

# Adaptación de una asignatura avanzada de redes de computadores al modelo de docencia virtual dentro del marco del Espacio Europeo de Educación Superior

Antonio J. Rivera, Cristóbal J. Carmona, María Dolores Pérez-Godoy, María José del Jesus

Departamento de Informática  
 Universidad de Jaén. Campus las Lanillas s/n. CP 23071  
 Jaén, España  
 {arivera, ccarmona, lperez, mjjesus}@ujaen.es

**Resumen**—En este trabajo se muestra la adaptación realizada para la asignatura Redes II de la Ingeniería Superior en Informática que se imparte en la Universidad de Jaén, con el objetivo de albergar los nuevos modelos docentes basados en tecnologías de la información dentro del marco del Espacio Europeo de Educación Superior.

En este nuevo escenario de enseñanzas superiores europeas se promueve una reforma del sistema educativo, dónde el aprendizaje tenga como personaje principal al estudiante. Además, es recomendable que la educación superior dote al alumno de las necesarias habilidades, competencias y los conocimientos avanzados que el mercado laboral exige.

La consecución de estos objetivos implica la revisión y actualización de las metodologías docentes. En esta importante tarea, aparecen las tecnologías de la información como una herramienta clave para crear un nuevo modelo de enseñanza-aprendizaje que supere las restricciones del modelo tradicional.

**Palabras clave**— *Adaptación de asignaturas al marco del Espacio Europeo de Educación Superior; Ingeniería Informática; Plataforma de docencia virtual; Redes de Computadores.*

## I. INTRODUCCIÓN

Si se analiza el nuevo escenario del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), se observa que se promueve una reforma del sistema educativo donde el aprendizaje tenga como personaje principal al estudiante. Tal y como indica el comunicado de la conferencia de ministros europeos responsables de educación superior realizada en abril de este año en Lovaina [1]: “El aprendizaje centrado en el estudiante requiere el reforzamiento del estudiante en su individualidad, nuevos enfoques de la enseñanza y del aprendizaje, estructuras eficaces de apoyo y orientación, y un plan de estudios centrado más claramente en el alumno a lo largo de los tres ciclos”. En esta conferencia también se destaca que la educación superior debe dotar a los alumnos de las necesarias habilidades, competencias y conocimientos avanzados a lo

largo de toda su vida profesional, con el objetivo de satisfacer los requerimientos de un mercado laboral que exige unos niveles mayores de capacidades y competencias.

Para alcanzar un alto grado en la consecución de estos objetivos, el diseño de las metodologías docentes debe revisarse y actualizarse. En esta importante tarea, aparecen las tecnologías de la información como una herramienta crucial para crear un nuevo modelo de enseñanza-aprendizaje, que supere las restricciones del modelo tradicional y que implica la aparición de nuevos términos como “docencia virtual” o “e-learning” [2]-[4]. Evidentemente el nuevo componente técnico no es lo importante en sí mismo sino los nuevos elementos de enseñanza que posibilita, como por ejemplo: la forma de presentar los contenidos, disponibilidad de éstos, adaptabilidad en la velocidad de aprendizaje, interactividad, etcétera, elevando la enseñanza a niveles inalcanzables con los métodos tradicionales.

La Universidad de Jaén está dando pasos importantes en este sentido, que se concretan en planes de innovación docente, puesta en marcha de planes pilotos basados en créditos europeos, o mediante la puesta en servicio de su plataforma de docencia virtual ILIAS.

En esta línea, se ha trabajado de manera importante en las asignaturas de la troncalidad de redes de computadores en las Ingenierías Técnica y Superior en Informática de la Universidad de Jaén. Concretamente para la convocatoria de proyectos Innovación Docente 2007/2008, la Universidad de Jaén concedió un proyecto de este tipo para la asignatura Redes II.

En este proyecto se proponen dos objetivos principales: de una parte la creación de todo el material docente electrónico para la asignatura Redes II, así como la creación del correspondiente curso en la plataforma de docencia virtual de la Universidad de Jaén. Este primer objetivo también comprende la puesta en marcha de una serie de herramientas interactivas (foros, últimas noticias, etc.) en la plataforma de

docencia virtual, para incentivar el trabajo diario del estudiante en la asignatura proponiendo cuestiones, ejercicios, etc., relacionados con el programa de contenidos diseñado para la asignatura.

El segundo objetivo es crear una serie de pruebas de evaluación y auto evaluación virtual para los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura Redes II. La virtualización de sistemas de evaluación modulares y particularizados para cada tema y práctica de la asignatura, como los que se han diseñado para la misma, son el siguiente paso natural una vez que ya se tienen los contenidos en formato electrónico. Este tipo de sistemas de evaluación van a incentivar el estudio habitual en el alumno, y le van a servir para autoevaluarse en la comprensión de los contenidos teóricos o prácticos correspondientes. Para el profesor también van a ser un instrumento muy valioso, ya que le permiten conocer el nivel de comprensión de los alumnos para cada uno de los temas o prácticas en tiempo real, justo después de acabar la explicación de un tema. A partir de aquí, el profesor puede tomar las medidas oportunas si se detecta en los resultados, puntos u objetivos que los alumnos no han llegado a asimilar.

Tal y como se ha comentado anteriormente, todo esto se va a implementar en la plataforma de docencia virtual con la que cuenta la Universidad de Jaén, la cual pone a disposición de la comunidad universitaria una serie de herramientas para realizar prácticamente cualquiera de las tareas citadas. Evidentemente todos estos elementos y su realización, van encaminados a cumplir con los objetivos que indica el EEES para la formación del estudiante, los cuales se pueden resumir en conseguir que el alumno sea el personaje principal del aprendizaje, y proporcionarle el nivel de capacidades y atribuciones que demanda el mercado laboral.

En la Sección II se describe la información académica y contenidos de las asignaturas de redes de computadores en la Universidad de Jaén. En la Sección III se detalla como se virtualiza la asignatura. La Sección IV describe las metodologías docente y de evaluación utilizadas en la asignatura. Por último, en la sección VI se exponen las conclusiones del trabajo.

## II. LAS ASIGNATURAS DE REDES DE COMPUTADORES EN LAS INGENIERÍAS EN INFORMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD DE JAÉN

Actualmente la Universidad de Jaén ofrece dos estudios en Ingeniería en Informática como son: Ingeniería Técnica en Informática de Gestión con un plan adaptado en 1999 e Ingeniería en Informática un ciclo superior de dos años con un plan diseñado en 2003.

En los estudios en Ingeniería Técnica en Informática de Gestión se encuentra la asignatura de Redes de Computadores que se imparte en el primer cuatrimestre, se recomienda cursarla en tercer curso y tiene un carácter optativo. Consta de seis créditos, tres teóricos más tres prácticos, lo que implica dos horas de teoría y dos de prácticas a la semana. A pesar de su carácter optativo el alumnado de los estudios de la

Ingeniería Técnica se matricula masivamente porque valora la importancia para su formación de los contenidos impartidos en la asignatura. Así la matrícula de esta asignatura roza los 100 alumnos anuales.

En los estudios en Ingeniería en Informática existen dos asignaturas troncales de redes de computadores que son Redes I y Redes II. Las dos asignaturas se imparten en el primer año del ciclo, en el primer y segundo cuatrimestre respectivamente. Igualmente las dos asignaturas constan de seis créditos, repartidos en tres créditos de teoría y tres créditos de prácticas lo que evidentemente supone dos horas de teoría y dos horas de prácticas a la semana.

Estas tres asignaturas, que conforman la troncalidad en los conocimientos de redes de computadores en la Universidad de Jaén, las imparte el área de Arquitectura y Tecnología de Computadores del Departamento de Informática de esta Universidad.

### A. *Redes de Computadores y Redes I*

En esta sección describiremos brevemente los objetivos y contenidos de las asignaturas Redes de Computadores y Redes I, que marcan los conocimientos previos de los que hay que partir para planificar Redes II.

Estas asignaturas tienen como objetivo que el alumno alcance la formación en arquitectura, funcionamiento de las redes de computadores, su implantación y aplicaciones.

Así cabe destacar como competencias específicas a alcanzar:

- Conocimientos de la estructura y funcionamiento de una red de computadores.
- Conocimiento de los servicios y aplicaciones ofertadas por las redes de computadores.
- Conocimiento de las principales redes de computadores.
- Saber instalar y configurar el hardware de una red de computadores típica.
- Saber instalar y configurar software de diversas plataformas (Linux y Windows) para la administración de Redes LAN.
- Saber instalar y configurar diversos tipos de servidores FTP, HTTP, SSH, etc., utilizados en las redes de computadores actuales.

Para alcanzar estas competencias se han diseñado los correspondientes programas teórico y práctico. De una parte en el programa de teoría se establece como eje de diseño la arquitectura en redes de computadores, y tras el tema de introducción va dedicando un tema para cada una de las capas y niveles más importantes de esta arquitectura. Aunque sin duda un elemento característico será también que en cada tema se dedique una parte importante de este a describir ejemplos detallados y relacionados con el tema. Así, en la capa física hablará del hardware de redes que en la actualidad se utiliza, en la capa de enlace de las redes locales, etc., hasta llegar de

esta manera a la capa de aplicación.

De otra parte los contenidos de prácticas se pueden dividir en varios bloques. En un primer bloque se estudian contenidos relacionados con la instalación y configuración del hardware de redes tanto cableadas como inalámbricas, en el segundo bloque los contenidos van orientados a que el alumno conozca y sepa configurar software para la administración de redes locales. Por último, se diseñan una serie de prácticas donde el alumno aprendería a instalar y configurar servidores básicos en Internet como FTP, HTTP o SSH.

### B. Redes II

Una vez que el alumno posee los contenidos fundamentales en redes de computadores el objetivo de Redes II es que conozca a fondo el funcionamiento y funcionalidades que ofrece Internet, la Web, y el diseño de sus aplicaciones.

A continuación se definen las competencias genéricas que el alumno debe adquirir:

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad para resolver problemas.
- Capacidad de organización y planificación.
- Capacidad para tomar decisiones.
- Capacidad de gestión de la información (captación y análisis de la información).
- Razonamiento crítico.

Mientras que las competencias específicas definidas son:

- Cognitivas (Saber):
  - Conocimientos de la estructura y funcionamiento de Internet.
  - Conocimiento de las funcionalidades y servicios de Internet y la Web.
  - Conocimiento de la programación y diseño de aplicaciones par Internet.
- Procedimentales/Instrumentales (Saber hacer):
  - Instalar y configurar diversos tipos de servidores DNS, HTTP(S), VPN, ..., de Internet.
  - Diseñar e implementar aplicaciones para Internet.
  - Diseñar e implementar aplicaciones Web.
- Actitudinales (Ser):
  - Analizar, diseñar e implementar la infraestructura de la red de computadores a utilizar por una organización.
  - Aplicar las tareas de la ingeniería del software a la hora diseñar e implementar aplicaciones en Internet y para la Web.

Para alcanzar estas competencias se han establecido los siguientes programas teórico y práctico.

Por un lado, el programa teórico pretende en sus temas iniciales describir a fondo el uso de Internet hasta llegar a la

capa de aplicación, donde además de explicar cómo funcionan las principales aplicaciones de Internet, se detallarán las bases de su diseño. También se incluye un tema sobre seguridad en redes dada la relevancia de sus contenidos para el funcionamiento de cualquier red de ordenadores actual. El último tema tendrá como misión mostrar las particularidades del diseño de aplicaciones Web. Como se puede observar con este temario, se cumple con el objetivo establecido en el comunicado de Lovaina por el cual se requería introducir en los temarios contenidos demandados por el mercado laboral. Concretamente el programa de teoría se compone de los siguientes temas:

- Tema 1. Introducción.
- Tema 2. La Capa de Red en Internet.
- Tema 3. La Capa de Transporte en Internet.
- Tema 4. Aplicaciones de Internet.
- Tema 5. Seguridad en Redes.
- Tema 6. Últimas tendencias en Internet.

Como bibliografía básica para la asignatura se recomienda [5]. En cuanto al programa de prácticas, se diseña también en función de las competencias, y en él podríamos distinguir tres bloques principales. En el primero se pretende que el alumno aprenda a configurar de forma avanzada servidores en Internet, para completar la formación que en este campo empezó en Redes I. El segundo bloque de prácticas aborda la programación en Internet, mientras que el último la programación Web. Al igual que para el programa práctico, se ha diseñado un programa de prácticas con contenidos solicitados por el mercado laboral, que como ya se ha comentado es uno de los ejes establecidos por el comunicado de Lovaina en el diseño de los estudios dentro del EEES. A continuación se muestra la composición del programa de prácticas:

- Práctica 1. Introducción a la administración de un servidor Linux.
- Práctica 2. Configuración del protocolo TCP/IP.
- Práctica 3. Configuración de un servidor DHCP.
- Práctica 4. Configuración de un servidor DNS.
- Práctica 5. Configuración avanzada de un servidor Web.
- Práctica 6. Configuración de seguridad en Redes.
- Práctica 7. Monitorización de Redes.
- Práctica 8. Programación en Internet básica.
- Práctica 9. Programación en Internet avanzada.
- Práctica 10. Programación con HTML y CSS.
- Práctica 11. Programación con JavaScript.
- Práctica 12. Programación con AJAX.

### III. VIRTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA REDES II

En esta sección explicaremos como se ha diseñado y adaptado la asignatura de Redes II teniendo en cuenta los nuevos modelos de docencia virtual y el EEES.

El eje central de la virtualización de la asignatura es la plataforma de docencia virtual ILIAS de la Universidad de Jaén. Concretamente en ella se ha implementado el curso Redes II para desarrollar esta misma asignatura (Fig. 1).

#### A. Contenidos docentes creados

Comenzaremos comentando el material y contenido que se ha creado y luego como se ha estructurado el curso. Para la asignatura Redes II se ha creado el material multimedia para los temas teoría, prácticas y material complementario de la asignatura (Fig. 2). Concretamente los objetivos que persigue esta primera parte del proyecto son:

- Creación del material en formato electrónico de los temas de teoría de la asignatura (Fig. 3).
- Creación de distinto material multimedia para cada una de las prácticas de la asignatura.
- Creación multimedia de material complementario de la asignatura donde el alumno podrá encontrar artículos relacionados con la asignatura, páginas Web con manuales, descripciones de normas o estándares, trabajos voluntarios, etc.
- Diseño del curso de docencia virtual correspondiente dentro de la plataforma de docencia virtual de la Universidad. En este curso el alumno podrá encontrar además de todo el material anterior: una sección de “Últimas Noticias” y un “Foro” de la asignatura, además de un enlace a la “Página Web” de la misma (Fig. 1).



Figura 1. Curso de Redes II en ILIAS

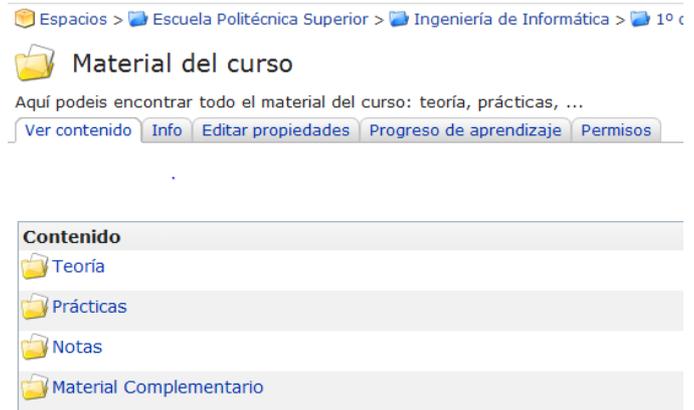


Figura 2. Material del curso de la asignatura Redes II en ILIAS



Figura 3. Temas y test teóricos de la asignatura Redes II en ILIAS

#### B. Contenidos para la evaluación del alumno

Concretamente se crearán pruebas evaluadoras para cada una de los temas teóricos y para cada práctica de las asignaturas. Específicamente:

- Creación para cada tema de teoría de esas asignaturas de un “Banco de preguntas tipo test” Figura 4. en la plataforma de docencia virtual. Esta prueba la tendrán que ir realizando cuando acabe cada tema.
- Creación, para cada una de las prácticas de esas asignaturas, de un guión de evaluación que los

alumnos deberán realizar y entregar como “Actividad” de la plataforma de docencia virtual de la asignatura y en cada una de las sesiones.

normativas, etc., sobre diferentes temas relacionados con la asignatura y siempre con el objetivo de ampliar conocimientos.

- Notas: este apartado contiene las notas parciales y finales que se van obteniendo a lo largo del curso.

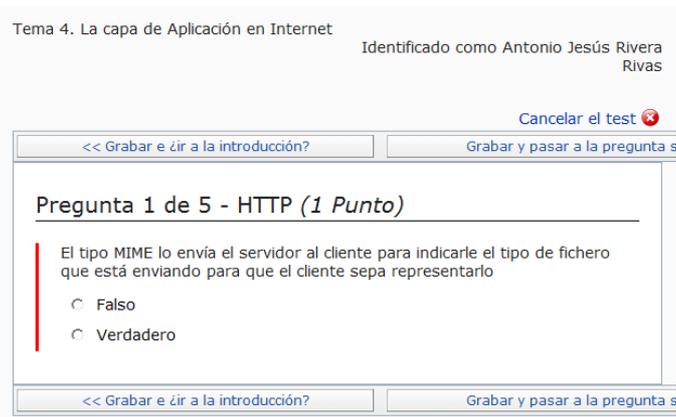


Figura 4. Ejemplo de test teórico en la asignatura Redes II en ILIAS

### C. El curso Redes II en ILIAS

Este curso (Fig. 1) de la plataforma virtual tendrá las siguientes secciones:

- Últimas noticias: el profesor irá anunciando las últimas noticias de la asignatura.
- Foro de la asignatura: los alumnos y el profesor podrán proponer preguntas, sugerencias, etc., y contestarlas.
- Enlace a la guía y página Web de la asignatura: el alumno puede encontrar todos los datos (académicos, de planificación,...) de esta asignatura.
- Material del curso: Esta es la sección más importante del curso y en ella los alumnos podrán encontrar todos los elementos que se han diseñado para que adquieran los contenidos en sí del curso. Este curso se subdivide en las siguientes secciones:
  - Teoría: en esta sección el alumno podrá encontrar todo el material relacionado con los contenidos teóricos de la asignatura y en formato electrónico. Principalmente podríamos tipificar este material en dos clases: los archivos que contienen cada uno de los temas de teoría y los test de evaluación, también para cada uno de los temas de teoría.
  - Prácticas: aquí el alumno podrá encontrar todo el material necesario para realizar las prácticas de la asignatura. Al igual que antes existirán dos tipos de material: los contenidos teóricos de cada práctica y las actividades a realizar y entregar en cada sesión práctica.
- Material Complementario: en esta sección tanto el profesor como los alumnos pueden dejar manuales,

## IV. METODOLOGÍA

En esta sección se describe cómo se va desarrollando la docencia en la asignatura tanto para la teoría como para las prácticas. El diseño de esta metodología intenta plasmar los dos ejes principales que el comunicado de Lovaina detalla para el nuevo marco de EEES. Como ya se ha mencionado se recomienda un mayor protagonismo del alumno en estas enseñanzas, y que se satisfagan en mayor grado los conocimientos demandados por el mercado laboral.

### A. Teoría

Con respecto a la teoría se va desarrollando en clases magistrales donde se intenta que el alumno participe en el mayor grado posible en estas sesiones. Teniendo en cuenta que el alumno dispone de las transparencias de cada tema (con bastante información), se puede avanzar más rápidamente y plantear cuando convenga, problemas, entornos reales sobre los que debatir, experiencias, etc., en las que el alumno puede participar para que de esta manera asimile mejor los conocimientos. Para incentivar más al alumno en este tipo de intervenciones en clase, se valoraran convenientemente por el profesor y tendrán su asignación en la nota final de la asignatura.

Esta dinámica se completa con la planificación de ciertos seminarios específicos, donde la sesión se dedica completamente a hablar de ciertas tecnologías. Además, los alumnos pueden preparar algunos contenidos o se intenta contactar con algún profesional que pueda contar sus experiencias.

Durante el transcurso del curso y al final de cada tema, se planifica la realización de un test de evaluación sobre ese tema en la plataforma de docencia virtual. Los resultados de estos tests también tienen asignada una valoración en la nota final de la asignatura. Evidentemente esta herramienta tiene un gran valor tanto para el alumno como para el profesor. Al saber el alumno que tras cada tema se va encontrar con una prueba de este tipo se esfuerza más en ir comprendiendo día a día el temario y no dejarlo todo para el final. Además, con la prueba en sí, conocerá, prácticamente sin demoras los contenidos en los que ha tenido problemas de asimilación y que por lo tanto debe trabajar más. De otra parte el profesor puede sacar una importante información de esta herramienta, localizando igualmente contenidos problemáticos o de difícil asimilación, y lo que es más importante, con el tiempo suficiente para solucionarlos.

Dentro de la asignatura también se le plantea al alumno la posibilidad de realizar trabajos voluntarios para completar la nota final de la asignatura. Estos trabajos tratarán sobre

diversos temas relacionados con las últimas tendencias en el desarrollo de internet, su programación, tecnologías, etc.

Con este diseño se intenta satisfacer las dos líneas marcadas por el comunicado de Lovaina. Primeramente dando más protagonismo al alumno en clases teóricas, ya que se le pasa el material básico a estudiar, y se intenta que el alumno participe proponiéndole problemas [6], casos reales o que incluso cuente sus experiencias. Otro elemento que sin duda anima al alumno en esta participación es el incentivo en la nota final que puede conseguir.

Por otro lado, también se intenta que el alumno adquiera el mayor número de conocimientos posibles relacionados con el mundo laboral al que accederá. Para conseguir este objetivo se intentan poner siempre ejemplos prácticos del mundo real: realizar trabajos sobre las tecnologías más usadas, organizar seminarios sobre tecnologías específicamente demandadas, o incluso contactar con algún profesional para que imparta alguno de estos seminarios.

### B. Prácticas

A continuación se describe la dinámica de las sesiones de prácticas de dos horas por semana con las que la asignatura de Redes II cuenta. Para cada una de estas sesiones el alumno dispone de al menos las transparencias sobre la teoría en la que se basa la práctica, y de un guión que al final de la sesión tiene que entregar a través de la plataforma de docencia virtual. Adicionalmente y dependiendo de la práctica, el alumno contará con material complementario como manuales, ayudas, artículos, etc.

Así la clase práctica empezará normalmente con una explicación del profesor que expondrá el funcionamiento básico del servidor/lenguaje con el que trabajar, los objetivos a alcanzar con la práctica, y por último se comentará el guión a resolver por el alumno. A partir de este momento, el alumno dedicará su tiempo a ir resolviendo el guión configurando el servidor o programando con el lenguaje correspondiente. El profesor estará disponible para cualquier duda o aclaración que necesite el alumno.

Es de destacar que el alumno cuenta con todo el material de prácticas con la suficiente antelación, recomendándole que lo vaya trabajando antes de la práctica, siendo por tanto este el trabajo que tiene que realizar fuera de las dos horas de sesiones prácticas. Este tipo de diseño para las prácticas implica una serie de ventajas, ya que son bastante cómodas para el alumno, y no pierde más tiempo del programado en su realización, permitiéndole que las vaya siguiendo al día sin posibilidad de que las abandone, con las desafortunadas consecuencias que esto suele acarrear. El hecho de que no supongan una carga demasiado importante para el trabajo personal del alumno es deseable, ya que un problema típico derivado de que el alumno pase a tener más protagonismo es que se sobrecargue de trabajo personal en casa, lo cual puede ser bastante contraproducente. Evidentemente este posible diseño de prácticas también depende de la asignatura en cuestión.

Como se puede observar en el diseño de la metodología de impartición de las prácticas, también se intentan seguir las líneas marcadas para el diseño de asignaturas en el comunicado de Lovaina. De una parte el alumno tiene un gran protagonismo al tener que ir resolviendo los problemas que se le van proponiendo en el guión de prácticas lo más autónomamente posible, aunque siempre pueda preguntar al profesor en casos de necesidad. De otra parte las prácticas elegidas en sí, configuración de servidores en Internet o programación Web, son algunos de los conocimientos más demandados por el mercado laboral.

### C. Evaluación

En esta sección se detalla la composición de la nota final de la asignatura. Concretamente esta nota se calcula teniendo en cuenta los porcentajes mostrados en la Tabla 1.

A continuación se detalla cómo cada componente de la tabla anterior es evaluado:

TABLA I. PONDERACIÓN PARA OBTENER LA NOTA FINAL DEL ALUMNO

Componente	Aportación
Teoría	35%
Prácticas	35%
Intervenciones	10%
Test sobre teoría	10%
Trabajos voluntarios	10%

- Teoría: la nota del examen de teoría se obtendrá a partir del clásico examen final de la asignatura. Estará compuesto de dos partes: una de tipo test y otra de preguntas de desarrollo. El valor de estas partes suele repartirse al 50%.
- Prácticas: la nota de prácticas se obtiene a partir de dos subcomponentes. Por la entrega de guiones calificados como aptos se obtendrá hasta un 20% de la nota total de prácticas. El 80% restante de esta nota se obtendrá a partir de dos pruebas de tipo test que se realizarán a lo largo del curso. La primera sobre la mitad del curso englobará el primer bloque compuesto por aproximadamente la mitad de las prácticas. La segunda evaluará el resto de las prácticas.
- Intervenciones: se evaluarán las intervenciones en clase/foro ante la propuesta de problemas, cuestiones, etc., por parte del profesor.
- Tests sobre teoría: este tipo de tests son los que se realizarán periódicamente, tras cada tema de teoría y en la plataforma de docencia virtual.
- Trabajos voluntarios: aquí se incluye la realización de trabajos de voluntarios sobre tecnologías, servicios, etc., relacionados con la asignatura.

## V. CONCLUSIONES

En este trabajo se muestra la adaptación realizada para la asignatura Redes II de la Ingeniería Superior en Informática

que se imparte en la Universidad de Jaén. En esta adaptación se han tenido siempre en cuenta los nuevos modelos docentes basados en tecnologías de la información dentro del marco del EEES.

En este nuevo escenario de enseñanzas universitarias europeas se fijan como puntos de referencia, que el aprendizaje tenga como personaje principal al estudiante y que se dote a los alumnos de las necesarias habilidades, competencias y conocimientos que el mercado laboral exige.

Una herramienta crucial en la adaptación realizada son las tecnologías de la información y las ventajas que éstas ofrecen a la hora de crear un modelo de enseñanza aprendizaje dinámico, siempre disponible, etc.

Así para la asignatura Redes II, se han creado un curso en la plataforma de docencia virtual de la Universidad de Jaén. Para este curso se han diseñado los siguientes elementos: material docente electrónico para la asignatura; puesta en marcha de una serie de herramientas interactivas (foros, wikis, últimas noticias,...); una serie de pruebas de evaluación y virtuales para los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

Estos elementos junto a la elección de unos contenidos actualizados y demandados por el mercado laboral, además de una metodología docente que promueva la participación del alumno en clase, permiten alcanzar los objetivos marcados para la educación superior dentro del comunicado de Lovaina.

## REFERENCIAS

- [1] Comunicado de la Conferencia de Ministros europeos responsables de educación superior, Lovaina / Louvain-la-Neuve, 28-29 de abril de 2009. [http://viceees.ujaen.es/files\\_viceees/Comunicado-Lovaina-2009.pdf](http://viceees.ujaen.es/files_viceees/Comunicado-Lovaina-2009.pdf)
- [2] Cabrero, J. (2006) Bases pedagógicas del e-learning. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento. vol. 3 n. 1 pp. 1-10
- [3] Garrison, D.R; Anderson, T.; Garrison R. (2003) E-Learning in the 21st Century: A Framework for Research and Practice. Routledge New York, NY, 10001 1st edition
- [4] Horton, W. (2006) E-Learning by design. Pfeiffer; 1 edition
- [5] Kurose, J.F.; Ross, KW (2008). Computer Networking, 4/e. Pearson.
- [6] Woods, D.R. (1995). Problem-based Learning: Helping your students gain the most from PBL. Waterdown, Canada.