación y cambios metodológicos centrados en la práctica, el desarrollo de competencias y la introducción de las TIC's, de acuerdo con las directrices del EEES, potenciando el trabajo autónomo del alumno y ayudando a la comprensión de algunos conceptos relacionados con la ingeniería.

## Objetivos planteados en la construcción de las herramientas

Como se ha comentado anteriormente, se considera el PLE como el uso de tecnologías para el aprendizaje que considera un conjunto de recursos, fuentes de información, conexiones y actividades empleados por cada estudiante para aprender (Adell y Castañeda, 2010). Se puede decir que un PLE se conforma en torno a aquellas utilidades que nos permiten tres procesos cognitivos básicos: leer, reflexionar y compartir (*Figura 2*).

**Figura 1.** Proyectos de innovación docente en los que se enmarcan las herramientas que favorecen el PLE

### Convocatoria 2014 - 2016

Soporte de asignaturas técnicas mediante mobile learning (m-learning)

### Convocatoria 2012 - 2014

Estrategia metodológica a través de la aplicación de las TICs en las titulaciones de ingeniería. Uso de laboratorios remotos para la formación

### Convocatoria 2010 - 2012

> Videocast aplicados a fuentes de alimentación electrónicas reguladas.  
> Herramienta docente para el estudio y el análisis del funcionamiento de los SFA a partir de los datos monitorizados.

### Convocatoria 2008 - 2010

> Diseño y realización de una herramienta docente para el diseño SFA adaptada a los nuevos créditos ECTS.  
> Elaboración de material docente y realización de una guía interactiva para el manejo de programas de simulación electrónica.

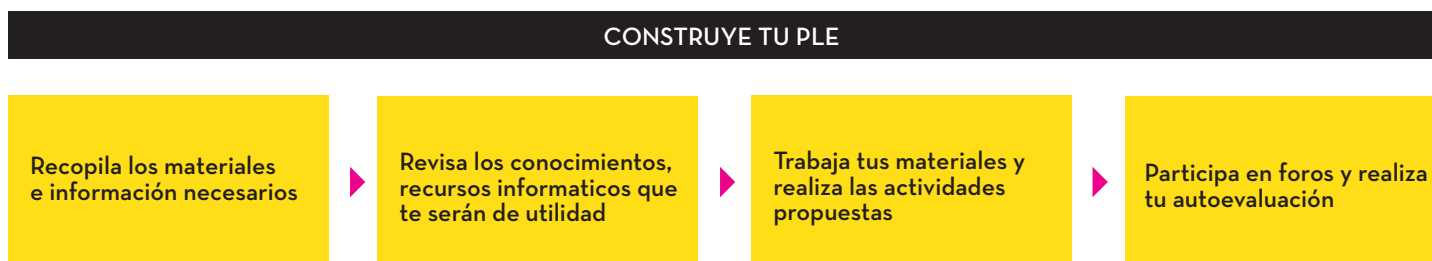
### Convocatoria 2007 - 2008

> Elaboración de material docente y realización de una aplicación software para el cálculo de una radiación solar, para el apoyo al aprendizaje de las instalaciones fotovoltaicas.

### Convocatoria 2005 - 2007

> Curso de energía solar fotovoltaica para Internet.

**Figura 2.** Esquema que reproduce el proceso que comprende la construcción de un PLE



Con los materiales elaborados en los diferentes proyectos de innovación docente, los profesores proporcionan al estudiante: dónde acceder a la información; qué documentos y recursos informáticos y docentes son necesarios para construir su aprendizaje; cómo trabajar los materiales; las utilidades de la redes sociales; y cómo realizar una buena autoevaluación. En términos de tecnología, ello puede lograrse a partir del uso de herramientas de acceso a la información, como sitios de publicación (blogs, wikis), repositorios y bases de datos de audio (iTunes U, podcasts), vídeo (YouTube, Vimeo),

multimedia (Slideshare, repositorios digitales), objetos de aprendizaje estandarizados (AGREGA, MERLOT, repositorios de diferentes instituciones formales), sitios de noticias, portales de información específica, repositorios Open Course Ware (OCW), entre otros. Así, para diseñar los recursos docentes que fomenten el PLE, los autores del presente trabajo se han propuesto los objetivos que se exponen en la *Figura 3*, que van, desde mejorar los materiales de los que dispone el alumno, hasta reducir el tiempo que emplea en su aprendizaje.

**Figura 3.** Objetivos a lograr en los recursos educativos desarrollados en el estudiante al que van dirigidos.



## Recursos docentes para crear tu entorno personal de aprendizaje

Una vez expuesto el escenario ante el que se encuentra el docente, así como los objetivos de los autores con el diseño de los recursos docentes que fomentarán el PLE de los estudiantes de ingeniería, la *Figura 4* recoge un collage con el aspecto que presentan algunas de las aplicaciones desarrolladas.

**Figura 4.** Herramientas diseñadas durante los proyectos de innovación docente

### Herramientas diseñadas que favorecen el PLE



Estas aplicaciones han sido ampliamente descritas en diversas publicaciones de los autores (Aguilar, *et al.*, 2012; Aguilar, Muñoz, *et al.*, 2014; Aguilar, Pérez, *et al.*, 2014; Fuentes, *et al.*, 2010; Muñoz, *et al.*, 2012; Muñoz, *et al.*, 2014; Rus, *et al.*, 2008; Rus, *et al.*, 2006; Rus, *et al.*, 2014; Torres, *et al.*, 2011). En su gran mayoría son de libre distribución y diferentes universidades en diversos países las han solicitado para su uso, hecho que destaca la evolución de los recursos educativos desarrollados en los proyectos de innovación docente.

El primero de ellos es un sencillo tutorial, vía Web, de algunas asignaturas, e incluyó la divulgación de diversas lecciones magistrales empleadas como herramienta docente; todo ello permite que la formación del alumno no esté basada solo en materiales impresos estandarizados, hace posible la formación a distancia. En segundo lugar, se desarrollaron programas de diseño y simulación del comportamiento, sistemas reales para su utilización en las aulas. Estas aplicaciones docentes fomentan el autoaprendizaje del alumno y hacen posible incorporar metodologías para facilitar la adquisición de nuevas competencias. De este modo, es posible evaluar y comprender

ciertos conceptos y favorecer la interpretación de los resultados y la toma de decisiones.

En tercer lugar, se llevó a cabo la realización de videocast y de otras herramientas de la Web 2.0, que ofrecen al docente la posibilidad de crear estrategias novedosas para involucrar activamente a los estudiantes en su proceso formativo. Por último, se han diseñado laboratorios virtuales remotos, recursos útiles en la docencia de ingeniería. El uso de sistemas reales a través de Internet es un incentivo que ayuda a los estudiantes a consolidar de forma práctica los conceptos teóricos adquiridos. Además, gracias a este tipo de herramientas, estudiantes y docentes pueden acceder a los recursos desde cualquier lugar y en cualquier momento, sin la necesidad de estar físicamente presentes en el laboratorio, con el único requisito de una conexión a Internet.

## Conclusiones

La presencia de las TIC es útil y tiene una aplicación directa en las innovaciones de los procesos de formación. Los materiales elaborados permiten que la enseñanza no esté basada en la actividad del alumno sobre materiales impresos estandarizados y hacen posible la formación a distancia. Además, permiten adquirir las competencias prácticas y capacidades de amplia innovación, como determina el contexto del EEES.

Ha sido posible apreciar una buena recepción de los alumnos, se ha logrado una asimilación más sencilla de las competencias y los resultados de los estudiantes han mejorado ampliamente. La investigación ha conseguido fomentar la colaboración entre docentes de distintas áreas de conocimiento y departamentos, así como la mejora de la enseñanza. Se ha logrado provocar la reflexión en los estudiantes y la aplicación de metodologías novedosas, para que el alumno aprenda a aprender y a construir el entorno personal que más favorezca su aprendizaje, creando una tendencia totalmente novedosa: la generación de su propio PLE. Aunque nuestra experiencia se ha dado en el área de ingeniería, ha sido posible ver su utilidad en otros espacios.

## Referencias

- Adell, J., y Castañeda, L. (2010). Los entornos personales de aprendizaje (PLEs): una nueva manera de entender el aprendizaje. En Roig, R., y Fiorucci, M. (Eds.). *Claves para la investigación en Innovación y calidad educativas. La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación y la Interculturalidad en las aulas.* (pp. 19-30) Alcoy: Marfil.
- Aguilar J., Almonacid, F., Rus, C., Rodrigo, P., Amaro J., y Rufian, D. (2012). *Videocasts applied to the teaching of power supplies.* Trabajo presentado en el X Congreso de Tecnologías Aplicadas a la Enseñanza de la Electrónica, TAEE. Obtenido desde <http://taee.euitt.upm.es/actas/2012/papers/2012SEA9.pdf>

- Aguilar, J., Muñoz, F., Rus, C., Romero, M., y Perez, P. (2014). Educational tools in order to promote the self-learning. Practical case of study: Dimex SFCR. *XI Tecnologías Aplicadas a la Enseñanza de la Electrónica*. Obtenido desde <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?arnumber=6900131>
- Aguilar, J., Pérez, P., Rus, C., Muñoz, F., y Rodrigo, P. (2014). Tool for the design and energy harvesting of grid-connected photovoltaic power installations: PV Excel Jaen 3.0. *XI Tecnologías Aplicadas a la Enseñanza de la Electrónica*. Obtenido desde <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?arnumber=6900157>
- Burgos, J. (2010). Aprovechamiento de Recursos Educativos Abiertos (REA) en ambientes enriquecidos con tecnología. En Ramírez, M., y Burgos, J. (Eds.). *Recursos Educativos Abiertos en ambientes enriquecidos con tecnología Innovación en la práctica educativa* (pp.5-28). México: Tecnológico de Monterrey.
- Cabero, J., Barroso, J., y Llorente, M. (2010). El diseño de Entornos Personales de Aprendizaje y la formación de profesores en TIC. *Digital Education Review*, 18, pp. 27-37.
- Humanante, P., García, F., Conde, M. (2013). Entornos personales de aprendizaje y aulas virtuales: una experiencia con estudiantes universitarios. *VAEP-RITA*, Vol. 1, No. 4, p. 211.
- Fuentes, M., Aguilar J., Almonacid, F., y Rus, C. (2010). *Guía interactiva para el manejo del programa de simulación electrónica*. Trabajo presentado en el IX Congreso de Tecnologías Aplicadas a la Enseñanza de la Electrónica. Obtenido desde <http://taee.euitt.upm.es/actas/2010/fulldoc.pdf>
- Muñoz, F., Torres, M., Muñoz, J., Rus, C., Aguilar, J., y Aguilera, J. (2012). *Laboratorio Remoto para el aprendizaje de los Sistemas Fotovoltaicos Autónomos*. Trabajo presentado en el X Congreso de Tecnologías Aplicadas a la Enseñanza de la Electrónica. Obtenido desde <http://taee.euitt.upm.es/actas/2012/navegacion/taee%202012/docs/0174-vf-000059.pdf>
- Muñoz, F., Jiménez, G., Rus, C., Fernández, J., y Fernández, E. (2014). Web app for a remote electronics instrumentation lab. *Tecnologías Aplicadas a la Enseñanza de la Electrónica (TAEE XI)*. Obtenido desde <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?arnumber=6900130>
- Rus, C., Almonacid, F., Hontoria, L., Pérez, P., y Muñoz, F. (2008). *Herramienta para el cálculo de la radiación solar sobre superficies inclinadas*. Trabajo presentado en el VIII Congreso de Tecnologías Aplicadas a la Enseñanza de la Electrónica, TAEE. Obtenido desde <http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/taee:congreso-2008-1092/SD102.pdf>
- Rus, C., Pérez, P., Aguilar, J., y Casa, J. (2006). *Curso de energía solar fotovoltaica para internet*. Trabajo presentado en el VII Congreso de Tecnologías Aplicadas a la Enseñanza de la Electrónica, TAEE. Obtenido desde <http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/taee:congreso-2006-1113/S3F01.pdf>
- Rus, C., Hontoria, L., Jiménez, M., Muñoz, F., y Almonacid, F. (2014). *Virtual laboratory for the training and learning of the subject solar resource: OrientSol 2.0*. Obtenido desde <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?arnumber=6900129>
- Salinas, J. (2008). Algunas perspectivas de los entornos personales de aprendizaje. *TICEMUR*. Lorca (MU).
- Torres, M., Rus, C., Muñoz, J., y Muñoz, F. (2011). Diseño de una aplicación docente para el control del equipamiento del laboratorio: PC-LAB. *Revista de iniciación a la investigación*. Obtenido desde <http://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/ininv/article/view/555>
- conectados a la red: Potencia media". Profesor de la Universidad de Granada y Universidad de Jaén desde 1983. En la actualidad es miembro del grupo "Investigación y Desarrollo en Energía Solar (I+DEA)". Diversas publicaciones en revistas y congresos en el ámbito de la energía solar y trabajos relacionados con la docencia de la electrónica y recursos educativos. Miembro del Comité Tecnología, Aprendizaje y Enseñanza de la Electrónica (TAEE) desde 2000 y Presidente de la asociación TAEE (<http://taee.euitt.upm.es/>). TAEE es una Asociación de profesores de enseñanza superior cuyo objetivo es mejorar la docencia en el ámbito de la Electrónica mediante la reflexión conjunta de los problemas a los que se enfrenta, la generación de recursos didácticos, principalmente con base tecnológica, y el fomento de la reutilización y la generación cooperativa del conocimiento. Participando en diversos proyectos de innovación docente y miembro desde su creación del Grupo "Diana" pionero en la UJA en aplicación de las nuevas tecnologías en la docencia. Participante en los dos foros de "Buenas prácticas de Teleformación en las diez universidades Andaluzas".
2. Catalina Rus Casas, obtuvo su título de Ingeniera en electrónica por la Universidad de Granada y es Doctora en Ingeniería por la Universidad de Jaén. Es profesora contratada doctora en el Departamento de Ingeniería Electrónica y Automática dentro del área de Tecnología Electrónica, en la que imparte clases desde 1996. Toda su actividad investigadora se ha centrado en el estudio y monitorización de sistemas fotovoltaicos. Su formación y experiencia investigadora también se refleja en contribuciones a la docencia en forma de más de 25 publicaciones entre congresos y textos docentes, así como la coordinación, evaluación y participación en casi una decena de proyectos de innovación docente.
  3. Miriam Jiménez Torres, titulada en Ingeniería Técnica Industrial en Electrónica y en Ingeniería de Organización Industrial por la Universidad de Jaén. Ha recibido el premio al mejor expediente en una de sus titulaciones. En sus dos proyectos finales de carrera ha trabajado en el diseño de herramientas software educativas, obteniendo en ambos casos la calificación de matrícula de honor. Actualmente se encuentra realizando un Doctorado en Energías Renovables en esta misma universidad.
  4. Francisco José Muñoz Rodríguez. Doctor por la Universidad de Jaén e Ingeniero en Electrónica por la Universidad de Granada. Es profesor titular del área de Tecnología Electrónica del Departamento de Ingeniería Electrónica y Automática de la Universidad de Jaén, en la que imparte clases desde 1999. La mayor parte de su actividad investigadora se ha centrado en la monitorización y análisis de funcionamiento de sistemas fotovoltaicos autónomos. Así mismo, ha dirigido y participado en numerosos proyectos de innovación docente relacionados con la enseñanza de la electrónica y de los sistemas fotovoltaicos.

## Notas

1. Juan Domingo Aguilar Peña. Ingeniero Técnico Industrial por la EUITI de Jaén en 1981. Ingeniero Electrónico por la Universidad de Granada en 2002. Doctor Ingeniero por la Universidad de Jaén "Sistemas fotovoltaicos