



PROYECTOS DE INNOVACIÓN EN ENTORNOS B-LEARNING MASIVOS: LA EXPERIENCIA DE LA UNED

INNOVATION PROJECTS IN A MASSIVE BLENDED-LEARNING ENVIRONMENT: THE EXPERIENCE AT UNED

Autora:

Covadonga Rodrigo San Juan. UNED. Universidad Nacional de Educación a Distancia. covadonga@lsi.uned.es

Resumen:

Este artículo describe las experiencias de innovación educativa desarrolladas en la UNED (Universidad Nacional de Educación a Distancia) en el periodo 2006 al 2013 gracias al apoyo económico del fondo FEDER (Fondo Europeo de Desarrollo Regional) europeo. Se analiza el desarrollo de un plan conjunto de proyectos coordinados con implantación intensiva de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en los Centros Asociados para desarrollar su conectividad, potenciar los servicios de valor añadido sobre IP, su capacidad multimedia, su ubicuidad, alcanzando al mismo tiempo una mayor nivelación en la calidad de los servicios académicos. Se resaltan también los aspectos relacionados con la organización de estas iniciativas, su diseño, implantación y seguimiento así como en algún caso el desarrollo paralelo de las actividades de formación. Estos proyectos han contribuido ciertamente a aumentar la calidad de los servicios académicos y administrativos que la universidad ofrece a sus estudiantes, así como a potenciar su visibilidad y alcance.

Abstract:

This paper describes the projects and the experiences in pedagogical innovation through intensive use of ICTs developed at the UNED's study centres along the period 2006-2013 with the aid of to the European Regional Development Fundings (ERDF). The article analyzes the development of a set of coordinated projects with intensive deployment of ICTs at the Associate Centers to develop connectivity, enhance added-value IP services, multimedia capabilities, ubiquity, etc. while leveling the quality of academic services offered to the students. Management



issues, design, implementation and monitoring are also highlighted. These projects have certainly helped the university to increase the quality of academic and administrative services and to enhance its prestige and visibility.

Palabras Clave:

Web-conferencia, terminales ligeros, red inalámbrica.

Keywords:

Web-conferencing, thin-clients, wireless network.

1. INTRODUCCION

La Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) es una institución muy distinta hoy de aquella que comenzó sus actividades académicas allá por el año 1973. Los servicios que presta en la actualidad a los estudiantes han ido evolucionando de forma drástica en la última década debido a un incremento notable en el número de estudiantes: como muestra, en el periodo 2005-2010 la cifra de estudiantes matriculados aumentó en más de 40.000, el equivalente a una universidad media española. Por ello, la universidad ha debido acometer un gran cambio tecnológico que ha supuesto la incorporación intensiva de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) en todos los servicios administrativos, académicos y de gestión de la universidad. En realidad este impulso tecnológico no habría podido obviarse en ningún caso puesto que el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) ha impulsado a la universidad española en su conjunto a afrontar los retos de la economía del conocimiento, insistiendo en la conveniencia de diversificar los modelos y tender hacia la especialización, como por ejemplo, en formación de adultos o en desarrollo regional y local. En este sentido, el carácter eminentemente social de la UNED, desplegada por todo el territorio nacional con cerca de 190 edificios, la convierte en una institución plenamente alineada con el objetivo de cohesión social recogido en la estrategia de Lisboa. Esta buena posición teórica, basada en un carácter social en línea con los planteamientos europeos y con un modelo de éxito por las cifras de alumnado que mantiene, requiere sin embargo de una aplicación práctica que permita optimizar los recursos, siempre escasos, y garantizar el servicio académico no solo con la máxima calidad

posible sino también con la mayor nivelación posible en toda la cobertura geográfica alcanzada.

Desde su comienzo hace ahora más de treinta años, la UNED escogió la metodología de enseñanza mixta a distancia (*blended learning*) con centros de apoyo desplegados por todo el territorio nacional, denominados Centros Asociados (CCAA). A pesar de que la misión sigue siendo la misma, formar a sus alumnos a distancia con el apoyo de la presencialidad en los centros asociados, las nuevas tecnologías e Internet han revolucionado los cauces de la comunicación y la relación con los estudiantes, y han permitido mejorar notablemente la gestión interna de la institución. Así, se combinan metodologías presenciales - como las sesiones de tutorías en los centros –junto con otras metodologías síncronas y asíncronas con el uso de plataformas educativas de eLearning a través de Internet (foros, chats, etc.) y acceso a todo tipo de recursos educativos (repositorios audiovisuales, guías didácticas, recursos multimedia, etc.). Este carácter semi-presencial ha definido una trayectoria particular que provee servicio académico en el curso 2013/14 a 260.079 alumnos, disponiendo de una plantilla de cerca de 1.500 profesores universitarios en la Sede Central (Madrid) y 7.154 profesores-tutores repartidos en 61 Centros Asociados principales por toda la geografía española y más de 120 extensiones en pequeñas localidades.

Pero un análisis detallado del desarrollo histórico de los CCAA demostró que con los años se había producido una enorme diversidad en el funcionamiento de estos centros, en gran parte debido a que la implicación económica de las instituciones locales había sido, asimismo, muy diversa. El resultado de este largo proceso fue de una gran heterogeneidad en la prestación de servicios académicos y administrativos al amparo de la personalidad jurídica propia de los Centros Asociados. Este hecho provocaba que unos centros prestasen un notable servicio académico y en otros, la acción tutorial se encontrara severamente distorsionada. Por ello, en el año 2006 al elaborar el plan estratégico de la universidad resultó evidente la necesidad de impulsar un gran cambio que condujese a una mayor calidad del servicio académico más acorde con la requerida por la sociedad del conocimiento y el proceso de Bolonia. Así, se concretó la propuesta del desarrollo de una estructura integrada

para dichos centros basándose en tres líneas estratégicas interdependientes que debían desarrollarse de forma coordinada:

- la tendencia a la homogeneización de la financiación y gestión,
- el desarrollo tecnológico
- y el funcionamiento de los centros en redes territoriales.

Todas las directrices aplicadas en el diseño de los proyectos de innovación que se desarrollaron a partir del año 2006, se centraron en lograr una estructura más cohesionada y un funcionamiento homogéneo de los centros asociados (en cuanto a servicios académicos hacia el estudiante se refiere) junto a la puesta en marcha de una nueva organización supra-territorial de éstos en “campus territoriales”. Esta re-organización fue acompañada asimismo por nuevos métodos de financiación y gestión junto a un gran apoyo y desarrollo tecnológico.

El presente documento muestra los proyectos de inversiones TIC diseñados desde el Vicerrectorado de Tecnología y el Vicerrectorado de Centros Asociados conforme a los planes estratégicos internos elaborados en la UNED en los años 2006 y 2010 dentro del marco del desarrollo de la financiación FEDER de acuerdo al Programa Operativo de Economía basada en el Conocimiento 2007-2013 en el que la universidad ha participado activamente (Eje 1, Tema prioritario 13, Servicios y Aplicaciones para el Ciudadano y Desarrollo de la Economía del Conocimiento: I+D+i, Educación, Sociedad de la Información y TIC). Ningún objetivo puede entenderse de manera aislada, puesto que todos ellos en su conjunto conforman una visión global de lo que debe ser una Universidad a distancia de calidad, moderna y eficaz.

2. ANTECEDENTES

Los proyectos referenciados en este artículo sea aglutinaron bajo la denominación de un plan integral, Plan ATECA (Arquitectura de Tecnológica Educativa para los Centros Asociados) coordinado bajo los Vicerrectorados de Tecnología y Centros Asociados. El plan estaba focalizado en la actualización de la tecnología implantada en los centros asociados, de acuerdo a los siguientes objetivos generales:



- actualización de la infraestructura informática básica acompañando a los desarrollos paralelos que se estaban ejecutando en las infraestructuras de la sede central (nuevo Centro de Proceso de Datos (CPD), proyectos de virtualización y consolidación de servidores, proyecto de puesto de trabajo virtualizado...),
- extensión de la red de datos y la comunicación inalámbrica a los más de 190 edificios distribuidos por toda la geografía española (ya lograda en los edificios de la sede central en Madrid), así como una actualización en capacidad (ancho de banda) para soportar servicios multimedia de valor añadido,
- desarrollo de nuevas plataforma docentes que logran la “presencialidad virtual” de las sesiones tutoriales, acercando el servicio académico presencial hasta el domicilio del estudiante junto a la modernización de la red de medios audiovisuales,
- gestión integral de archivos y documentos, y especialmente de contenidos audiovisuales y contenidos educativos en abierto (OERs – Open Educational Resources), organizando los contenidos en repositorios y federando los repositorios institucionales entre sí,
- modernización del portal web, con una nueva re-conceptualización, navegabilidad a un máximo de 3 niveles de clic acompañada de una nueva apariencia visual,
- integración de los centros asociados como entidades desarrolladoras de tecnología y software para el conjunto de la universidad.

El plan general (Plan ATECA) estuvo vigente de forma continuada en dos etapas: periodos 2006-2009 y 2010-2013 cubriendo proyectos localizados preferentemente en regiones FEDER de convergencia (Andalucía, Castilla-La Mancha, Extremadura y Galicia), zonas Phasing-Out (Asturias, Murcia Ceuta y Melilla) y Phasing-In (Castilla y León, Comunidad Valenciana y Canarias). Así, se disponía de un total de 40 Centros en Regiones Objetivo FEDER (20 Convergencia, 16 Phasing-In y 4 Phasing Out) y otros 20 situados en Regiones de Competitividad, todos ellos distribuidos en seis Redes Territoriales. Para coordinar todos los aspectos del diseño e implantación se crea una oficina técnica en el año 2007, denominada internamente Oficina

ATECA, que se encarga de la preparación, redacción y publicación de pliegos, selección de ofertas, seguimiento de implantación de infraestructuras y todos los aspectos de coordinación tanto con los centros asociados como con los departamentos obligados de Gerencia (contratación, contabilidad, auditoría interna,..). En la segunda etapa, los proyectos se adecuaron a nuevos requerimientos y necesidades, y el Plan general pasó a denominarse internamente Plan ETiCA (Equipamiento Tecnológico e Infraestructuras Informáticas para Centros Asociados). Este plan comienza (fase I) con un notable avance en el número de acciones que se estaban realizando (cubriendo finalmente actuaciones sobre un total de 42 Centros Asociados) seguido por una segunda fase (II) que fue completando el programa operativo hasta 2012 de acuerdo con la distribución económica por autonomías cumpliendo las finalidades previstas en este fondo regional y del Plan Operativo asociado. Finalmente, la última y tercera fase (ETiCA III) se habilitó internamente para reprogramar las previsiones iniciales contenidas en los Planes ETiCA fases I y II y de esta forma permitir completar las acciones que se estaban llevando a cabo principalmente en las Comunidades Autónomas de Castilla y León y Murcia.

3. DESARROLLO DE LOS PROYECTOS DE INNOVACIÓN TIC

El contenido concreto de los proyectos tecnológicos acometidos bajo las directrices de los Planes mencionados en el apartado anterior y ajustados a los objetivos generales fueron:

1. Actualización de la infraestructura informática básica de los CCAA. Este proyecto tenía como objetivos revisar la dotación existente y suplir las insuficiencias de dotación informática de acuerdo con un modelo de infraestructura básica imprescindible y eficiente. Como ejemplo, la implantación de un proyecto piloto de diseño de puestos de trabajo en base a una arquitectura de servidores locales y terminales ligeros en base a dos objetivos principales. Por un lado comenzar con la virtualización del puesto de trabajo y en segundo lugar mejorar la realización de la parte experimental por parte de los estudiantes. Este uno de los hándicaps de la universidad a distancia: la gestión integral de la experimentalidad y los recursos necesarios. La universidad dispone de una oferta académica limitada en el área experimental dado que es muy difícil de gestionar

infraestructuras propias deslocalizadas en los CCAA y una cantidad de centenares de convenios con entidades locales para todas las asignaturas que se ofertan con componente experimental.

2. Extensión de la red UNED a todas las extensiones de los CCAA y mejora del caudal de datos.

La universidad dispone de centros y campus principales comunicados a gran velocidad y que aglutinan a una parte importante de su personal y de centros asociados de menor tamaño diseminados geográficamente con líneas de comunicaciones de menor envergadura, por lo que las comunicaciones deben estar preparadas para dar servicio a troncales de gran velocidad y capilaridad en los centros remotos a velocidades significativamente inferiores. Por ello, el diseño de la nueva red de comunicaciones diferenció dos infraestructuras separadas:

- Conexión del nodo principal de comunicaciones ubicado en Madrid con los Centros Asociados distribuidos por el territorio nacional, así como sus Extensiones.
- Interconexión de los campus de la Universidad que forman el nodo principal de comunicaciones ubicado en Madrid.

3. Instalación y configuración de una red inalámbrica, extendiéndose la cobertura a todos los CCAA.

La UNED constituye una Universidad singular por el carácter no presencial de muchas de sus disciplinas y por su dispersión geográfica por todo el territorio nacional, por lo que los estudiantes y profesores precisan de forma más acusada de comunicaciones adaptadas a sus particularidades de movilidad y ubicuidad. Así, el campus inalámbrico se diseñó de forma que se adaptara a las singularidades de manera transparente, y que los usuarios se pudieran beneficiar de sus ventajas con independencia de su ubicación. Los controladores WLAN gestionarían los puntos de acceso diseminados por la red, disponiendo de mayor inteligencia y capacidad de autonomía para incorporar nuevas tecnologías y acceder a zonas remotas de difícil acceso. Así, se facilita el crecimiento de la red inalámbrica en el número de

puntos de acceso, centros asociados y servicios avanzados que la universidad puede suministrar, tales como telefonía IP, localización, seguridad, etc.

- 4. Desarrollo de la plataforma docente audiovisual que mejorara la calidad de la “presencialidad” y llevara la tutoría telemática a distancia hasta el domicilio de los estudiantes.** El proyecto denominado herramienta AVIP (Audio-Visual IP) se refiere a una plataforma docente que integra tecnologías síncrona y asíncrona respondiendo a un modelo de Cloud Computing PAAS, que permite al usuario acceder a un catálogo de servicios estandarizados. La infraestructura tecnológica ha sido diseñada sobre sistemas de virtualización avanzada, lo que permite un elevado grado de automatización y una elevada capacidad de escalado para atender a una demanda variable con una inversión flexible en función del uso realizado.

Además, la mejora y reestructuración de la API de servicios ha permitido poder plantearse la integración con nuevas plataformas de elearning. Entre los servicios ofertados, el más complejo y completo es la “webconferencia”, que permite trabajo síncrono colaborativo en red entre tutores y alumnos con un nivel muy alto de interactividad en vídeo, audio y contenidos (ver Figura 1). Esta interactividad se consigue con la aplicación “Conferencia Online” que permite utilizar cualquier dispositivo apuntador para hacer anotaciones sobre los documentos compartidos, solventando el problema de incompatibilidad entre software multimarca de las PDI (Pizarras Digitales Interactivas) y facilita la interactividad de video y audio integrando las cámaras web de los usuarios en el interfaz de la aplicación.



Figura 1
Manejo de la herramienta AVIP desde un dispositivo móvil

5. Preparación de un sistema de gestión de contenido para los Centros

Asociados. Los Centros Asociados tienen un papel destacado como espacio de enseñanza, centro de recursos y promotor de actividades formativas y culturales. Son un punto de referencia físico para el estudiante, a través de ellos, la UNED acerca numerosos servicios académicos, de orientación y de secretaría a estudiantes actuales y futuros. Pero aunque los Centros Asociados comparten unas funciones y unos objetivos comunes cada Centro tiene su propia idiosincrasia, fundamentada en sus particulares relaciones institucionales y en las diferentes formas de vinculación de cada uno de ellos a la comunidad y al territorio en que se ubican. Por ello, en línea con la nueva estrategia de comunicación que se definió para el portal UNED se planteó la creación de un modelo de página web que priorizara los contenidos y servicios específicos asociados a los centros de forma clara y los presentara al usuario de forma transparente y atractiva y además unificara la imagen corporativa de todos ellos.

6. Implantación de un modelo de desarrollo de software estable desde los CCAA con sus correspondientes mecanismos de control y calidad.

El objetivo principal era producir un modelo de desarrollo de software que permitiera la formación de una comunidad de desarrollo de software libre distribuido entre los propios centros, donde los técnicos con talento pudieran colaborar en el diseño y desarrollo de software para la universidad. Para ello había que formar grupos específicos, identificar nuevas necesidades dentro de los desarrollos ya iniciados y especificar el proceso de desarrollo utilizando el marco tecnológico común en la sede central.

4. LOGROS CONSOLIDADOS

Con las actuaciones realizadas durante el periodo 2007-2013, las infraestructuras y servicios consolidados han sido los siguientes:

Actualización de la infraestructura informática básica: En relación a la virtualización de puestos de trabajo, se implantaron instalaciones piloto en puestos administrativos y biblioteca. En relación a la mejora de la experimentalidad, se virtualizaron varios laboratorios de informática de los centros asociados (figura 2), configurando distintas máquinas virtuales según el tipo de trabajo que iba a ser

realizado por los estudiantes. Así, se aglutinaron las titulaciones en varias configuraciones distintas (según disciplinas temáticas y requerimientos informáticos), y se diseñaron distintas máquinas virtuales que contuvieran en cada caso la mayoría de programas y conexiones que cada “tipo” de estudiante necesitaba. El proyecto comenzó a funcionar en 2008 con tecnología de HP y VMware y se fueron incorporando varios centros asociados hasta alcanzar cerca de 200 virtualizados en cinco de ellos: Cádiz, Ceuta, Baza, Denia y Ponferrada. El proceso se llevó en paralelo a la virtualización y consolidación del nuevo CPD en la sede central de Madrid de la universidad que en la actualidad cuenta con más de 360 servidores virtualizados en una instalación “pasillo frío” de Emerson. El proyecto de implantación de terminales ligeros obtuvo la nominación Laureate en el “*Computerworld Honors Program 2012*” dentro del capítulo “*Economic Development*”.



Figura 2

Instalación de laboratorios de estudiantes con terminales ligeros y virtualización

Mejora del caudal de RedUNED: En la actualidad la UNED dispone de una Red Privada Virtual (VPN) que conecta todas sus sedes. Esta red permite conectar todas las sedes de la UNED distribuidas por toda la geografía española, aprovechando la infraestructura de red pública de comunicaciones existente. El nodo principal de comunicaciones - ubicado en Madrid - alcanza Gigabit Ethernet mediante enlaces ópticos entre edificios. Todos los centros asociados de la UNED están conectados a una red MPLS con un ancho de banda garantizado de al menos 8-10 MB simétricos (CobreLAN/MacroLAN) divididos en caudales oro, plata y multimedia.

Estos caudales garantizados permiten la operatividad de las aplicaciones, siendo el reparto el siguiente (figura 3):

- **Tráfico oro:** dedicado a aplicaciones de gestión académica y exámenes, que han de tener un ancho de banda garantizado sin interferencias de otro tipo de tráfico.
- **Tráfico multimedia:** dedicado a aplicaciones en tiempo real como la videoconferencia o la webconferencia, donde además de un canal, se requieren latencias de red muy bajas.
- **Tráfico plata:** dedicado al resto de aplicaciones utilizadas normalmente por los usuarios de los centros asociados, correo electrónico, navegación por internet, WIFI...

El aumento de la utilización y por tanto del consumo de red en las aplicaciones actuales, o la aparición de nuevas aplicaciones que impliquen el acceso a través de RedUNED desde los Centros Asociados, exigirán a la Universidad el redimensionamiento de las capacidades de la actual RedUNED en aquellos centros donde la configuración actual no sea suficiente.



Figura 3
Distribución de caudales en redUNED

Mejora de la red wifi: gracias al proyecto de implantación se dotaron 88 nuevos edificios (figura 4) y se puso en marcha en todos ellos el servicio eduroam que

permite que estudiantes, investigadores y personal de las instituciones participantes tengan conectividad Internet a través de su propio campus y cuando visitan otras instituciones participantes, pudiendo utilizar sus credenciales habituales. La solución implantada está basada en la tecnología WIFI 802.11a/b/g de Tercera Generación con puntos de acceso Aironet y controladores WLAN y tiene amplias capacidades de crecimiento futuro tanto en número de ubicaciones como en servicios multimedia a ofrecer (Telefonía IP WIFI, Videoconferencia, localización, etc.). De esta forma la administración centralizada de la red está asegurada, así como la gestión de sus políticas de seguridad y el tránsito de tráfico multimedia con calidad de servicio. También la capilaridad de los servicios de red inalámbrica que son extendidos de forma transparente a todos los centros remotos.



Figura 4
Despliegue de redes inalámbricas a nivel nacional

Desarrollo de la herramienta AVIP: en la actualidad se han desplegado aulas de Videoconferencia y/o Webconferencia en todos los CCAA de la UNED con unas cifras de implantación de 655 aulas (datos de mayo 2014). La plataforma Software de AVIP incluye el desarrollo de dos herramientas importantes Pizarra Online y Conferencia Online que se usan de forma general al impartir tutorías. A día de hoy existe una comunidad de 6.535 profesores formados de los cuales 4.034 graban habitualmente con dicha herramienta. AVIP está a su vez integrada en la plataforma de e-learning denominada aLF (versión personalizada de dotLRN) de forma que

puede gestionarse de forma unificada todos los contenidos necesarios para impartir clases, tutorías, video-tutorías, etc. Asimismo desde el año 2010 se está trabajando en la mejora de la accesibilidad de la herramienta, incrementándose notablemente el número de recursos educativos asociados a cada video (grabación mp4, audio en mp3, transparencias, textos, transcripción, subtítulos,...) recientemente mediante la puesta en marcha de redes de voluntariado.

Repositorios institucionales: se ha puesto en marcha el portal Cadena Campus que aloja principalmente el vídeo generado por los usuarios de la comunidad universitaria en abierto (2.670). Asimismo hay una gran cantidad de video-clases y video-tutorías interactivas grabadas de acceso restringido (52.712) que acumulan un total de 5.642.796 de visitas (Abril 2014). Este repositorio se englobó en el año 2012 dentro de la oferta institucional de material en abierto a través del portal UNED Abierta junto con los otros dos repositorios relevantes Canal UNED y e-Espacio de la universidad y la oferta académica relacionada y más innovadora: portal OCW y portal UNED COMA (oferta de cursos MOOC – Massive Open On-line Courses).

Portal UNED y remodelación de las páginas Web de los Centros Asociados: Dentro de la re-conceptualización del portal realizada en el periodo 2010-2011 (figura 5) se ha provisto de una plantilla de contenidos utilizada para definir un árbol de contenidos básico a dos niveles y una plantilla de página interior complementarios de la página de inicio.



Figura 5
Renovación del portal UNED, parte pública

Contratos Programa con Centros Asociados: A día de hoy existen tres contratos-programa consolidados desde hace cinco años con los Centros Barbastro, Ponferrada y Tudela. El primero de ellos se centra en el desarrollo de herramientas informáticas de intermediación entre los distintos agentes provenientes de los Centros Asociados (tutores, PAS de centros y estudiantes) y los agentes y estructuras de la sede central para la configuración correcta de los cursos en las plataformas virtuales, las distintas metodologías de tutorización, etc. El segundo de ellos se basa en el desarrollo de herramientas de video-conferencia y servicios de valor añadido sobre la red de datos y el tercero sobre el desarrollo de sistemas de garantía internos de calidad en los CCAA. El funcionamiento y la gestión de estos contratos están vinculados al Centro de Tecnología de la universidad con la misma naturalidad y responsabilidad que cualquier otro departamento presente en la sede central de Madrid. La deslocalización de la actividad productiva no solo no ha sido un impedimento para el desarrollo de aplicaciones sino que ha supuesto un enriquecimiento en la especificación de los servicios académicos diseñados desde un punto de vista ahora multi-disciplinar y multi-agente además de haber favorecido la creación de empleo a nivel local.

5. LÍNEAS FUTURAS

Con las nuevas infraestructuras e instalaciones ya en marcha y funcionando a pleno rendimiento, y pensando en un entorno académico en continua evolución, se podrían ligar todas las iniciativas mencionadas en este artículo con las nuevas corrientes y tendencias del mundo tecnológico. Así, el desarrollo de la movilidad virtual se podría conseguir con una plataforma completamente BYOD (*Bring Your Own Device*) gracias a la mejora de la cobertura de red y el caudal que permiten proveer grandes servicios de valor añadido sobre IP. Y no solo agregando servicios *Cloud* para los centros asociados, como por ejemplo voz sobre IP, sino también puestos de trabajo virtualizados interoperables, accesibles desde cualquier dispositivo móvil (*smartphone*, tabletas, etc.), personalizados y configurados para atender de la mejor manera las preferencias y la diversidad funcional de sus usuarios.



En relación a los desarrollos tecnológicos que dan soporte a la docencia y la potenciación de la oferta de materiales en abierto se debería avanzar en la integración de las plataformas y los distintos canales educativos, así como en la producción propia (tanto profesional como generada por el propio usuario) y la difusión de contenidos. Asimismo, todos los avances realizados en la extensión de la cobertura inalámbrica fomentan el uso de dispositivos móviles y libros electrónicos y enriquecen los servicios de las nuevas bibliotecas digitales mejorando y habiendo más eficiente la utilización de los recursos. Por último, una institución como la UNED que trabaja en un entorno masivo de forma continuada adolece de deficiencias continuas en la comunicación, tanto a nivel interno como externo. Por ello se podrían mejorar los canales de comunicación internos y externos mediante el desarrollo óptimo y eficiente de la web como instrumento de trabajo y comunicación siguiendo con la potenciación del uso de los medios audiovisuales y la ubicuidad.

En definitiva, los planes integrales de innovación presentados en este artículo han contribuido ciertamente a aumentar la calidad de los servicios académicos y administrativos que la UNED ofrece a sus estudiantes, así como a potenciar su visibilidad y alcance, pero también suponen una puerta abierta para mantener la adaptación permanente de la comunidad universitaria a un entorno cambiante. Como instrumento intrínsecamente público y social no puede dejar pasar de soslayo esta necesidad y es su deber estar en continua renovación.

6. REFERENCIAS

- GAGO, D.; VAZQUEZ, M.; NOVO, M.; GARCIA, J.; RODRIGO, C. Sistema integrado de grabación y publicación de contenidos en la UNED. En *Boletín de RedIRIS*, n. 90, 2011, p. 55-62. ISSN 1139-207X. [Fecha de consulta: 01/04/2014] Disponible en <http://www.rediris.es/difusion/publicaciones/boletin/>
- *Plan para crear una nueva arquitectura de tecnología educativa en los centros asociados (ATECA)*. UNED, noviembre 2006. [Fecha de consulta: 01/04/2014] Disponible en http://portal.uned.es/pls/portal/docs/page/uned_main/launiversidad/vicerrectorados/centros%20asociados/plan%20ateca/plan_ateca.pdf



- RODRIGO, C.; DELGADO, J.L.; VEGA, J. Using Interactive Videoconference to Promote Active Learning in a Blended Learning Environment. En *Advanced Learning Technologies (ICALT) Sousse, Tunisia Jul 2010 10th IEEE International Conference on*, 2010, p. 658-662. [Fecha de consulta: 01/04/2014]. Disponible en <http://dx.doi.org/10.1109/ICALT.2010.187>

- RODRIGO, C.; READ, T. Herramienta audio visual sobre tecnología IP (AVIP) para alcanzar estándares de calidad. En *Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje (IEEE RITA)* vol. 5, n. 3, 2010, p. 89-96. ISSN 1932-8540. [Fecha de consulta: 01/04/2014]. Disponible en http://rita.det.uvigo.es/index.php?content=Num_Pub&idiom=Es&visualiza=4&volumen=5&numero=3

- RODRIGO, C.; RUIPEREZ, A.; MARTÍNEZ, D.; SERNÁNDEZ, A.; VEGA, J. Hacia una Red Nacional de Servicios de Formación, Información y Comunicación en la UNED. En *Boletín de RedIRIS*, n. 85-86, 2008, p. 67-74. ISSN 1139-207X. [Fecha de consulta: 01/04/2014]. Disponible en <http://www.rediris.es/difusion/publicaciones/boletin/85-86/ponencias85-9.pdf>

- RODRIGO, C.; VAZQUEZ, N.; ALONSO, V.; SANTOS, M.; GAGO, D.; VAZQUEZ, M.; CARNICERO, F.; SERNANDEZ, A.; NOVO, M.; GARCIA, J.; MARTINEZ, D. UNED interoperability software among multi vendor interactive whiteboards in a video conference system. En *Information Systems and Technologies (CISTI), 6th Iberian Conference on*, 2011, p. 1-6. [Fecha de consulta: 01/04/2014]. Disponible en <http://ieeexplore.ieee.org.ezproxy.uned.es/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=5974304&isnumber=5974162>



- VÁZQUEZ, N.; ALONSO, V.; SERNÁNDEZ, A.; SANTOS, M.; RODRIGO, C. Replicación de sistemas virtualizados para la ampliación de servicios en un entorno virtual multiusuario en la UNED. En *Boletín de RedIRIS*, n. 90, 2011, p. 55-62. ISSN 1139-207X. [Fecha de consulta: 01/04/2014]. Disponible en <http://www.rediris.es/difusion/publicaciones/boletin/90/ponencia8.B.pdf>

- VEGA, J. *Innovación tecnológica aplicada al Espacio Europeo de Educación Superior: La herramienta docente audiovisual sobre tecnología IP (AVIP). Una Red Nacional de servicios de Formación, Información y Comunicación*. Tesis Doctoral (2010) [Fecha de consulta: 01/04/2014] Disponible en <http://e-spacio.uned.es/fez/view.php?pid=tesisuned:CiencEcoEmp-Jvega>