

## **Proyectos e Investigación para la mejora de la Educación y el uso de la Tecnología en la Ingeniería**

*Projects and research for the Education improvement and the use of Technology in Engineering*

Manuel Castro Gil  
María José Albert Gómez  
Clara Pérez Molina  
Gabriel Díaz Orueta  
Rosario Gil Ortego  
Elio San Cristóbal Ruiz  
Sergio Martín Gutiérrez  
Mohamed Tawfik Abuelela  
Alberto Pesquera Martín

Universidad Nacional de Educación a Distancia, España

### **Resumen**

Las características de un entorno cambiante e inmersos en la sociedad del conocimiento, exigen de las empresas, organizaciones, universidades y de la sociedad en general, una adaptación continua que ha de ir ligada a la innovación como una necesidad real, dando una respuesta dinámica a las nuevas demandas, como consecuencia de la necesidad de mejorar sus procesos de funcionamiento. Y eso afecta igualmente a la enseñanza de la Ingeniería y la Electrónica, así como en la Formación Permanente y el impacto en la empresa de la misma.

La accesibilidad remota y la movilidad son un ejemplo de ello, y suponen una innovación en el proceso de enseñanza-aprendizaje, y por lo tanto, en la formación.

Para el estudio de la accesibilidad remota se presenta un proyecto de investigación *“Remote-labs access in Internet-based Performance-centred Learning Environment for currículum Support”*, cuyo objetivo es la definición y desarrollo de una infraestructura basada en la telemática europea para la organización de los currículums a través de la práctica basada en laboratorios remotos (RIPLECS).

Para la implementación de estos sistemas de aprendizaje se precisa la realización de proyectos innovadores, con el fin de examinar la integración de dispositivos móviles y sus efectos sobre el aprendizaje de los estudiantes y el rendimiento. Se presenta así un proyecto de investigación en el entorno de la empresa: *“E-business Mobile Training – use of de mobile performance Support System for*

### *acquiring e-business Management Skills (EMTM)*

Los programas curriculares deben conectarse con el mundo real del trabajo, detectando las habilidades que serán necesarias para el trabajo del futuro. En esta línea se presenta por último un proyecto innovador, *“Performance-centred Adaptative Aurriculum for Employment Needs (PAC)”*.

Estos tres proyectos son una aportación práctica de la tecnología al mundo del aprendizaje y la formación, encarando los retos educativos europeos del siglo XXI, mediante tecnologías emergentes innovadoras aplicadas al aprendizaje.

**Palabras clave:** e-learning, m-learning, b-learning, formación personalizada, formación en el puesto de trabajo, educación online y a distancia.

## **Abstract**

The characteristics of a changing environment and immersed in the knowledge society, demand from enterprises, organizations, universities and society in general, continuous adaptation. This adaptation has to be linked to innovation as a real need, giving a dynamic response to new demands, as a result of the need to improve their operation processes. And that also affects the teaching of Engineering and Electronics, as well as Lifelong learning and the impact on the company itself.

Remote accessibility and mobility are an example of this, and represent an innovation in the teaching-learning process, and therefore, in training.

The research project *“Remote-labs access in Internet-based Performance-centred Learning Environment for curriculum Support”* is presented for the remote accessibility study. Whose objective is the definition and development of an infrastructure based on European telematics for the organization of curriculum through practice based on remote laboratories (RIPLECS).

The execution of innovative projects is required for the implementation of these learning systems, in order to examine the integration of mobile devices and their effects on student learning and capacity. A research project in the business environment is presented: *“E-business Mobile Training – use of de mobile performance Support System for acquiring e-business Mangement Skills (EMTM)”*

Curricular programs should connect to the real world of work, identifying the skills that will be needed for future work. Finally, in this line is presented an innovative project, *“Performance-centred Adaptative Aurriculum for Employment Needs (PAC)”*.

These three projects are a practical contribution of technology to the world of learning and training, facing the 21st century European educational challenges, by innovative emerging technologies applied to learning.

**Key words:** e-learning, m-learning, b-learning, blended learning, e-learning in the workplace, online and distance education.

## **Introducción**

Las nuevas tecnologías sobre todo las redes telemáticas, y las plataformas virtuales nos permiten realizar actividades formativas y de interacción comunicativa, independientemente del espacio y del tiempo en el que nos situemos, potenciando escenarios y entornos interactivos (Armengol, 2006). Estas plataformas de campus virtuales suponen un enfoque innovador centrado en el rendimiento que mejora el

autoaprendizaje y la adaptación para la evolución profesional y el cambio de puestos de trabajo.

La accesibilidad remota permite desarrollar y acceder a través de Internet en tiempo real a actividades formativas, asegurando una experiencia rica en colaboración para el estudiante, permitiendo la distribución de los recursos mediante la utilización de múltiples servidores Web, evitando al mismo tiempo lagunas como la falta de competencias prácticas, el acceso a instrumentación costosa, la falta de personal, disponibilidad y tiempo. A través del acceso remoto, los estudiantes serán capaces de interactuar con el experimento a distancia y en algunos casos, modificar y diseñar nuevos experimentos.

Los cambios sociales, culturales y económicos actuales exigen respuestas creativas a situaciones nuevas o adaptaciones a las ya existentes que se han de interpretar desde las nuevas perspectivas de la sociedad de la información y la sociedad del conocimiento y la innovación.

Desde la innovación, las nuevas tecnologías irrumpen en nuestras vidas modificando formas de comunicación, culturales, educativas y laborales que exigen sociedades que aprendan rompiendo barreras espacio-temporales, facilitando la interacción y la colaboración entre personas. Este romper barreras precisa una adaptación a los cambios en un entorno en continuo movimiento y transformación, transformación que exige nuevas formas de aprender para adaptarse a las nuevas formas laborales.

Los nuevos empleos exigen una formación continua que necesitan de nuevas herramientas e instrumentos para hacer de la formación la piedra angular del progreso social. Progreso social que precisa, ahora más que nunca, de una transferencia directa de ese aprendizaje a los puestos de trabajo (Albert, 2005) (Pgdan, 2009).

En estos momentos de cambios se necesita de empresas y organizaciones capaces de aprender con una estructura flexible y dinámica, donde la formación cumpla con dos objetivos, por un lado el desarrollo personal de sus trabajadores y por otro la consecución de sus metas para poder ser competitivas.

Tanto en un objetivo como en otro las nuevas tecnologías suponen un apoyo al proceso formativo constituyéndose en herramientas potenciadoras y facilitadoras de nuevas formas de aprender que a su vez suponen un proyecto innovador en la formación del conocimiento y su transmisión a entornos laborales.

El proyecto de accesibilidad remota *"Remote-labs access in Internet-based Performance-centred Learning Environment for currículum Support"* consigue el acceso a laboratorios remotos mediante una plataforma flexible para la formación en competencias prácticas.

Por otra parte la sociedad del conocimiento en la que estamos inmersos, exige una movilidad de estudiantes, trabajadores, investigadores y profesores que deben estar en continua formación para poder adaptarse a los cambios del entorno. Por este motivo es necesario contar con sistemas de aprendizaje, de formación y con dispositivos que permitan un aprendizaje flexible y holista, permitiendo entre otras cosas, que el aprendizaje se desarrolle donde quiera que estén los estudiantes y trabajadores y que aprendan cuando quieran y puedan hacerlo. Este proceso es

conocido con el nombre m-learning. El m-learning es un tipo específico de aprendizaje en el campo del e-learning, que se centra en el aprendizaje con el apoyo de la tecnología y dispositivos móviles (Gil, 2010) (Martín, 2010) (San Cristóbal, 2010). Se puede implementar de diversas maneras y prepara al estudiante y al trabajador para el autoaprendizaje y la adaptación para un cambio en su trabajo.

La aplicación de este concepto en el contexto de la educación, supone un aprendizaje basado en el rendimiento y proporciona a los estudiantes la información pertinente, el asesoramiento y la asistencia en una situación de aprendizaje específico en el que desarrollar y entrenar sus habilidades relacionadas con su trabajo. Los dispositivos móviles pueden ser utilizados como herramientas de instrucción para construir el aprendizaje. Son herramientas que ayudan a los estudiantes y trabajadores a realizar sus tareas y promover un desarrollo equilibrado de sus capacidades mentales al funcionar como socios intelectuales entre el instructor y el estudiante, además son una herramienta motivadora, ya que a través de estos dispositivos móviles los estudiantes y trabajadores reacios a nuevas formas de aprender pueden estar más motivados por lo que será mucho más fácil el desarrollo de competencias y se favorecerá la comunicación entre los estudiantes y entre estudiantes y profesores.

Pero es importante que estas herramientas no sean solo un aparataje tecnológico perfecto, sino que han de ser un nuevo modo de construcción compartida del conocimiento, donde los estudiantes y trabajadores reciban un soporte no solo para realizar una tarea en cuestión, sino apoyo en todos y cada uno de los pasos del proceso enseñanza-aprendizaje.

Se presenta también un proyecto de investigación en el entorno de la empresa y la implementación en su trabajo del aprendizaje móvil y online para conseguir un aprendizaje personalizado: *“E-business Mobile Training – use of de mobile performance Support System for acquiring e-business Management Skills (EMTM)”*.

El objetivo principal de este proyecto es transferir la metodología innovadora de sistema móvil de gestión de aprendizaje mobile learning (mPSS) como apoyo para la formación y mejora del rendimiento de cursos de formación de E-business.

Los dos proyectos mencionados van encaminados a una mejora dentro del proceso enseñanza-aprendizaje y una mejor transferencia a la empresa, pues es necesario que todo el conocimiento que se genere tenga una transferencia directa a los puestos de trabajo. En la actualidad hay una necesidad de una orientación práctica/ocupacional específica, de tal manera que se necesita de una cooperación real entre el currículum y el mundo del trabajo, de tal forma que se dé una conexión entre las actividades curriculares y las necesidades empresariales y de empleo, esto supone la necesidad de transformar ese conocimiento adquirido en buenas prácticas profesionales que permitan el desarrollo de habilidades y competencias adecuadas para un trabajo concreto.

Por último un proyecto innovador, *“Performance-centred Adaptative Aurriculum for Employment Needs (PAC)”*, para el desarrollo de un currículum adaptativo en Grado y Máster para las empresas y el empleo, aplicando conceptos y principios educativos de sistemas de gestión de aprendizaje basados en el rendimiento, en las áreas de informática, electrónica y automática.

## Creación y transmisión del conocimiento

Es importante entender qué es el conocimiento para poder cómo se crea y se transmite. La definición de conocimiento es diversa y variada dependiendo del enfoque que se le dé, desde el punto de vista de la formación que es el que en este caso nos interesa, el conocimiento va enfocado a la acción, es decir a lo que las personas son capaces de hacer y sobre todo a los resultados que obtienen con ese hacer. Basándose en este enfoque Martínez Aldonado, en (Garín, 2010) lo define como “Aquello que te permite tomar decisiones y actuar. En definitiva, es todo lo que eres capaz de hacer y que has aprendido previamente”. De esta definición se desprende la idea de que el conocimiento precisa de la acción, de la acción por parte del que aprende.

A partir de ahora se hablará de conocimiento como el último paso del proceso enseñanza aprendizaje a través del cual el estudiante aprende, por lo que todo lo que afecte al conocimiento evidentemente tiene una repercusión e incidencia en el aprendizaje. Teniendo en cuenta esto podemos señalar que las formas de crear, acceder y transmitir el conocimiento, los medios que se utilizan, el tiempo del que se dispone y los lugares de acceso, han ido variando mucho en los últimos años. Así de un conocimiento centralizado se ha pasado a un conocimiento descentralizado; de un conocimiento transmitido a partir del lenguaje, libros, textos...etc a un conocimiento que se trasmite por múltiples, rápidas y variadas vías; de un conocimiento no accesible a un conocimiento directamente accesible; de una transmisión de generación a generación a una situación en las que la nuevas generaciones poseen conocimientos que no tienen la viejas generaciones.

(Gros Salvat) nos presenta algunas características de las tecnologías que influyen en el aprendizaje y por lo tanto en el conocimiento. Una de ellas es la velocidad, las tecnologías fomentan y aumentan el procesamiento de la información, se tiene mucha más información y se procesa de una forma más rápida, aunque tal y como lo comenta la autora, existen dudas sobre si la velocidad ayuda o puede crear problemas en la construcción del conocimiento, ya que según (Salomon, 2000) la selección de un enlace responde a un impulso muy rápido que no siempre ha sido pensado ni implica una reflexión posterior,

[http://reddigital.cnice.mec.es/3/firmas\\_nuevas/gros/gros\\_2.html](http://reddigital.cnice.mec.es/3/firmas_nuevas/gros/gros_2.html)

El procesamiento en paralelo es otra de las características de las que habla la autora, que caracterizan a la tecnología y que inciden en la construcción del conocimiento ya que conlleva una atención más diversificada sin centrarse en un aspecto único, esto puede tener un problema que es el hecho de que haya una atención menos intensa por parte del estudiante, pero también es verdad que le abre una visión más amplia, será el educador o el formador en encargado de contrarrestar este efecto a través de la planificación de las acciones educativas/formativas.

La ruptura de la linealidad en el acceso a la información a través del uso de hipertextos, y el acceso a diversas partes de la pantalla, así como la navegación por internet; la conexión tanto sincrónica como asincrónica, suponen formas variadas de

acceder a la información, esto junto con un proceso de resolución de problemas basado en la revisión constante de la acción; la recompensa inmediata a la contextualización del conocimiento que recibe el estudiante, junto con el uso de la fantasía y la implicación con lo que se ve en la pantalla de los distintos dispositivos, ordenadores, móviles, tablet, etc., suponen nuevas formas de acceder y procesar la información y, tal y como hemos dicho, la información incide en el proceso de construcción del conocimiento.

Todo esto ha producido un debate sobre las formas más adecuadas para la creación y transmisión del conocimiento y del papel que las tecnologías tienen en este proceso, invitando a una reflexión y un estudio sobre la forma de hacerlo y sus repercusiones. Sobre este proceso hay defensores y detractores, pero en cualquier caso nos unimos a Salomón, cuando dice: *“Hay que dejar que la tecnología nos muestre que puede ser realizado para que los educadores determinemos qué debe aplicarse, cómo debe utilizarse y de qué forma resulta más ventajosa para el desarrollo del aprendizaje y la persona”*. (Salomón, 2000).

Estas reflexiones nos llevan a considerar que a la hora de planificar la construcción y la transmisión del conocimiento a través de las nuevas tecnologías y nuevas formas de aprendizaje como pueden ser el e-learning; b-learning o m-learning hay que distinguir entre información y conocimiento, pero que están directamente relacionados necesitando de la información para construir ese conocimiento. El conocimiento se basa en la construcción de enlaces de información, pero la simple exposición del estudiante a la información, aunque es verdad que se puede aprender escuchando y viendo, no asegura el conocimiento, se necesita además de la información, determinar lo que queremos que aprendan o necesitan aprender los estudiantes, adultos, trabajadores, y en qué medida la tecnología sirve para mejorar la calidad en ese proceso de construcción del conocimiento.

La postura que mantenemos es que las tecnologías no generan por sí mismas ni conocimiento, ni rendimiento, como hemos dicho, lo que hace principalmente, es la transmisión y el acceso a la información y favorecen el paso del aprendizaje al conocimiento, ya que a través de ellas podemos poner en práctica aquello que previamente hemos aprendido. Pero para esto se precisa de una planificación rigurosa que englobe por un lado el acceso y transmisión de la información y por otro el proceso enseñanza-aprendizaje.

La planificación del aprendizaje, por su parte, precisa de una identificación de objetivos, de una selección y estructuración de contenidos, de unas actividades y experiencias de aprendizaje, unos criterios y tareas de evaluación, junto con un método y una estrategia didáctica. Es el método o estrategia lo que promueve un tipo u otro de aprendizaje, y es en este método donde intervienen las tecnologías. Así con un método de enseñanza expositivo las tecnologías refuerzan el aprendizaje por recepción; con un método constructivista facilitan el proceso de aprendizaje por descubrimiento a través de la resolución de problemas, basado principalmente en un proceso natural de aprendizaje, en un aprendizaje interactivo, en la importancia de los errores y su corrección, y la motivación.

Sea cual sea el método utilizado las tecnologías constituyen una herramienta mediadora y facilitadora a través de la cual se potencia el conocimiento basado en el

desarrollo de competencias, competencias que se han de aplicar después a distintos contextos como puede ser el aula, la empresa, el puesto de trabajo etc. Pero el uso de las tecnologías, consideradas como herramientas, por sí solas o aisladas no bastan para generar o crear conocimiento, han de estar totalmente integradas en ese proceso de enseñanza aprendizaje y han de ser coherentes con los objetivos formativos propuestos. Es decir el uso de las tecnologías en educación en general y en formación en particular, cobran sentido cuando forman parte de un proceso amplio, sistemático y metódico dirigido a lograr las metas de aprendizaje que subyacen en un determinado modelo de formación.

A este modelo de formación la tecnología facilita una individualización y personalización de la formación, permite que el estudiante, el trabajador no esté sometido a la rigidez de horarios y espacios potenciándole una mayor autonomía en cuanto al ritmo, secuencia, y momento de estudio, por lo que se flexibiliza el proceso formativo, a la vez que incrementan la motivación. Estas características, junto con los principios de planificar el aprendizaje y la formación en pequeñas etapas, adaptarse al ritmo individual, la participación activa, la respuesta inmediata y el supuesto de que el conocimiento es básicamente el producto de una experiencia construida por el sujeto, hacen de la tecnología una herramienta a través de la cual se tienen experiencias potencialmente formativas, constituyéndose en un recurso facilitador para la creación y la transmisión del conocimiento. En este sentido el b-learning y el m-learning suponen una apuesta por el mejoramiento del proceso enseñanza-aprendizaje ya que contemplan las características mencionadas además de potenciar la colaboración entre todo el grupo formativo dado su carácter altamente motivante e integrador.

## **Tecnología y Formación**

El mundo global en el que vivimos y las sociedades en él inmersas atraviesan en estos momentos, profundos cambios. Cambios sociales, culturales, laborales que nos afectan a todos nuestros ámbitos, afecta a cómo vivimos, como nos relacionamos, como trabajamos y como aprendemos. Tal vez la característica más importante que nos toca vivir, es que el valor de las sociedades actuales está relacionado con sus ciudadanos, y con su nivel de formación, con su capacidad de innovación y resolución de problemas, pero esta característica va pareja a otra y es que la formación y los conocimientos que vamos adquiriendo, rápidamente se quedan obsoletos, lo que obliga a los trabajadores a renovarse continuamente y seguir formándose para poder conseguir el desarrollo de las competencias que marca la sociedad del conocimiento.

Las transformaciones a las cuales asistimos traen consigo profundos cambios laborales que exigen a las empresas, organizaciones y a los propios trabajadores una actualización continua de sus conocimientos y competencias, actualización que precisa de una perspectiva sistémica donde sin lugar a dudas no puede faltar la formación y la tecnología.

Los cambios tecnológicos han dado lugar a nuevas formas y nuevas estructuras laborales, introduciendo herramientas e instrumentos que están modificando las condiciones de muchas actividades profesionales, facilitando el manejo e intercambio de información, integrando nuevas formas de ejercer la profesión o bien generando

nuevos puestos de trabajo. Esto precisa de un nuevo enfoque formativo dirigido a que cualquier sujeto aprenda a aprender, es decir adquiera las habilidades para el autoaprendizaje de modo permanente a lo largo de su vida que le permitan adaptarse a las nuevas cualificaciones laborales.

Esta necesidad de nuevas cualificaciones laborales supone un incremento cuantitativo en necesidades formativas que reclaman nuevas formas de acceso a esa formación. Las herramientas tecnológicas permiten y favorecen estos cambios y nuevas formas de aprendizaje como e-learning, b-learning y m-learning que dan lugar a interesantes escenarios de aprendizaje, favoreciendo que muchos ciudadanos, trabajadores y profesionales se impliquen en actividades formativas desde su casa, desde el propio puesto de trabajo, e incluso desde su lugar de ocio y descanso, permitiendo que el trabajador pueda alternar periodos de formación formal con la informal contribuyendo esto a asegurar sus niveles de competencias.

Pero ese asegurar el nivel de competencias es algo complejo, ya que es muy difícil que el trabajador pueda aprender todo lo que necesita en la formación inicial o incluso con una formación continua, se precisa, como hemos dicho, de una formación a lo largo de la vida del aprendizaje en contextos informales y del autoaprendizaje. Las tecnologías, y los métodos pedagógicos alternativos que proclaman la necesidad de autonomía y la actividad, facilitan estas nuevas formas de formación, haciendo de esta un proceso rentable en un mundo global en el que nos toca vivir.

Las nuevas formas de aprendizaje apoyadas por las nuevas herramientas favorecen la creación de un espacio global de formación con el objetivo de que los ciudadanos, los trabajadores, puedan moverse en un entorno mundial de aprendizaje. Las nuevas herramientas tecnológicas favorecen la movilidad, ejemplo de ello es el m-learning a través del cual y mediante dispositivos móviles del propio usuario, se puede acceder a la información y a la formación esté donde esté el estudiante o el trabajador, sin estar sujeto a las estructuras fijas del aprendizaje tradicional (Martín, 2011).

Este fomento de la movilidad se ve apoyado por nuevas metodologías formativas a través de las cuales la persona asume la responsabilidad y el compromiso de guiar su propio proceso formativo a través de la autonomía, la autoorganización y el autorreconocimiento combatiendo los riesgos de exclusión que comporta el cambio de modelo de sociedad que precisa de personas activas en formación continua y comprometidas con su tiempo.

## **La Formación continua de los trabajadores: las organizaciones que aprenden**

Las organizaciones que surgen de este proceso de cambio, han de ser máquinas de aprender, han de ser capaces de procesar la información, han de tener una postura flexible para poderse adaptar al comportamiento cambiante de la demanda. Esto sin lugar a dudas pasa por la formación de los trabajadores.

La formación en las organizaciones tiene el propósito de incidir sobre las personas para modificar su campo de conocimientos, cambiar sus actitudes o



desarrollar sus habilidades en coherencia con las exigencias actuales, nuevos propósitos y cambios en el entorno laboral, capacitar para solucionar problemas de la profesión o puesto de trabajo, a la vez que promueve la satisfacción profesional y personal gracias a un mayor conocimiento y la adaptación a nuevas posibilidades.

La adaptación a las nuevas posibilidades y nuevos retos precisa de la formación continua de los trabajadores, formación que precisa de distintas fases, una primera fase es la formación inicial que ha de ir seguida de una formación de actualización basada en la estrategia formativa y en una organización del aprendizaje. Todo este proceso se puede y se debe realizar en el seno de la organización y las herramientas tecnológicas y las nuevas formas de aprendizaje basadas en ellas facilitan esta tarea ya que permiten una adaptación a distintas situaciones tanto personales como de la propia organización.

De esta forma las organizaciones y las empresas se transforman en organizaciones que aprenden entendidas como aquellas que facilitan el aprendizaje a todos sus miembros y continuamente se transforman a sí mismas resaltando el valor del aprendizaje para su mejor funcionamiento y el logro de sus objetivos. Se trata de un modelo integral de desarrollo de recursos humanos en el que todos los trabajadores se integran en un proceso de aprendizaje, ya que en este tipo de organizaciones el progreso se basa en el desarrollo de las personas y en su capacidad para incorporar nuevas formas de hacer en la institución en la que trabajan.

En las organizaciones que aprenden la formación y en concreto la formación continua de los trabajadores, toma una gran importancia convirtiéndose en una de las políticas activas de ocupación que se están aplicando en empresas, organizaciones y administraciones públicas, como una estrategia para superar la crisis. Las organizaciones reconocen el valor de la formación para el desarrollo de sus recursos humanos y para mejorar su competitividad en los mercados.

Dentro de este contexto, la lógica de la formación ha de participar del diseño y desarrollo que se haga de la gestión estratégica de los recursos humanos, gestión que ha de estar basada en el desarrollo de competencias y en el compromiso de la organización con su entorno, ya sea a nivel interno como puede ser la detección de problemas relacionados con la misión establecida, más eficacia en la ejecución de tareas, mayor comprensión en el funcionamiento de los grupos, etc., como externo como la turbulencia en los entornos, las crisis económicas y tecnológicas, la imparcialidad, etc., solo así la formación dejará de ser algo puntual y ligado a una propuesta operativa para convertirse en algo general y base de una estrategia de cambio. No se trata solo proporcionar habilidades, sino de posibilitar un cambio general a partir del cambio personal de conocimientos, habilidades y actitudes. Así se supera el marco tradicional de la formación, centrada en unos momentos determinados de transmisión de conocimiento, en un espacio determinado y tiempos definidos, y se configura como eje de la transformación social e institucional convirtiéndose en un recurso recurrente encaminado a mejorar el desempeño profesional y el desarrollo personal, constituyéndose en una responsabilidad colectiva.

La responsabilidad colectiva nos lleva a buscar nuevas formas de formación que permitan situar a las organizaciones en las mejores condiciones posibles para cumplir sus objetivos. Estas nuevas formas de formación deben abarcar dos aspectos

importantes, la formación individual del trabajador y la integración de este en un proceso de formación colectivo que le permita compartir preocupaciones comunes, valores profesionales y sociales así como una actitud de compromiso. Todo esto nos lleva a una nueva modalidad de formación como son las comunidades formativas.

Las comunidades formativas parten de un concepto de formación integradora, participativa, permanente y socialmente construida. Proponen un modelo de formación más abierto, participativo, flexible donde se aprende en común, utilizando herramientas comunes en un mismo entorno. Se basan en el compartir conocimiento y esto se produce tanto en contextos formales como informales. Las tecnologías favorecen y potencian este tipo de formación ya que ellas mismas favorecen entornos modernos y flexibles favoreciendo el conocimiento y entendiendo este como un proceso dinámico activo y colaborativo. De esta forma y con ayuda de las tecnologías se crean lo que llamamos las comunidades de aprendizaje virtuales, donde la presencialidad no es un elemento imprescindible, sino que a través de las TIC y gracias a las posibilidades de socialización e intercambio de información, personas desde distintas situaciones geográficas o distinta afinidad social están conectadas y trabajando de forma colaborativa mediante la conexión a través de redes telemáticas, en un entorno que no es geográfico sino electrónico, en un entorno en el que no solo no hay límites, sino que producen agrupaciones espontáneas o más o menos dirigidas en ámbitos abiertos hasta las que se puedan organizar en contexto más cerrados como empresas o instituciones.

Sin lugar a duda la tecnología y sus herramientas facilitan el funcionamiento de estas comunidades virtuales y hacen de ellas entornos donde se aprovecha la capacidad emancipadora que pueden tener determinados usos de la tecnología y su capacidad de impacto en los que forman parte de la comunidad de usuarios como en el contexto más amplio en el que viven. (Garín; 2010). Estas comunidades así entendidas se constituyen en una herramienta al servicio de las necesidades de la organización, como parte de la estrategia que posibilita posiciones ventajosas frente al cambio, o como la esencia que permite el aprendizaje en la organización.

El aprendizaje en la organización precisa de una gestión del conocimiento vinculada a la formación continua, y sobre todo que se produzca una buena transferencia de los procesos de aprendizaje a los puestos de trabajo.

La transferencia es la clave de la eficacia de la formación, ya que supone la aplicación de lo aprendido al puesto de trabajo y de esta manera una respuesta a las necesidades de la organización, pero en ocasiones se tiene la impresión de que a pesar de los recursos y herramientas utilizadas no se produce una transferencia del aprendizaje a situaciones reales. Así muchos trabajadores no hacen la transferencia de los conocimientos adquiridos a través de la formación a sus puestos de trabajo, no alcanzando los objetivos previstos por lo que limita la eficacia de la formación a la vez que la inversión producida en la esta no resulta rentable.

Los motivos por lo que esto sucede pueden ser varios. Por un lado está el proceso de detección de necesidades formativas. El proceso formativo está directamente relacionado con la detección de necesidades si estas se detectan mal los contenidos formativos no serán los adecuados y no se podrá hacer una transferencia óptima al puesto de trabajo. Otro problema de la transferencia puede ser las

condiciones estructurales o las características del entorno laboral en las que se produce ese volcado de los aprendizajes.

Pineda, P, en Garín, J. 2010, hace un estudio sobre cuáles son los factores o motivos que inciden en la transferencia del aprendizaje al puesto de trabajo y propone la evaluación los mismos, siguiendo el modelo de Holton LTSI (*Learning Transfer System Inventory*) para controlar el proceso.

Siguiendo este modelo se pueden señalar 16 factores agrupados en tres bloques que inciden en la transferencia, (Tabla 1).

Además de estos 16 factores, se puede añadir el hecho de que los aprendices, estudiantes o trabajadores reciben una gran cantidad de información que la almacenan, pero no la aprenden, y si algo no se aprende difícilmente se podrá transferir. Se reciben muchos datos e informaciones pero no siempre se sabe transformar en conocimiento. Es en este momento cuando se debe plantear y repensar los métodos de aprendizaje en las ofertas formativas. Ofertas en las que se ajusten los métodos didácticos a los contenidos de aprendizaje y a los destinatarios de la formación con el objetivo, no solo de proporcionar información sino de que los destinatarios de la formación aprendan de forma individual y activa.

LTSI	Factores
CAPACIDAD	1.- Validez de contenido 2.- Diseño de la transferencia 3.- Resultados personales para transferir 4.- Oportunidad de utilizar el aprendizaje
MOTIVACIÓN	5.- Motivación para transferir el aprendizaje 6.- Expectativas del/de la participante 7.- Auto-eficacia 8.- Esfuerzo para transferir –Actuación Esperada 9.- Actuación profesional- Resultados esperados
ENTORNO LABORAL	10.- Apoyo del/de la superior o jefe 11.- Oposición del/ de la superior o jefe 12.- Apoyo a los/las compañeros/as 13.- Resultados personales positivos 14.- Resultados personales negativos 15.- Orientaciones sobre el rendimiento 16.- Resistencia al cambio

Fuente: Garín (2010: p. 427)

**Tabla n. 1.** Clasificación de los factores del LTSI según el tipo de factor

El uso de las herramientas tecnológicas tienen un papel importante y ayudan en la transferencia ya que facilitan el proceso, son altamente motivadores ayudan en el diseño de la transferencia, permiten ver rápidamente los resultados, orientan sobre el rendimiento, permiten comprobar la auto-eficacia, suponen un menor esfuerzo para transferir, suponen un apoyo para el trabajador y minimizan la resistencia al cambio por resultar atractivos para el trabajador.

Ejemplo de todo lo anterior tenemos distintos métodos de aprendizaje cuyo soporte, además de un planteamiento y proyecto sistemático y metódico desde un

enfoque pedagógico y didáctico, tienen como herramientas principales las tecnologías. Hablamos de: e-learning, b-learning y m-learning.

- **e-learning.** Es un proceso de enseñanza aprendizaje basado en la tecnología para producir, transmitir, distribuir y organizar conocimiento entre individuos comunidades y organizaciones. El concepto de e-learning abarca un área de conocimiento mayor que el de los cursos on-line ya que es una combinación de herramientas y metodologías que incluye a estos, pero también incorpora clases virtuales, foros colaborativos, sistemas de gestión de usuarios, ayuda para la mejora en el desempeño del puesto de trabajo y otras combinaciones de recursos on-line, autoestudio, trabajo en grupo e interacción persona a persona y grupo a grupo (Gil, 2011).

En la actualidad estamos asistiendo a una notable proliferación del uso de internet en cursos formativos ofertados desde múltiples instancias centros oficiales de formación, empresas, universidades administraciones, etc. Con ello se persigue extender la oferta formativa ya sea formal o informal a ese grupo de ciudadanos que por motivos de edad, situación profesional o residencia, no pueden acceder a las aulas o lugares de formación convencionales abriéndoles la posibilidad de cursar estudios o realizar formación desde su hogar o lugar de trabajo.

Esta modalidad de enseñanza aprendizaje, tiene como objetivos poner a disposición del estudiante, trabajador, un conjunto de documentos y materiales para su formación y ofrecer la posibilidad de ofrecer las nuevas tecnologías como herramientas para la comunicación entre profesores, formadores y estudiantes, herramientas que no son sustitutorias de la enseñanza o formación presencial sino que complementan e incrementan la acción formativa más allá del aula o lugar formativo.

- Por su parte el **b-learning** es un modelo de enseñanza que se caracteriza por la yuxtaposición y mezcla entre procesos de enseñanza aprendizaje presenciales con otros que se desarrollan a distancia mediante el uso de ordenador. Es un modelo adecuado para la formación sobre todo para la formación en la empresa o en el puesto de trabajo ya que le permite al sujeto la utilización de las dos opciones (Yuren, 2004).

Con este modelo se produce una innovación notoria en la comunicación, las formas de trabajo, y en la información, favoreciendo la comunicación entre el sujeto y el formador. Pero como ya hemos dicho el b-learning o cualquier otro modelo de formación basado en las tecnologías, precisa que el formador planifique y desarrolle procesos formativos en los que se superponen tiempo y tareas que acontecen bien el centro o lugar de formación y en el espacio virtual, sin que existan interferencias entre unas y otras. Asimismo, se precisa de una serie de actividades para que el estudiante las desarrolle automáticamente fuera del contexto formativo tradicional.

- **El m-learning** es un tipo específico de aprendizaje en el campo del e-learning, que se centra en el aprendizaje con el apoyo de la tecnología y dispositivos móviles. Se puede implementar de diversas maneras y prepara al estudiante y

al trabajador para el auto-aprendizaje y la adaptación para un cambio en su trabajo.

La aplicación de este concepto en el contexto de la educación, supone un aprendizaje basado en el rendimiento y proporciona a los estudiantes la información pertinente, el asesoramiento y la asistencia en una situación de aprendizaje específico en el que desarrollar y entrenar sus habilidades relacionadas con su trabajo. Los dispositivos móviles pueden ser utilizados como herramientas de instrucción para construir el aprendizaje. Son herramientas que ayudan a los estudiantes y trabajadores a realizar sus tareas y promover un desarrollo equilibrado de sus capacidades mentales, al funcionar como socios intelectuales entre el instructor y el estudiante, además son una herramienta motivadora, ya que a través de estos dispositivos móviles los estudiantes y trabajadores reacios a nuevas formas de aprender, pueden estar más motivados por lo que será mucho más fácil el desarrollo de competencias y se favorecerá la comunicación entre los estudiantes y entre estudiantes y profesores.

Pero es importante que estas herramientas no sean solo un aparataje tecnológico perfecto, sino que han de ser un nuevo modo de construcción compartida del conocimiento, donde los estudiantes y trabajadores reciban un soporte no solo para realizar una tarea en cuestión, sino apoyo en todos y cada uno de los pasos del proceso enseñanza-aprendizaje.

Por otra parte la sociedad del conocimiento en la que estamos inmersos, exige una movilidad de estudiantes, trabajadores, investigadores y profesores que deben estar en continua formación para poder adaptarse a los cambios del entorno. Por este motivo es necesario contar con sistemas de aprendizaje, de formación y con dispositivos que permitan un aprendizaje flexible y holista, permitiendo entre otras cosas, que el aprendizaje se desarrolle donde quiera que estén los estudiantes y trabajadores y que aprendan cuando quieran y puedan hacerlo. En la actualidad, aprendices, estudiantes, trabajadores, pasan más de la mitad de su tiempo en la movilidad y hay alguna evidencia que demuestra que a la gente le gustaría hacer uso de ese tiempo para el aprendizaje. Los dispositivos móviles están siempre disponibles y se pueden utilizar para una gran variedad de aprendizaje tanto formal como informal así como para obtener un rendimiento de apoyo, es decir, para la entrega de información y el apoyo justo a tiempo y en el contexto específico. Es en este momento cuando entra el m-learning como un método innovador que permite esa movilidad en el proceso enseñanza-aprendizaje y su posterior transferencia a entornos laborales.

Desde la UNED como experiencias prácticas basadas en los fundamentos teóricos anteriormente expuestos presentamos tres experiencias sobre estas nuevas modalidades de aprendizaje basadas principalmente en las herramientas tecnológicas: RIPLECS, EMTM, PAC.

***a) Remote-labs access in Internet-based Performance-centred Learning Environment for curriculum Support", RIPLECS***

Se trata de un proyecto cuyo objetivo es la definir y desarrollar de una infraestructura basada en la telemática europea para la organización de los currículums a través de la práctica basada en laboratorios remotos (Tawfik, 2012) (Tauste, 2011).

Los objetivos específicos son:

- Identificar las necesidades formativas para la práctica de la enseñanza de las TIC.
- Traducir las necesidades a las especificaciones funcionales de los laboratorios remotos.
- Realizar el acceso remoto a los laboratorios a las 5 organizaciones intervinientes.
- Integrar la lejanía como nuevo instrumento en el IPSS
- Aplicar el acceso remoto a IPLECS (Martinez-Mediano,2010)
- Evaluar el proceso y los resultados del proyecto para la toma de decisiones
- Difundir los resultados del proyecto a través de una amplia gama de canales como conferencias, redes sociales, internet, Facebook, youtube, google.

Las organizaciones participantes en este proyecto son:

- Universidad Nacional de Educación a Distancia – UNED- España (Coordinador del proyecto. Departamento de Ingeniería eléctrica, electrónica y de control DIEEC; Departamento de Teoría de la Educación y Pedagogía Social.
- Plovdiv University “Paisii Hilendarki” – Bulgaria.
- Technical Univrsity Sofia – Bulgaria.
- Cork Institue of Technology – Irlanda.
- Technical University Graz – Austria.

El objetivo del proyecto RIPLECS es la integración de las tecnologías de telecomunicaciones e informática con instrumentación virtual y con verdaderos laboratorios remotos. Estos laboratorios virtuales y remotos permiten al estudiante acceder a sus prácticas a través de Internet y en tiempo real, lo que garantiza una experiencia más rica de colaboración para el estudiante. También evita algunas de las limitaciones crecientes de los laboratorios tradicionales, tales como la falta de suficiente área de trabajo, instrumentación costosa, la falta de personal, tiempo asignado a un laboratorio, y su disponibilidad en las horas de oficina que no trabajan.

Para que estos laboratorios sean realmente útiles, para el estudiante, el proyecto trata de identificar las necesidades de aprendizaje del estudiante, adaptando las herramientas a sus necesidades curriculares.

El primer paso en nuestro proyecto ha sido la realización del análisis de necesidades de la práctica de educación de las TIC y la traducción a las especificaciones funcionales de RIPLECS. El objetivo de esta tarea es conocer las necesidades que los socios (maestros, estudiantes diseñadores) puedan tener respecto a las expectativas

de utilización, y conocimientos del sistema RIPLECS. Para ello cada uno de los socios realizara este análisis recogiendo información a través de distintos instrumentos utilizados en una metodología que será tanto cuantitativa como cualitativa.

Una vez detectadas estas necesidades cada socio del proyecto ha elaborado su propio laboratorio y se pondrá en marcha. En ese momento se han medido distintas variables como la facilidad de uso y la utilidad, con el fin de identificar los problemas o carencias que el sistema RIPLECS pueda tener para mejorar el software antes de su implantación. Los instrumentos utilizados en esta medición han sido cuestionarios y entrevistas. Se han pasado principalmente a maestros y diseñadores.

El tercer momento del proyecto ha sido la realización de un estudio piloto a través del desarrollo de un prototipo de acceso remoto a los laboratorios. En este desarrollo se han analizado los problemas que el sistema pueda ocasionar tanto a maestros como a estudiantes durante el uso de los laboratorios ya desde un caso concreto ya sea curso, o asignatura, midiéndose la eficacia, las habilidades, los conocimientos y las competencias.

El cuarto momento, será la ejecución del proyecto a través de la práctica educativa. Se analizará la integración del diseño curricular junto con el desarrollo de implementación del software conociendo el efecto de RIPLECS en los resultados de aprendizaje de los estudiantes. Para ello se pasarán cuestionarios de conocimientos y resolución de problemas

El último momento (sirviendo de final del proyecto= será la recolección de toda la información y la elaboración de unas conclusiones, dando a conocer las mismas en diversos, eventos y medios.

#### ***b) E-business Mobile Training – use of de mobile performance Support System for acquiring e-business Management Skills (EMTM)***

La informática móvil es una de las áreas de mayor crecimiento dentro de la industria de la tecnología en todo el mundo, convirtiéndose en una herramienta muy accesible, a la vez que no requiere de costosas inversiones en un equipo lo que favorece que esta tecnología esté presente en casi todas las capas económicas y sociales llegando a todos los niveles de nuestra sociedad, utilizándose no solo para la comunicación sino también para el nuevo comercio, las redes sociales, la formación empresarial y la educación tanto formal como informal, convirtiéndose en una plataforma fundamental para el desarrollo futuro (plaza, 2011) .

Los teléfonos inteligentes y tabletas usadas en educación y formación, fomentan un aprendizaje flexible ya que permiten a los trabajadores y estudiantes una gran movilidad al no tener que estar arraigados a sus escritorios en una oficina o en el aula.

La idea general es que a través de estos dispositivos se accede a aplicaciones como el correo electrónico, la navegación por internet, los contactos, calendarios, tareas de gestión, mensajería instantánea etc... pero ahora gracias a las nuevas iniciativas de formación permanente, las aplicaciones educativas llegarán a ser tan habituales como cualquiera otro tipo de aplicaciones. Además algunos dispositivos,

como por ejemplo las tabletas están particularmente centrados en el consumo de contenidos.

A través de estos dispositivos se proporciona información adicional en entornos informales, y se potencia las experiencias fuera del aula, donde los estudiantes y trabajadores pueden participar en entornos reales, con el objetivo de mejorar el rendimiento a través de una adaptación inmediata a distintas situaciones como puede ser un andamio, un taller, un quirófano, un museo, etc.

Un ejemplo donde se desarrolla esto es el proyecto que presentamos, EMTM.

Las organizaciones participantes en este proyecto son:

- Nowoczesna Firma, S.A. – Polonia.
- Plovdiv University “Paisii Hilendarski” – Bulgaria.
- Management Observatory Foundation – Polonia.
- Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) - España, Departamento de Ingeniería eléctrica, electrónica y de control DIEEC; Departamento de Teoría de la Educación y Pedagogía Social.

El *objetivo principal* del proyecto es transferir la metodología innovadora de sistema móvil de gestión de aprendizaje (mobile learning, mPSS) como apoyo para la formación y mejora del rendimiento de cursos de formación de E-business para el área del comercio electrónico en Polonia.

Una vez conseguido este objetivo será necesario desarrollar las habilidades necesarias para el uso de la metodología innovadora de sistema móvil de gestión de aprendizaje (mobile learning) (mPSS) en los usuarios de la nueva tecnología para de esta forma probar, y analizar la efectividad de la misma.

Los objetivos específicos son:

- Diseñar los procesos técnicos necesarios para la implantación de la nueva tecnología.
- Desarrollar con éxitos los procesos de implantación de la nueva tecnología utilizando criterios de calidad.
- Analizar críticamente el desempeño de la implementación
- Evaluar los resultados de la implementación
- Integrar conocimientos para aumentar la eficacia, capacitación y formación en el propio contexto de trabajo.
- Mejorar los resultados en el propio puesto de trabajo.
- Ayudar a los estudiante para la formación en su contexto o ámbito de trabajo
- Adaptar cursos de capacitación sobre competencias de negocio electrónico en el móvil. Basados en la metodología innovadora e interactiva relacionado con los dispositivos móviles.



- Potenciar el aprendizaje a través del móvil y su incorporación de este sistema a la educación y formación.
- Promover nuevas formas de gestión a través de MPSS.
- Difundir los resultados del proyecto a las instituciones de formación, educativas y organizaciones.
- Fomentar la formación continua de profesores, formadores, tutores y gestores de formación profesional.
- Contribuir al desarrollo del aprendizaje móvil.
- Corregir el desequilibrio entre disponibilidad y falta de formación a través de dispositivos de comunicación.

Para llevar a cabo este proyecto realizaremos las siguientes tareas:

En primer lugar se han diseñado los procesos técnicos necesarios para la implantación y transferencia de la tecnología mPSS como apoyo para la formación y mejora del rendimiento a cada uno de los usuarios en este caso los distintos socios del proyecto.

En un segundo momento se ha comprobado el resultado de la transferencia y funcionamiento de la misma, analizando críticamente el desempeño de la transferencia. Para ello se han medido variables de usabilidad y manejabilidad, accesibilidad, funcionamiento, etc., a través de cuestionarios a los distintos usuarios de cada uno de los socios del proyecto. Evaluando el desempeño de la implementación.

En un tercer momento, y una vez implantada la tecnología y comprobado que funciona, se realizará un estudio para detectar los conocimientos necesarios para el uso de la tecnología y posterior desarrollo de habilidades necesarias para el manejo de la misma. Para ello se realizarán los cursos formativos necesarios relacionados con el desarrollo de esas habilidades. Para recoger esta información se realizarán entrevistas y reuniones con los técnicos, entrenadores, diseñadores y profesores (así como con consultas a expertos).

Una vez que se tienen los conocimientos y se han desarrollado las habilidades necesarias para manejar la tecnología, el siguiente paso será integrar los conocimientos adquiridos y las habilidades desarrolladas, en los cursos anteriores, en el propio contexto de trabajo seleccionado, como es el área del comercio electrónico, con el objetivo de aumentar la eficacia y en formación en el propio puesto de trabajo. Para ello se diseñará la formación específica conjugando la tecnología y los conocimientos característicos del sector.

Una vez realizado este ajuste se realizará un estudio piloto, con una muestra seleccionada, donde se comprobará el prototipo de actuación con el fin de detectar los posibles problemas solucionándolos para la implantación final. En este momento se evaluarán los resultados a través de entrevistas, cuestionarios de, mapas de calor y demás instrumentos adecuados a un enfoque cuantitativo y cualitativo.

El siguiente paso será la ejecución del proyecto en el área del comercio electrónico. Se evaluarán los resultados atendiendo a variables como expectativas, logros, resultados, contenidos, usabilidad, y rendimiento.

Los dos proyectos mencionados van encaminados a una mejora dentro del proceso enseñanza-aprendizaje y una mejor transferencia a la empresa, pues es necesario, tal y como hemos dicho, que todo el conocimiento que se genere tenga una transferencia directa a los puestos de trabajo. En la actualidad hay una necesidad de una orientación práctica/ocupacional específica, de tal manera que se necesita de una cooperación real entre el currículum y el mundo del trabajo, de tal forma que se dé una conexión entre las actividades curriculares y las necesidades empresariales y de empleo, esto supone la necesidad de transformar ese conocimiento adquirido en buenas prácticas profesionales que permitan el desarrollo de habilidades y competencias adecuadas para un trabajo concreto.

### **c) *Performance-centred Adaptative Aurriculum for Employment Needs (PAC)***

El proyecto PAC nace con la idea de contribuir al diseño de los programas de las nuevas titulaciones, principalmente de Master. El principal objetivo que persigue es la identificación de nuevos requerimientos y habilidades necesarios para adquirir competencias en áreas como la tecnología de fibra óptica, los sistemas de control, la ingeniería del software o la electrónica.

La Universidad debe preparar a sus estudiantes ofreciéndoles una formación que cubra las nuevas demandas del mundo empresarial hoy en día. Por este motivo, se hace imprescindible identificar los nuevos perfiles emergentes que sean capaces de hacer frente a los nuevos retos que marca la sociedad. En este sentido, es necesario conocer las habilidades y competencias en resultados de aprendizaje que permitan a los estudiantes adaptarse a las necesidades de nuevos escenarios desde el punto de vista técnico y, al mismo tiempo, incluir dichas habilidades y competencias dentro de un adecuado marco curricular (Albert, 2012).

Las organizaciones participantes en este proyecto son:

- Plovdiv University “Paisii Hilendarski” – Bulgaria.
- Adaptative Predictive Expert Control ADEX, S.L. – España.
- Techn. Enhanced Performance Oriented Learning Soft – TEPOLSOFTS – Bulgaria.
- Universidad Nacional de Educación a Distancia - UNED - España. Departamento de Ingeniería eléctrica, electrónica y de control DIEEC; Departamento de Teoría de la Educación y Pedagogía Social.
- International Software Consulting Network Gesmbh – Austria.

Objetivos específicos

- Identificar las nuevas demandas de cualificación en el ámbito de la tecnología de la fibra óptica, sistemas de control, ingeniería de software y electrónica.
- Adaptar los planes de estudio del campo de la maestría de computación, la electrónica y la ingeniería de fibra óptica a las necesidades del empleo y del trabajo.

- Elaborar programas dentro del plan de estudios para que los estudiantes adquieran las habilidades prácticas y los conocimientos técnicos necesarios para el empleo en el ámbito mencionado.
- Desarrollar conocimientos, competencias y habilidades convirtiéndolos en resultados de aprendizaje dentro de un marco curricular.
- Adaptar los conocimientos teóricos y prácticas a las necesidades del empleo en una empresa, trabajo o negocio específico.
- Evaluar la adaptación del desarrollo de las competencias y las habilidades en un puesto de trabajo determinado.

Los cambios en la estructura industrial y tecnológica están produciendo cambios en las demandas de cualificaciones profesionales requeridas para los puestos de trabajo. Pero estos cambios de cualificaciones no se refieren solamente a nuevos títulos, sino también a nuevas habilidades y competencias en todos los niveles educativos necesarias para el mundo laboral.

Hay una gran necesidad de una orientación práctica/ocupacional específica y diseñada para que los estudiantes adquieran las habilidades prácticas y conocimientos necesarios para poder trabajar en puestos concretos. El mercado mundial de mano de obra competitiva e industrial exige nuevos requisitos por lo que se precisa, por una parte de una reestructuración del currículum de ingeniería predominante en el EEES, en términos de vincular los contenidos educativos con el sector industrial y el mundo real y por otra, promover la cooperación entre las universidades y las empresas para dar respuesta a la demanda creciente de adaptar el currículum a las necesidades del empleo. (PAC).

Esta adaptación curricular al empleo necesita que las personas desarrollen estas competencias y habilidades de una forma transversal y dentro del marco de la formación a lo largo de la vida, para lo que es necesario conectar los programas donde se planifican y desarrollan esas competencias y habilidades con el mundo real del trabajo, para saber qué habilidades serán necesarias en el futuro y ayudar a los estudiantes a desarrollarlas a través de un currículum desarrollado.

Para ello este proyecto propone un enfoque innovador centrado en el rendimiento DIPSEIL.

DIPSEIL es un proyecto, ya finalizado, que ha desarrollado una plataforma para definir, implementar y probar un sistema distribuido para el aprendizaje individualizado y los procedimientos subyacentes pedagógicos para poner en práctica, facilitar y promover el desempeño centrados en experiencias de aprendizaje en el contexto de la educación universitaria internacional, que ha sido desarrollado, probado e implementado obteniendo resultados positivos. Este enfoque ha demostrado ser más eficaz que la tradicional conferencia-práctica (expositiva – inductiva) en habilidades de formación de orden superior para la preparación de los estudiantes para el auto-aprendizaje suponiendo una mejora para el desempeño de acuerdo con las necesidades de un lugar de trabajo específico.

Con este proyecto de investigación se pretende fomentar el empleo mediante la elaboración de perfiles profesionales cualificados en una ocupación particular. El

proyecto prevé la movilidad virtual de estudiantes y profesores mediante la elaboración de recursos educativos abiertos on-line en el marco de DIPSEIL distribuido por internet, basado en el desempeño ambiental de apoyo individualizado de aprendizaje.

Se desarrollaran programas formativos en el nivel de maestría para responder a las demandas de los graduados universitarios, a nivel europeo, para adaptarse a las nuevas demandas de cualificaciones desde una orientación práctica y para un oficio específico, a través de la cooperación entre las universidades, las empresas y los puestos de trabajo.

Esta cooperación ha de ir pareja a un sistema de certificaciones donde haya un acuerdo en el reconocimiento de las nuevas cualificaciones. Las nuevas tecnologías y las nuevas formas de aprender b-learning; m-learning contribuyen favorablemente a esta homogeneización de las certificaciones y a que a través de ellas podamos acercarnos a los currículum y adaptarlas a las nuevas necesidades laborales.

El m-learning permite un acercamiento real a los puestos de trabajo, permitiendo hacer un análisis de necesidades exhaustivo que nos permitirá crear un sistema de cualificaciones Europeo acorde con las necesidades profesionales y laborales del momento.

El primer paso para realizar el proyecto ha sido la detección de las necesidades formativas en las áreas de ingeniería de sistemas de control, ingeniería del software para el control industrial e ingeniería de apoyo a los sistemas de tecnologías de la información. Esto se ha realizado de tres formas, por un lado mediante entrevistas y reuniones con profesores, técnicos y especialistas de las Universidades de los países a los que pertenecen los distintos socios para detectar esas necesidades formativas y analizarlas. Por otro lado se preguntó a los estudiantes sobre sus expectativas y sus necesidades reales para adaptarse al mundo del trabajo y por otro lado se han realizado reuniones con las empresas del sector y representantes sociales, para recabar información, sobre que piden las empresas a nuestros estudiantes futuros trabajadores y cuáles son las profesiones emergentes. De esta forma se han recogido distintos puntos de vista que nos han ayudado a diseñar una formación para nuestros estudiantes y profesionales.

El segundo paso ha sido diseñar la formación necesaria de nuestros estudiantes y profesionales, derivada de la información anterior. Se han diseñado cursos para paliar las deficiencias formativas detectadas con objeto de responder a las demandas del mercado. Cada socio se ha encargado de diseñar una parte de la formación de tal forma que entre todos se han cubierto las necesidades y han quedado diseñados distintos itinerarios de Másteres formativos para los estudiantes y profesionales.

El tercer paso de este proyecto consistió en presentar un enfoque innovador centrado en el rendimiento DIPSEIL. En este enfoque se presenta una plataforma basada en el aprendizaje individualizado mediante la utilización de recursos educativos abiertos. DIPSEIL ha sido probado, verificado e implementado obteniendo resultados positivos.

El cuarto paso ha sido llevar a la práctica la gestión de la plataforma derivada de DIPSEIL con las asignaturas o cursos diseñados. Para ello se ha realizado el ajuste necesario para el uso de la plataforma en dichos cursos.

El quinto paso será la evaluación, por un lado de la incidencia del uso de la plataforma en el aprendizaje y rendimiento de los estudiantes y por otro la adecuación de la formación diseñada a las exigencias del mundo laboral y de mercado. Para ello se realizarán pruebas de contenidos, se analizarán rendimientos, expectativas y logros.

El último paso será la inclusión de los resultados del proyecto en el currículum de las áreas de ingeniería de sistemas de control, ingeniería del software para el control industrial e ingeniería de apoyo a los sistemas de tecnologías de la información.

## **Resultados y Conclusiones**

Los tres proyectos indicados están en fase de desarrollo e implementación final en varias universidades de Europa. Entre ellas: UNED (España), Plovdiv University y Technical University Sofia (Bulgaria), Cork Institute of Technology (Ireland) y Technical University Graz (Austria).

Se pueden indicar varios resultados conseguidos, estando prevista la finalización de los proyectos a finales de 2013:

- Profesores de las universidades participantes están diseñando e implementando laboratorios remotos que puedan ser utilizados por sus estudiantes y por los estudiantes de las otras universidades (Tawfik, 2011). Estos laboratorios son una innovación tanto para el profesor como para el estudiante, ya que en algunas universidades los estudiantes solamente trabajaban en laboratorios tradicionales.
- Disponer de estos laboratorios permite a los profesores y a las universidades aplicar procesos de aprendizaje como e-learning y b-learning. Así como una actualización de hardware e instalaciones.
- El uso de plataformas móviles implica una nueva forma de enseñar. A diferencia de un PC, los dispositivos móviles disponen de pantallas más pequeñas, capacidad de procesamiento y un ancho de banda menor. Por tanto, la enseñanza debe limitarse a elementos concretos, sencillos y con poca transferencia de datos.
- Los profesores e instituciones implicados en el proyecto, están realizando tareas de poco "peso" centradas en la adquisición de habilidades que puedan ser aplicadas en sus futuros trabajos. El resultado está siendo una nueva forma de enseñar conceptos sencillos fáciles de aprender en un móvil.
- Estos proyectos están dando como resultado una adaptación curricular, basada en preparar al estudiante al mercado laboral. Por tanto, algunas asignaturas están cambiando partes de su temario, adaptándolo a las necesidades del mercado y apoyándose en "nuevas" tecnologías como dispositivos móviles y laboratorios remotos.

Los proyectos RIPLECS, EMTM y PAC presentan una serie de herramientas innovadoras, con una aportación práctica y tecnológica al mundo del aprendizaje y de la formación, encarando los retos educativos, formativos y laborales europeos del siglo XXI.

Todas estas ideas están implicando una actualización del material usado por instituciones (hardware, software, etc.), una nueva forma de pensar para los profesores, ¿cómo usar móviles para enseñar? ¿Restricciones? ¿Ventajas?) y una nueva forma de trabajar para el estudiante.

## Referencias bibliográficas

- Albert, M. J. (2005). *Formación y empleo. Desarrollo y evolución profesional*. Madrid, España, UNED.
- Albert, M. J. y otros (2012). Performance-Centered Adaptive currículum for Employment Needs. *Proc. del congreso Tecnologías Aplicadas a la Enseñanza de la Electrónica (TAAE)*, Junio de 2012, Vigo, España.
- Armengol, C. y Rodríguez, D. (2006). La moderación de redes, algunos aspectos a considerar. *Educar*, 37, 85-100.
- Garin, J. (2010). *Nuevas estrategias formativas para las organizaciones*. Bilbao. Wolters Kluwer, S.A.
- Garin, J. y Armengol, C. (2003). *Estrategias de formación para el cambio organizacional*. Barcelona. Praxis.
- Gil, R. (2010). *Autenticación por Huella Dactilar en Sistemas de Gestión de Aprendizaje y su Análisis Empírico en Estudiantes de Ingeniería* (Tesis Doctoral), UNED.
- Gil, R., Castro, M. y otros. (2011). Sistema de verificación por huella dactilar en exámenes en Moodle. *Proc. del Congreso FINTDI 2011 (Fomento e Innovación con Nuevas Tecnologías en la Docencia de la Ingeniería)*. Mayo de 2011, Teruel, España.
- Gros S. (2012). *La generación digital*. Dentro de Nuevos medios para nuevas formas de aprendizaje. [Reddigital.cnice.mec.es/3/firmas\\_nuevas/gros/gros\\_2.html](http://Reddigital.cnice.mec.es/3/firmas_nuevas/gros/gros_2.html). Consultado el 15 de Julio de 2012.
- Martin S. y otros, (2011). State of the art of frameworks and middleware for facilitating mobile and ubiquitous learning development, *Journal of Systems and Software*, Volumen 84, Número 11, Noviembre de 2011, Páginas 1883-1891, ISSN 0164-1212, 10.1016/j.jss.2011.06.042.
- Martín, S. (2010). *M2LEARN: Framework for Development of Mobile and Ubiquitous Learning Applications* (Tesis Doctoral), UNED.
- Martínez-Mediano, C. y otros (2010). Internet-based performance-centered learning environment for currículum Support (IPLECS) and its application in mLearning. *Proc. del congreso Educon 2010*, Abril de 2010, Madrid, España.

- Pgdan, Y. (2009). Towards a theoretical model of dispositional influences on transfer of learning. *Proc. del 10th International Conference on Human Resource Development: Research & Practice across Europe*, Junio de 2009, Newcastle Business School, UK.
- Plaza, I.; Martín, L.; Martín, S. y Medrano, C. (2011). Mobile applications in an aging society: Status and trends. *Journal of Systems and Software*. Volumen 84, Número 11, Noviembre de 2011, Páginas 1977–1988.
- Salomon, G. (2000). It's not just the tools, but the educational rationale that counts. Presentación invitada en el *congreso Ed-Media 2000*, Montreal, [Online] <http://construc.haifa.ac.it/~gsalomon/edMedia2000.html>. Consultado el 15 de Julio de 2012.
- San Cristóbal, E. (2010). *Metodología, estructura y desarrollo de interfaces intermedias para la conexión de laboratorios remotos y virtuales a plataformas educativas* (Tesis Doctoral), UNED.
- Tauste, M.; Martín, S.; Sancristobal, E. Tawfik M.; Peire, J. y Castro, M. (2011). Implementation of a remote laboratory for practices in FPGAs Programmable Logic Devices. *Proc. del congreso exp.at'11 – Remote and Virtual Labs*, Noviembre de 2011, Lisboa, Portugal.
- Tawfik M.; Sancristobal E.; Martín S; Gil R. y otros (2012). VISIR: Experiences and Challenges. *ijOE – Volume 8, Issue 1*, Febrero de 2012.
- Tawfik, M. y otros. (2011) Chapter Title: Towards a Better Deployment of Remote Laboratories in Undergraduate Engineering Education, Editor: J. G. Zubía and G. R. Alves, Book Title: *Using Remote Labs in Education: Two Little Ducks in Remote Experimentation*, Bilbao, Publisher: University of Deusto, ISBN: 978-84-9830-398-8, <http://www.deusto-publicaciones.es/index.php/main/libro/913>.
- Yuren, M.T. (2004). *¿La autoformación es olvido del otro?. Una mirada desde la filosofía*. En C. Navia, A. Castañeda y T. Yurén (Coords.), *Formación, distancias y subjetividades. Nuevos retos de la formación en la globalización* (Páginas 157-174). México. Noriega-UAM, 2004.

Artículo concluido el 15 de Julio de 2013.

**Cita del artículo:**

Castro. M.; Albert, M.J.; Pérez, C.; Díaz, G.; Gil, R.; San Cristobal, E.; Martín, S.; Tawfik, M.; Pesquera, A. (2013). Proyectos e Investigación para la mejora de la Educación y el uso de la Tecnología en la Ingeniería. *Revista de Docencia Universitaria. REDU*. Vol. 11, Número especial dedicado a *Engineering Education*, pp. 301-328. Recuperado el (fecha de consulta) en <http://red-u.net>

## Acerca de los autores y autoras

---



### **Manuel Castro Gil**

***Universidad Nacional de Educación a Distancia***

Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control

Mail: [mcastro@ieec.uned.es](mailto:mcastro@ieec.uned.es)

Catedrático de Tecnología Electrónica en la UNED. Experto en Aplicaciones de la Simulación y la Electrónica, y en Tecnología Aplicada en la Enseñanza de la Ingeniería. Es miembro Fellow del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónica (IEEE) y Presidente de su Sociedad de Educación siendo en 2013 el primer Presidente no Norteamericano. Ha recibido diversos premios, entre otros el Premio al Miembro Distinguido de la Sociedad de Educación del IEEE en 2010, o el Premio al Mérito del Congreso IEEE Educon 2011 (Education Engineering). Es co-editor de la revista electrónica IEEE-RITA y será el co-organizador en 2014 del congreso Frontiers in Education en Madrid.



### **María José Albert Gómez**

***Universidad Nacional de Educación a Distancia***

Departamento de Teoría de la Educación y Pedagogía Social

Mail: [mjalbert@edu.uned.es](mailto:mjalbert@edu.uned.es)

Diplomada en EGB, Doctora en Ciencias de la Educación y Licenciada en Psicología. Vicedecana de postgrados y psicopedagogía. Coordinadora del Máster de Innovación e Investigación en Educación. Profesora titular de Derechos Humanos y Educación; Educación Permanente; Formación de Formadores en la Empresa y en las Organizaciones. Directora de cursos de postgrado: Experto Universitario en Formación y empresa; Formación y Desarrollo local del Departamento de Teoría de la Educación y Pedagogía social de la UNED (España). Miembro del comité de redacción de la revista de educación de la Universidad Complutense. Su línea de investigación está basada en el ámbito de la educación permanente: formación continua, formación y empleo, formación y desarrollo local, formación y empresa.





## **Clara Pérez Molina**

***Universidad Nacional de Educación a Distancia***

Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control

Mail: [clarapm@ieec.uned.es](mailto:clarapm@ieec.uned.es)

Profesora Titular de EU de Ingeniería de Sistemas y Automática en la UNED. Licenciada en Ciencias Físicas por la Universidad Complutense y Doctora en Ingeniería Industrial por la UNED. Es experta en Tecnología Aplicada en la Enseñanza de la Ingeniería, Arquitectura de Computadores y Redes Neuronales Artificiales. Ha recibido el premio del Consejo Social de la UNED a los mejores materiales didácticos y es miembro de la Sociedad de Educación del IEEE. Ha trabajado como investigadora en varios proyectos de investigación tanto nacionales como internacionales y es autora de numerosas publicaciones en revistas técnicas y congresos internacionales.



## **Gabriel Díaz Orueta**

***Universidad Nacional de Educación a Distancia***

Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control

Mail: [gdiaz@ieec.uned.es](mailto:gdiaz@ieec.uned.es)

Profesor del área de Ingeniería Telemática de la UNED. Es coordinador del Máster de Investigación en Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Control Industrial de la UNED. Experto en Tecnologías aplicadas a la enseñanza de la Ingeniería y en Seguridad de la Información. Es Senior Member del IEEE y Presidente del Capítulo Español de su Sociedad de la Educación, así como miembro de la ACM. Es también socio director de ADSO Consultoría y Formación, empresa dedicada a la formación en gestión de servicios TI y en seguridad en las comunicaciones.



## **Rosario Gil Ortego**

***Universidad Nacional de Educación a Distancia***

Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control

Mail: [rgil@ieec.uned.es](mailto:rgil@ieec.uned.es)

Ingeniero de Telecomunicaciones por la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Alcalá de Henares y Doctor en Sistemas de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control por la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED). Investigador visitante en Tokyo Institute of Technology en Tokio (Japón) en 2007 y 2009 y en School of Engineering, Technology and Media, National University of San Diego, California (USA) en 2010. IEEE Gold member desde 2006. En la actualidad, profesora en el área de Tecnología Electrónica en la UNED. Cuyas áreas de investigación son: integración de técnicas biométricas en entornos educativos, procesamiento de imágenes para la identificación de usuarios y juegos serios para el aprendizaje.



## **Elio San Cristóbal Ruiz**

***Universidad Nacional de Educación a Distancia***

Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control

Mail: [elio@ieec.uned.es](mailto:elio@ieec.uned.es)

Doctor en sistemas de ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control Por la Escuela Superior de Ingenieros Industriales de la UNED. También posee los títulos de Ingeniero Informático, especialidad en Ingeniería del Software, por la Universidad Pontificia de Salamanca (UPS) e Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas por la misma Universidad.



## **Sergio Martín Gutiérrez**

***Universidad Nacional de Educación a Distancia***

Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control

Mail: [smartin@ieec.uned.es](mailto:smartin@ieec.uned.es)

Profesor del área de Tecnología Electrónica de la UNED. Experto Tecnología Aplicada en la Enseñanza de la Ingeniería, especialmente tecnologías móviles. Ha publicado más de un centenar de artículos en revistas y conferencias nacionales e internacionales, recibiendo diversos premios. Es miembro del IEEE, de la Junta Directiva de la Sociedad de la Educación del IEEE de España y del Consejo de Gestión de Tecnología Español del IEEE, así como del comité técnico de varias conferencias internacionales y revisor técnico de numerosas conferencias y revistas internacionales.



## **Mohamed Tawfik**

***Universidad Nacional de Educación a Distancia***

Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control

Mail: [mtawfik@ieec.uned.es](mailto:mtawfik@ieec.uned.es)

M.Sc. en Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), Madrid, España, y B.Sc. en Ingeniería Eléctrica de Universidad de Ain Shams, el Cairo, Egipto, en 2011 y 2008 respectivamente. Investigador en formación en el departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica, y Control Industrial (DIEEC) de la UNED desde Octubre 2009. Sus áreas de interés engloban los laboratorios remotos y su desarrollo e implementación.



## **Alberto Pesquera Martín**

***Universidad Nacional de Educación a Distancia***

CTU – Centro Tecnológico de la UNED

Mail: [apm@innova.uned.es](mailto:apm@innova.uned.es)

Ing. Tec. en Informática de Sistemas por la UNED. Fue miembro colaborador en el Laboratorio de Telemática de la UNED (Telelab) en el área de Sistemas de Trabajo Cooperativo. En la actualidad es Técnico especialista en el Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico de la UNED (CiNDETEC). Es experto en Sistemas de Gestión de Aprendizaje y Desarrollo de aplicaciones Web. Actualmente participa en el proyecto de investigación Integración de servicios abiertos para laboratorios remotos y virtuales distribuidos, reutilizables y seguros (s-Labs); y Go-Lab (Global Online Science Labs for Inquiry Learning at School).