

XI JORNADAS DE REDES DE INVESTIGACIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA

Retos de futuro en la enseñanza superior:
Docencia e investigación para alcanzar la excelencia académica



ISBN: 978-84-695-8104-9

XI JORNADES DE XARXES D'INVESTIGACIÓ EN DOCÈNCIA UNIVERSITÀRIA

Reptes de futur en l'ensenyament superior:
Docència i investigació per a aconseguir l'excel·lència acadèmica

Coordinadores

María Teresa Tortosa Ybáñez

José Daniel Álvarez Teruel

Neus Pellín Buades

© **Del texto: los autores**

© **De esta edición:**

Universidad de Alicante

Vicerrectorado de Estudios, Formación y Calidad

Instituto de Ciencias de la Educación (ICE)

ISBN: 978-84-695-8104-9

Revisión y maquetación: Neus Pellín Buades

Recursos didácticos online para el aprendizaje Redes de Computadores en el grado de Informática

P. Gil Vázquez; F. A. Candelas Herías; G.J. García Gómez; M.A. Baquero Crespo; D. Mira Martínez

Física, Ingeniería de Sistemas y Teoría de la Señal

Universidad de Alicante

RESUMEN (ABSTRACT)

En este trabajo se analiza el uso que se hace de un conjunto de recursos multimedia incluidos en un curso en línea de acceso libre y gratuito sobre Redes de Computadores. Este estudio se lleva a cabo a partir de la interacción que un grupo de estudiantes de ingenierías tienen con estos recursos durante su proceso de aprendizaje. Estos recursos educativos se basan en una aproximación Web 2.0 y por si solos forman parte de una metodología docente fundamentada en el autoaprendizaje a distancia. Entre estos recursos destaca el uso de un blogs, OCW, videos y simulaciones. Estos recursos educativos ‘open-free’ han sido diseñados como elementos que facilitan la aplicación de una metodología de enseñanza a distancia basada en muchos casos en el auto-aprendizaje y en potenciar el aprendizaje autónomo. Además, la percepción que se tiene sobre estos recursos juega un papel relevante en la aceptación de estos por parte del estudiante. Cualquier nuevo recurso educativo que se diseñe, además de didáctico, tiene que ser atractivo y de un uso sencillo e interactivo para el estudiante. El trabajo que aquí se presenta, busca analizar la usabilidad de estos recursos por parte del estudiante para desarrollar futuras mejoras.

Palabras clave: recursos educativos, opencourseware (OCW), blogs, videos y simuladores, b-learning.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Problema/cuestión.

Recursos educativos como blogs, OpenCourseWares, Wikis, etc. y plataformas educativas como Moodle han sido diseñados como elementos que facilitan la aplicación de una metodología de enseñanza a distancia basada, en muchos casos, en el auto-aprendizaje o en potenciar el aprendizaje autónomo.

La educación a distancia requiere de rigor académico y éste a su vez requiere la supervisión del educador o profesor, una buena organización donde las lecciones de un curso académico estén enfocadas a que el alumno alcance los objetivos marcados y que los estudiantes dispongan de recursos educativos que faciliten su aprendizaje. Los recursos educativos abiertos (OERs en la literatura anglosajona: Open Educational Resources) (Koohang & Harman, 2007) juegan un papel importante en este nuevo contexto.

En trabajos previos, se ha estudiado el empleo de sistemas de gestión de contenidos para el aprendizaje (LCMS en la literatura anglosajona: Learning Content Management System) como Moodle (Moodle, 2013) y se han diseñado e implementado herramientas de simulación como KivaNS+EJS (Candelas & Gil, 2009; Gil, Candelas & Jara, 2011) para mejorar el aprendizaje mediante herramientas de software libre y abierto. Más recientemente, se han diseñado y creado dos nuevos recursos con objetivos didácticos: un curso del tipo OCW (en la literatura anglosajona: Open Course Ware) y un blog de asignatura (Blog Redes de Computadores, 2010).

En este trabajo se discute cómo hacen uso los estudiantes de estos dos recursos y de sus contenidos. En este caso, mediante encuestas se ha preguntado a los estudiantes si un recurso como este blog satisface sus expectativas y qué tipo de organización y contenidos debe facilitar éste al estudiante. En particular, comentar que el blog de asignatura de 'Redes de Computadores' fue galardonado con el primer premio a mejor blog de asignatura de la Universidad de Alicante durante el curso 2011-12, gracias a la calidad de los recursos didácticos que se facilitan, información educativa que se proporciona y a su estructura y organización. Finalmente, estos dos recursos se complementan con un tercero basado en videos de simulación de experimentos. Estos videos son fácilmente accesibles desde el blog de la asignatura. Para incorporar los videos al blog, éstos han sido previamente publicados en la plataforma youTUBE (UAVideoTube, 2013) a través del canal institucional que la Universidad de Alicante posee.

En definitiva, la percepción que se tiene sobre los recursos educativos jugará un papel relevante en la aceptación de éstos por parte del estudiante. Cualquier nuevo recurso educativo que se diseñe, además de didáctico tiene que ser atractivo y de un uso sencillo e interactivo para el estudiante. El trabajo que aquí se presenta, busca analizar la usabilidad de estos recursos por parte del estudiante para desarrollar futuras mejoras.

1.2 Propósito.

El objetivo principal de este proyecto es estudiar el impacto educativo que tiene en los estudiantes el uso de nuevos recursos educativos, que generados como recursos para semipresencialidad, permiten mejorar el proceso de aprendizaje en metodologías presenciales.

En trabajos previos como (Gil, Pomares et al., 2010; Gil, Candelas et al. 2010) se hizo un estudio del grado de aceptación que tiene la elaboración de guías interactivas SCORM y el empleo de mecanismos de evaluación con autocorrección basados en el módulo quiz de plataformas educativas como Moodle. En los estudios realizados en (Gil et al. 2011a-b) se realizó un análisis de cómo, incorporando a las guías interactivas SCORM elementos interactivos de simulación basados en EJS+KIVANS, se mejoraba el aprendizaje del alumno. Además, también se ha estudiado cómo influye en el proceso de aprendizaje la incorporación de cuestionarios de autoevaluación para que el alumno realice procesos de entrenamiento de cara a superar los exámenes de evaluación de las asignaturas (Gil et al. 2010; Candelas et al. 2012).

Este nuevo trabajo, se centra en continuar desarrollando nuevos recursos didácticos e ir modificando y adaptando los existentes para la creación de un curso integral de Redes de Computadores que se caracterice por flexibilizar el proceso de aprendizaje, que permita alcanzar en un futuro no muy lejano un seguimiento semipresencial con directrices de autoaprendizaje y autoevaluación. De este modo, se han incorporado a las herramientas y recursos ya implementados en anteriores trabajos y que tienen como plataforma de uso Moodle UA, nuevas herramientas como un OpenCourseWare, un blog de asignatura, así como videos de simulación basados en la experimentación práctica de laboratorio. Así, las acciones llevadas a cabo han sido:

-Elaboración de un blog de asignatura como recurso docente orientador. El blog de asignatura debe servir además de cómo guía docente de la asignatura, donde figure la información relevante de ésta, tal como objetivos, profesorado, bibliografía, temario, etc. toda aquella información relevante, complementaria y novedosa que se pueda

encontrar en Internet y que pueda ser de utilidad al alumno de las asignaturas de redes de computadores. Por ejemplo, cursos on-line en otras universidades, cursos empresariales, software, simuladores, etc.

-Análisis del uso que se hace del OpenCourseWare de Redes de Computadores que se elaboró el curso pasado. Este OCW, principalmente, es un repositorio de documentos organizados que facilita guías docentes, presentaciones, simulaciones y documentación a los alumnos de titulaciones a extinguir. No obstante, también, puede ser empleado por otras universidades y está siendo empleado como curso integral por otras universidades.

-Desarrollo de videos didácticos sobre experimentos realizados en las clases prácticas de laboratorio. Con estos videos didácticos se pretende que el aprendizaje del alumno evolucione, en un futuro no muy lejano, hasta hacer que el alumno sea capaz de realizar un aprendizaje autónomo.

-Una evaluación del grado de satisfacción y opinión de los alumnos sobre estos nuevos recursos, así como los resultados de éstos si son comparados con los resultados de alumnos de cursos pasados que no empleaban este tipo de recursos.

2. METODOLOGÍA

2.1. Descripción del contexto y de los participantes

El estudio presentado en este trabajo se ha llevado a cabo en una asignatura obligatoria de segundo curso “Redes de Computadores” que se imparte en la titulación Grado en Ingeniería en Informática (plan de estudios de 2010) de la Universidad de Alicante. La asignatura se imparte durante un cuatrimestre del curso académico con una carga lectiva de 30 horas prácticas y 30 horas teóricas.

La asignatura ha sido cursada por 191 alumnos durante el curso 2011-2012 y su contenido aborda el estudio de conceptos básicos de arquitecturas de redes de datos, tales como las capas de un modelo TCP/IP de comunicaciones, protocolos más usados, funcionamiento de una red de área local basada en tecnología Ethernet e IP.

Principalmente, el estudio realizado se ha focalizado en proporcionar nuevos recursos didácticos para la comprensión de los conceptos vistos en las prácticas de laboratorio de esta asignatura durante el curso 2011-2012. No obstante, en este trabajo, también, se ha realizado un estudio de cómo son usados y cómo influyen ciertos recursos didácticos, como blogs y OpenCourseWare en la docencia y en el proceso de

aprendizaje del alumno, en general, independientemente de cuál sea la asignatura que se nutra de este tipo de recursos basados en Web 2.0.

2.2. Materiales

A continuación se comentan, brevemente, las herramientas empleadas para la elaboración de los recursos didácticos: Blog, OCW y videologs de simulación (Gil et al. 2012).

El blog de asignatura de ‘Redes de Computadores’ (Blog Redes, 2010) (Figura 1) se ha alojado en el portal weblogs de la Universidad de Alicante (Weblogs, 2007). Para la creación de blogs la Universidad de Alicante emplea WordPress (WordPress, 2003). WordPress es un sistema de gestión de contenido enfocado al desarrollo y publicación de blogs. WordPress tiene licencia GPL (GPL, 2013) y por lo tanto es un software libre, además destaca su facilidad de uso (no requiere el conocimiento de lenguaje de programación), su estética web con numerosas características para organizar los contenidos. Actualmente, WordPress es la plataforma más empleada en el desarrollo de blogs.



Figura 1: Blog de ‘Redes de Computadores’.

El OCW se define como un curso de materiales educativos que están disponibles en formato web con acceso libre y sin coste económico para cualquier potencial usuario del mundo. Los materiales que se ofertan en un OCW derivan de materiales docentes ya existentes y en ningún caso tienen por qué estar especialmente diseñados para un aprendizaje *e-learning*. Para la creación del OCW de ‘Redes de Computadores’ (OCW-redes, 2011) (Figura 2) se han autoarchivado todos los contenidos en el repositorio de la Universidad de Alicante (RUA, 2013) y se ha seguido la estructura de publicación: programa, objetivos, metodología, bibliografía, recursos de internet, documentos de

apuntes para el estudiante, transparencias de presentación para la docencia, etc. que define la propia universidad de acuerdo al OpenCourseWare Consortium (OCW, 2013). En un curso OCW, los contenidos se distribuyen bajo licencia libre CreativeCommons (CreativeCommons License, 2013).



Figura 2.OCW de 'Redes de Computadores'.

Finalmente, se han realizado videologs (Figura 3) como recurso didáctico que apoya las experiencias prácticas de laboratorio y por lo tanto, facilita el entendimiento de conceptos y contenidos.

Un videolog (Gil et al. 2012) es una grabación donde se explica paso a paso y de manera didáctica cómo se realizan algunos de los experimentos de laboratorio al tiempo que se comentan los resultados que se producen durante la experimentación. Además, los videologs en metodologías basadas en el autoaprendizaje mejoran la comprensibilidad de la materia de estudio, aumentando la productividad y eficiencia en el trabajo del alumno. En la mayor parte de estos videologs, la experiencia se describe del mismo modo a cómo se llevaría a cabo en clase por el profesor, usando el mismo equipamiento y las mismas herramientas del laboratorio. Otros videologs, explican conceptos y usos de simuladores de red propios como KivaNS (Candelas et al. 2009). Simuladores que en su momento fueron desarrollados por miembros del grupo de investigación y hoy en día son empleados por alumnos de ésta y otras universidades.

Los videologs educativos (Figura 3) se han desarrollado con software libre. Así, Wireshark (Wireshark 2013) ha sido empleado como software de monitorización y análisis de paquetes de información sobre una red de área local (LAN en la literatura anglosajona: *Local Area Network*) y CamStudio (CamStudio, 2013) ha sido usado para la captura audio/imagen en formato .AVI de lo que ocurre en un PC conectado a la LAN. Posteriormente, los videologs han sido codificados bajo un formato corporativo mediante la aplicación Vértice (Vertice, 2010) y publicados en el canal que la

Universidad de Alicante posee en YouTube (UAVideoTube, 2011). Estos videos se han desarrollado por profesores y alumnos de titulaciones de Informática.

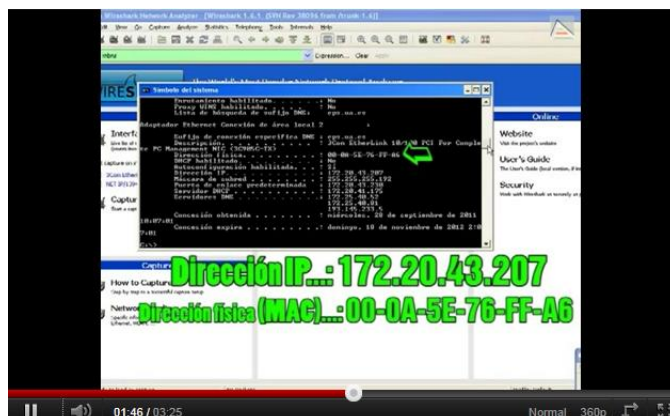


Figura 3. Videologs de ‘Redes de Computadores’.

2.3. Instrumentos/procedimientos

Para poder analizar la acogida de los nuevos recursos y materiales didácticos entre los estudiantes de la asignatura, se ha empleado una encuesta-cuestionario como instrumento para recopilar información cuantitativa y cualitativa. De este modo, a través de un análisis de la información recopilada se determinó el grado de satisfacción de éstos en relación al blog y al OCW como herramientas educativas que permiten mejorar el proceso de aprendizaje. La encuesta constaba de 25 preguntas que evaluaban el grado de satisfacción de diferentes aspectos en relación a Blogs, OCW y videologs.

En relación a los videologs, cabe comentar que en su elaboración han participado los propios alumnos de ‘Redes’ de titulaciones de informática. De este modo, se consigue que los videos sean explicados por estudiantes y para estudiantes, siempre con la supervisión y correcciones del profesor. Esto ha supuesto una actividad evaluable y opcional para el alumnado de la asignatura. Sólo los mejores videos de cada categoría fueron seleccionados por el profesor para ser publicados (UAVideoTube, 2011) y enlazados desde el Blog de asignatura (Blog Redes, 2011) y en futuro se hará sobre un nuevo OCW. Para la elaboración de los videos, el estudiante disponía de unas directrices para homogenizar el formato y exposición de contenidos.

3. RESULTADOS

3.1. Opinión de los estudiantes sobre el Blog y OCW

Por un lado, los estudiantes han comparado el blog de ‘Redes de Computadores’ (Figura 1) con otros blogs de asignaturas de la misma universidad. La comparación

(Figura 4) se ha hecho centrándose en diversos aspectos, tales como su manejabilidad (facilidad de uso), organización (cómo los contenidos han sido estructurados y si son fáciles de encontrar), frecuencia de actualización y relevancia de los recursos propios y enlaces a recursos ajenos en otras webs.

La escala de cuantificación de la comparación se sitúa entre 1 (totalmente en desacuerdo/insatisfecho) y 5 (totalmente de acuerdo/satisfecho). Como puede verse en la figura 5, la gran mayoría de estudiantes piensa que el blog de asignatura desarrollado es mucho mejor que otros que se conocen. Ellos destacan su organización y la relevancia de los recursos que se han enlazado en él o desde él. Así, el 43.2% de los estudiantes votó 4 sobre la escala anteriormente mencionada y el 31.8% votó 3 cuando fueron preguntados por su organización. En relación a los recursos indexados, propios o ajenos, desde el blog, el 22.2% y el 15.9% de los estudiantes están completamente satisfechos (es decir, votaron 5). Pero además, el 24.4% y el 47.7% de los estudiantes piensan que ambos tipos de recursos merecen una calificación de 4 sobre 5 e incluso el resto de alumnos, el 37.8% y el 27.3% se decanta por valorarlos con un 3. Esto indica que 84.4% y el 90.9% de los alumnos encuestados califica estos dos aspectos del blog como positivos y satisfactorios (3 o más sobre 5).

Además, la figura 5 muestra un análisis de las distribuciones que se han mostrado en la figura 4. En este caso, se ha extraído qué puntuación se repite con mayor frecuencia. Así, en la figura 5 se puede constatar que el valor de la moda de las distribuciones de los cinco aspectos evaluados: manejabilidad, organización, frecuencia de actualización y relevancia de recursos propios y ajenos, siempre es 3 o más para todos y cada uno de esos aspectos.

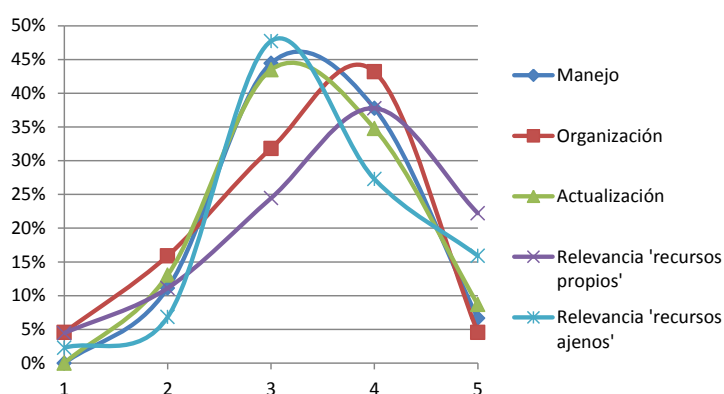


Figura 4. Aspectos que resaltan en el blog desarrollado.

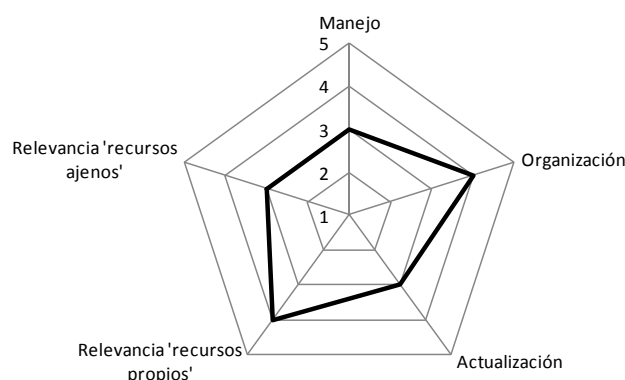


Figura 5. Opinión de éste blog respecto a otros.

Por otro lado, los estudiantes fueron encuestados sobre si el blog como recurso didáctico proporciona una mejora del proceso de aprendizaje, y en qué aspectos contribuye a la mejora. Así, de acuerdo a la figura 6, el 78.3% de los estudiantes encuestados piensa que el aprendizaje se hace más divertido y llevadero (han votado 3 o más). Además, el 67.3% (han votado 3 o más) opina que la información adicional que contiene un blog y que no tiene por qué recoger contenidos propios del temario de la asignatura, éstos otros pueden ser noticias sobre el mundo profesional de las redes de computadores, información sobre cursos de especialización profesional, cursos educativos similares en otras universidades e instituciones, etc. y éste es un aspecto importante que complementa el proceso de aprendizaje, acercando los contenidos docentes impartidos al mundo profesional. También destacar que el 78.2% (han votado 3 o más) destacan el blog como repositorio de enlace a recursos digitales (tales como videos, simuladores y software). Finalmente, comentar que otros de los aspectos que hacen del blog un recurso a considerar en el proceso de aprendizaje es que según los estudiantes sirve como punto de encuentro y mejora la comunicación entre estudiantes y otro tipo de gente interesada en las redes de computadores. El 71.7% de los estudiantes considera que el blog puede ayudar a potenciar la comunicación entre estudiantes de la misma y otras universidades.

Un estudio similar al último comentado para el blog se ha realizado para el OCW de 'Redes de Computadores'. Es decir, también se ha buscado determinar cómo un recurso didáctico como un OCW puede mejorar el proceso de aprendizaje del alumno. Las conclusiones que se pueden extraer del estudio son las siguientes:

- El 80.8% de los estudiantes (40.4% han votado 4 y 40.4 % han votado 3) piensa que el OCW puede ser un recurso que remplace la metodología de enseñanza clásica basada en clases magistrales y presenciales.

- La gran mayoría de los estudiantes considera que el OCW mejora el proceso de aprendizaje proporcionando una autonomía guiada al alumno. Así, casi el 47% votaron 4, el 20% votaron 5 y sólo el 19% piensa lo contrario (votaron 1 o 2).
- En general, los estudiantes están interesados en el desarrollo de cursos basados en computador, aunque la gran mayoría cree que el OCW es más útil si se combina con las clases magistrales. Principalmente, los estudiantes piensan que el OCW por sí sólo, suele ser sólo útil en una metodología basada en un aprendizaje a distancia. Por ejemplo, el 53.4% de los estudiantes votaron 2, sólo el 13.3% votaron 4 o más).

3.2. Frecuencias de acceso de OCW y Blog: Comportamiento del alumno

Adicionalmente, al estudio comentado anteriormente, se ha querido realizar un breve análisis del comportamiento del alumno frente a este tipo de recursos. Así se ha preguntado a los alumnos sobre las frecuencias de uso de este tipo de recursos didácticos como complemento a los materiales básicos de la asignatura.

Así, cuando los estudiantes son preguntados sobre la frecuencia con la que acceden a estos recursos didácticos, OCW y blog, las preferencias son las mostradas en la Figura 6.

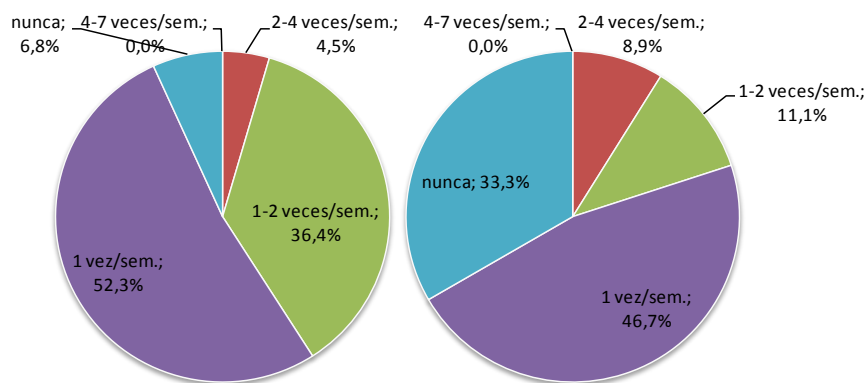


Figura 6. Frecuencia de acceso: a) Blog. b) OCW.

Generalmente, el alumno de ‘Redes de Computadores’ accede al Blog unas 4 veces al mes de media (1 por semana). En el caso del OCW, la frecuencia de acceso de quien emplea el recurso viene a ser similar. No obstante destaca que aumenta el número de estudiantes que no se han interesado por el OCW y nunca han accedido, un 33.3% frente al 6.8% del Blog.

Por otro lado, conviene destacar que los alumnos no solo disponen de los recursos facilitados por el profesor, OCW y Blog, sino que hay muchos alumnos que independientemente de que se les facilite este tipo de recursos suelen buscar en Internet información adicional que les permita clarificar dudas o completar el aprendizaje de algunos contenidos del temario. En la figura 7 se muestra la frecuencia de búsqueda empleado por el alumnado de la asignatura en Internet, para localizar información adicional. La gran mayoría emplea más de 1 hora a la semana en buscar contenidos por la red (29.8% accede 1h y 46.8% accede entre 1 y 5h).

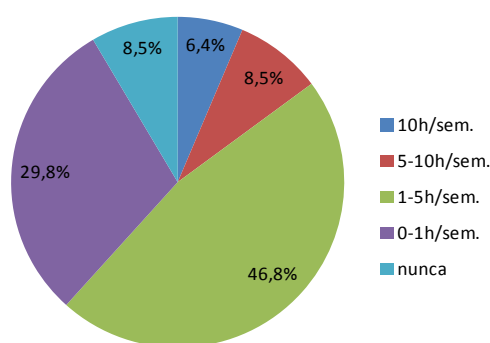


Figura 7. Frecuencia de acceso a Internet para consultar contenidos de 'Redes de Computadores' (ajenos al blog y OCW de asignatura).

3.3. Opinión de los estudiantes sobre los videologs

El resultado de la encuesta de opinión sobre los videologs se muestra en la figura 8. Para evaluar la opinión se proporcionaron cinco preguntas en el cuestionario de las 25 de las que estaba dotada la encuesta. Las cinco cuestiones consultadas emplearon la misma escala que se empleó en las preguntas de la encuesta para evaluar OCW y Blog. Cuatro de las cuestiones buscaban determinar si los videologs permitan facilitar el entendimiento de los contenidos (en este caso, funcionamiento de cuatro protocolos TCP/IP) cuando eran vistos por los estudiantes. Así, el 65.1% (52 de 80 estudiantes han votado 4 o más) y 55.8% (47 de 80 han votado 4 o más) piensa que observando los videos se mejora ostensiblemente el conocimiento y entendimiento del funcionamiento de protocolos como el ARP e ICMP, respetivamente. Cuando los alumnos son preguntados por el nivel de comprensión alcanzado en el direccionamiento y enrutamiento de TCP/IP, el 46.9% (38 de 81 han votado 4 o más) y 73.4% (58 de 79 estudiantes han votado 4 o más) también son capaces de afirmar que están muy satisfechos o totalmente satisfechos con la mejora de conocimientos que se alcanza al visionar estos videos.

En la última pregunta del cuestionario, los profesores de la asignatura querían saber si los estudiantes consideran qué videologs son útiles tanto para una educación a distancia como para una educación presencial. Así, se quería determinar si en un futuro, una educación integral apoyada con recursos como OCW, blog y videologs pudiera remplazar las explicaciones del profesor en clase. La respuesta es clara, el 73% de los estudiantes (58 de 80 ha votado 4 o más) es decir está muy de acuerdo o totalmente de acuerdo con esta afirmación.

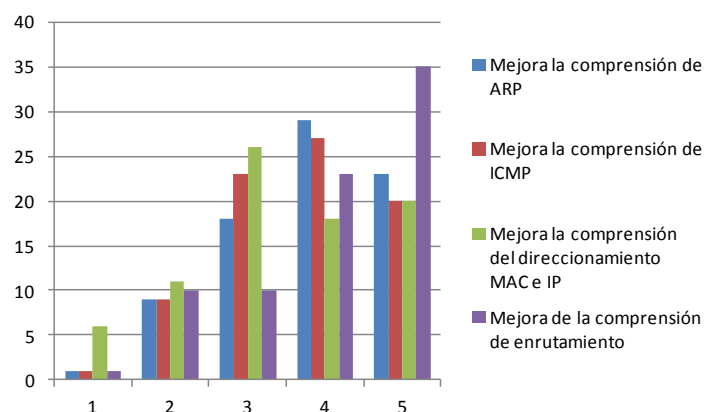


Figura 8: Opinión sobre los videlogs

4. CONCLUSIONES

El trabajo aquí descrito ha consistido, principalmente, en el desarrollo de nuevos recursos didácticos (OER) y su puesta en marcha dentro de la metodología educativa que se aplica en el aprendizaje de las asignaturas de redes de computadores. Los OERs han consistido en un OCW (OCW-redes, 2011), un Blog de asignatura (Blog Redes, 2010) y un conjunto de videologs (UAVideoTube, 2013). Todos ellos y en conjunto han contribuido a mejorar el aprendizaje autónomo del estudiante al tiempo que promueve la participación de éste en el proceso educativo. Es más, todos los materiales han sido publicados a través de los recursos que ofrece la universidad y están disponibles para toda la comunidad educativa dentro y fuera de nuestra propia universidad como recursos abiertos y sin coste.

Por un lado, para analizar la acogida de estos recursos por el alumno se ha elaborado una encuesta de opinión cuyos resultados se han comentado en la sección 3. Como conclusión se muestra la figura 9. En ella queda patente reflejado que los alumnos consideran este tipo de herramientas esenciales e importantísimas en el nuevo contexto educativo (Clausen, 2005). La escala de cuantificación de la comparación se sitúa entre 1 (totalmente en desacuerdo/insatisfecho) y 5 (totalmente de

acuerdo/satisfecho) y mide el nivel de satisfacción de los estudiantes con los OERs implementados, desde un punto de vista de utilidad para mejorar el aprendizaje.

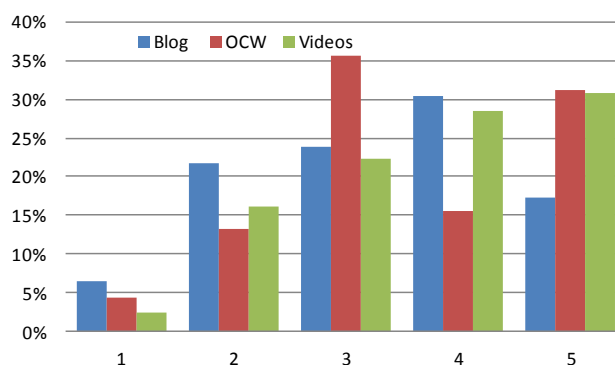


Figura 9: Apreciación del estudiante sobre los recursos didácticos

Por otro lado, en algunos casos como en el caso de los videologs, se ha comprobado si este tipo de recursos complementados con el OCW y el Blog permiten una mejora de las calificaciones en las evaluaciones, se ha hecho una comparativa de las calificaciones del curso 2011-2012 haciendo uso de los videlogs y de las calificaciones del curso 2010-2011 donde no se emplearon este tipo de recursos (ver Figura 10).

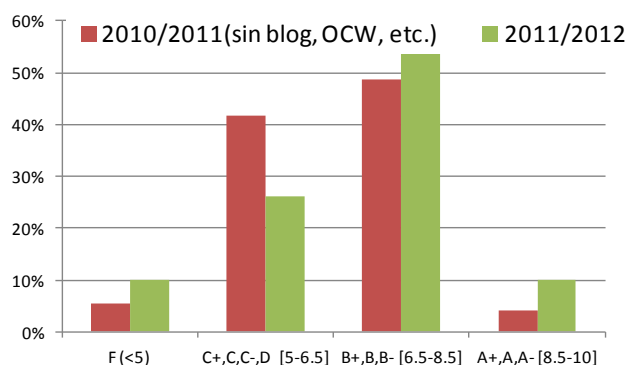


Figura 10: Comparativa de Calificaciones sin y con recursos didácticos

Analizando los resultados obtenidos en la Figura 10, se ha constado una ligera mejora en las calificaciones de los alumnos. Aumenta el número de alumnos que obtiene calificaciones de notable y sobresaliente.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Clausen, T. (2005). Undergraduate engineering education challenged by the Bologna declaration, *IEEE Trans. on Education*, 48(2), 213-215.
- Koohang, A., Harman, K. (2007). Advancing sustainability of open educational resources. *Informing Science and Information Technology*, 4, 535-544.

- Candelas, F.A., Gil, P. (2009). Practical experiments with KivaNS: A virtual laboratory for simulating IP routing in computer networks subjects. *Research Reflections and Innovations in Integrating ICT in Education*, 3, 1415-1418.
- Candelas, F.A., Gil, P. Jara, C.A., Corrales, J.A., (2012). “Recursos digitales interactivos para la asignatura de Sistemas de Transporte de Datos para potenciar el aprendizaje autónomo y la autoevaluación” Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria, Alicante (España), 7-8 Junio, 2352-2367, <http://hdl.handle.net/10045/24277>
- Gil, P., Pomares, J., Candelas, F.A., Puente, S.T., Jara, C.A., Corrales, J.A., García, G.J. and Torres, F. (2010). Metodología B-learning con Moodle para la Enseñanza y Evaluación del Aprendizaje en las asignaturas de Redes de Computadores. *Evaluación de los Aprendizajes en el Espacio Europeo de Educación Superior*, 28, 399-413, <http://hdl.handle.net/10045/20338>
- Gil, P., Candelas, F. A., Pomares, J., Puente, S.T., Corrales, J.A., Jara, C.A., García, G.J. and Torres, F. (2010). Using Moodle for an Automatic Individual Evaluation of Student’s Learning.. 2nd Int. Conf. on Computer Supported Education, Valencia (España), 7-10 Abril (en papel), pp. 189-194.
- Gil, P., Candelas, F.A, Jara, C.A. (2011a). Constructive learning for networks courses based on compact simulations and SCORM. 2nd IEEE Int. Conf. on Engineering Education, Amman (Jordania), 4-6 Abril (en papel), pp. 110-115.
- Gil, P., Candelas, F.A, Jara, C.A. (2011b). Computer Networks E-Learning Based on Interactive Simulations and SCORM. *International Journal of Online Engineering*, 7 (2), 15-23, doi:10.3991/ijoe.v7i2.1638.
- Gil, P., Candelas, F.A, Jara, C.A., García, G.J. (2012). Experiences with Free and Open Courses using On-Line Multimedia Resources. 3th IEEE Int. Conf. on Engineering Education, Marrakesch (Marruecos), 17-20 Abril (en papel), pp. 5-10,

Fuentes electrónicas:

Blog Redes de Computadores (2010). *Blog Redes de Computadores*. Recuperado el 13 de Mayo de 2013, de: <http://blogs.ua.es/redesitis/>

CamStudio (2013). *Software para la grabación audio/video de la actividad de un PC*. Recuperado el 13 de Mayo de 2013, de: <http://camstudio.org/>

CreativeCommons license (2013). *Licencias CreativeCommons*. Recuperado el 13 de Mayo de 2013, de: <http://es.creativecommons.org/>

GPL license (2013). *Licencias Generales Públicas*. Recuperado el 13 de Mayo de 2013, de: <http://www.gnu.org/licenses/gpl.html>

MIT-OCW (2001). *OpenCourseWare del Instituto Tecnológico de Massachusetts*. Recuperado el 13 de Mayo de 2013, de: <http://ocw.mit.edu/index.html>

Moodle (2013). *LCMS Moodle*. Recuperado el 13 de Mayo de 2013, de: <http://moodle.org>.

OCW Consortium (2013). *OpenCourseWare Consortium*. Recuperado el 13 de Mayo de 2013, de: <http://ocwconsortium.org/>

OCW Redes de Computadores (2011). *OpenCourseWare de Redes de Computadores*. Recuperado el 13 de Mayo de 2013, de: <http://blogs.ua.es/redesitis/>

OCW-UA (2007). *Repositorio de OpenCourseWare de la Universidad de Alicante*. Recuperado el 30 de Julio de 2011, de: <http://ocw.ua.es/>

RUA (2013). *Repositorio Institucional de la Universidad de Alicante*. Recuperado el 13 de Mayo de 2013, de: <http://rua.ua.es/>

UAVideoTube (2013). *Canal de la Universidad de Alicante en youTube EDU*. Recuperado el 13 de Mayo de 2013, de: <http://www.youtube.com/user/UAVideoTube>

Vertice (2010). *Herramienta para la codificación y catalogación de material multimedia*. Recuperado el 13 de Mayo de 2013, de: <http://blogs.ua.es/si/tag/vertice/>

Weblogs (2007). *Repositorio de Blogs de la Universidad de Alicante*. Recuperado el 13 de Mayo de 2013, de: <http://blogs.ua.es/>

Wireshark (2013). *Monitoriza y analiza tráfico de red*. Recuperado el 13 de Mayo de 2013, de: <http://www.wireshark.org/>

WordPress (2003). *WordPress en español*. Recuperado el 13 de Mayo de 2013, de: <http://es.wordpress.org/>