

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

Ayudas de la Universidad de Salamanca para la Innovación Docente. Curso 2008-2009

Código del proyecto: ID/0072



MEMORIA DE RESULTADOS

TÍTULO DEL PROYECTO:

**DISEÑO, DESARROLLO Y EVALUACIÓN DE UNA PLATAFORMA
MULTICANAL (SISTEMA DE GESTIÓN DE APRENDIZAJE -LMS) DE
AYUDA EN LA ENSEÑANZA ON-LINE DE LOS CONTENIDOS DE
FÍSICA MÉDICA.**

DIRECTOR:

FRANCISCO JAVIER CABRERO FRAILE

ÍNDICE

Introducción	3
Objetivos	3
Material y Métodos	4
Resultados	6
Conclusiones	14
Difusión de resultados	15
Bibliografía	15

INTRODUCCIÓN

La Universidad Española está inmersa en un proceso de cambio estructural, sustentado en el establecimiento de una Europa del conocimiento, con el objetivo de conseguir mejoras en la calidad de la enseñanza superior. La creación del denominado “Espacio Europeo de Educación Superior” (EEES) tiene como finalidad establecer una armonización de la Educación Superior en Europa. Uno de los objetivos principales a alcanzar es que todos los países adopten un sistema flexible, comparable y compatible de titulaciones que facilite la movilidad de estudiantes y titulados.

La construcción del EEES implica el desarrollo de nuevas metodologías docentes por parte del profesorado y la aplicación de nuevos procesos de aprendizaje por los alumnos. El centro de interés de toda actividad docente en el EEES va a estar situado en el aprendizaje de los estudiantes. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) permitirán a los docentes ofrecer una formación de calidad que otorgue al estudiante un mayor protagonismo en dicho proceso de aprendizaje. Esta forma de docencia mejorará sus competencias en el uso de las nuevas tecnologías y las habilidades adquiridas tendrán un reflejo en el desempeño de su futura actividad profesional.

En este marco de referencia hemos desarrollado una herramienta multicanal (LMS; Learning Management System) que permite al estudiante adquirir conocimientos, de forma interactiva, sobre la disciplina Física Médica que se imparte en la Facultad de Medicina de la Universidad de Salamanca en las licenciaturas de Medicina (asignatura “Física Médica”) y Odontología (asignatura “Radiología General, Medicina Física y Física Aplicada”).

Un LMS es un Sistema de Gestión de Aprendizaje que se emplea para administrar, distribuir y controlar las actividades de formación presencial o e-Learning / Aprendizaje-Electrónico de una institución u organización. Las principales funciones del LMS son, entre otras, gestionar usuarios y recursos, así como materiales y actividades de formación, administrar el acceso, controlar y hacer seguimiento del proceso de aprendizaje, realizar evaluaciones, generar informes y gestionar servicios de comunicación (por ejemplo, foros de discusión). La mayoría de los LMS funciona con tecnología Internet (páginas web).

Innovación

El proyecto pretende avanzar sobre los resultados obtenidos en otros estudios de investigación educativa en el contexto de la Universidad, realizados en el marco de las TIC y su utilización para la ayuda al aprendizaje, en relación a dos aspectos principalmente:

- Establecer un nuevo espacio de formación no presencial, basado en el uso de Tecnologías de la Información y Comunicación, desde varios canales distintos: PC fijo, Internet y Móvil (varias vías de entrada, cada vez más familiares).
- Construir una herramienta compendio de fundamentos físicos y técnicos aplicados a la medicina y, en concreto, al campo de la radiología. Es decir, aunque como prototipo se haga especial hincapié en el fenómeno de la resonancia magnética (tarea desarrolla a lo largo de este curso, junto con la implementación de otros contenidos), el software se codifica con la premisa de la escalabilidad y por tanto del crecimiento (se pretende poder abarcar la globalidad).

Por otra parte, plantea un procedimiento metodológico novedoso que permita un seguimiento individualizado de cada alumno, que se adapte a las posibilidades temporales e intelectuales particulares y sepa responder a ellas. Finalmente, pretende proveer de material didáctico, accesible por varios canales, integrado por lectura de teoría, material iconográfico, simulaciones fijas, simulaciones interactivas y pruebas de comprensión.

OBJETIVOS

El objetivo fundamental del proyecto es, por tanto, diseñar, desarrollar, implementar y evaluar una herramienta informática (FISIMED) de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje on line de los contenidos que el término “Física Médica” conlleva. En este sentido, con FISIMED se pretenden conseguir los siguientes objetivos específicos:

1. En relación al diseño, desarrollo e implementación de la herramienta:

- Elaborar un entorno de aprendizaje para el alumno sobre los contenidos de la disciplina Física Médica.
- Realizar un seguimiento individualizado de lo que el alumno aprende y necesita para aprender, gestionando un expediente individual de avances y ayudas.
- Lograr un perfilado de alumnos que persiga el automatismo de guiar a cada estudiante del modo y forma que precise.
- Facilitar a alumnos y profesores una vía de comunicación (tutoría continua) para la resolución de dudas y el avance en la línea de conocimiento.
- Dotar al profesor de un medio de seguimiento individualizado con el cual conocer los progresos diarios de cada estudiante y, en base a ello, contar con una herramienta adaptable a la velocidad heterogénea de los miembros del grupo.

2. En relación a la validación de la herramienta:

- Demostrar la eficacia y eficiencia de su utilidad en la consecución de las competencias específicas de una materia concreta.

MATERIAL Y MÉTODOS

En el plano técnico, FISIMED se apoya en las estructuras tecnológicas que posibilitan cada una de las características que pretendemos conseguir: multicanalidad, extensibilidad, multiperfilado y accesibilidad. El diseño de la plataforma, en lo que a multicanalidad y accesibilidad se refiere, justifica la existencia de tres canales de acceso al usuario: canal pesado, canal ligero o web y canal móvil. FISIMED se concibe bajo la premisa de la extensibilidad. La extensibilidad se pone de manifiesto en el perfilado. Cada usuario de la aplicación pertenece, desde su alta en la base de datos, a un perfil determinado (fondo de escritorio determinado, accesos de menú y botonadura propia y, por tanto, contenidos específicos).

La característica de multicanalidad permite la utilización de la herramienta en tres canales distintos, una experiencia similar a la informada por otros autores:

1. Plataforma PC (Canal Pesado).

El Canal Pesado está constituido por ordenadores personales sobre los que se instala un software guía para el alumno. El término “pesado” alude a la denominación habitual de cliente pesado de una arquitectura cliente-servidor, donde la mayor carga de cómputo está desplazada hacia la computadora que ejecuta dicho programa y no hacia el servidor. El canal pesado de FISIMED se ha instalado en los ordenadores de un Aula de Informática de la Facultad de Medicina, lo que permite conseguir un control total sobre el software instalado, las características técnicas de los equipos y los usuarios del mismo.

El desarrollo de esta plataforma se ha dirigido a ordenadores personales bajo software operativo Microsoft Windows, habiendo sido testado en las versiones Windows 98, Windows Milenium, Windows 2000, Windows XP y Windows Vista. En todos los anteriores el software funcionaba de forma correcta y únicamente en los dos primeros se apreciaban defectos de tipo gráfico en la presentación de las ventanas flotantes (pop up's).

Asimismo, se realizaron pruebas de ejecución de programa bajo plataforma Apple Macintosh (Mac OS X). Aunque las pruebas de FISIMED en forma unitaria (módulos del instalable final) fueron correctas, surgieron problemas en la instalación al compactar y generar el ejecutable, por lo que se desestimó este soporte, restringiéndonos al entorno PC - Windows.

La totalidad del código ha sido desarrollada sobre un PC (portátil) cuyas características son:

- Procesador Intel Pentium a 1,60 GHz.
- Memoria RAM de 1,5 GB.
- Disco duro de 40 GB.
- Sistema Microsoft Windows XP Profesional Versión 5.1 con Service Pack 3.

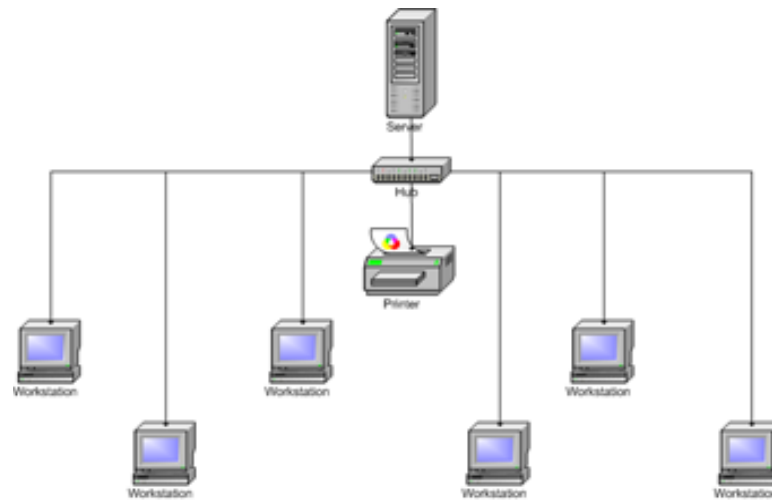


Figura 1. Topología de red del canal pesado de FISIMED

2. Plataforma Internet (Canal Ligero).

FISIMED Canal Ligero permite al estudiante acceder a simulaciones y ayudas, independientemente de su situación y gracias a una conexión a la WWW. El término “ligero” se generaliza en una arquitectura cliente-servidor, donde la mayor carga del cómputo se realiza en el servidor. Los clientes son únicamente terminales cuya principal tarea se centra en la presentación de contenidos. Una vez desarrollada la herramienta ligera se testó en varios navegadores, tanto en plataforma PC como Mac (Internet Explorer para Windows y Mac, Mozilla Firefox, Netscape (discontinuado por AOL), Opera y Safari).

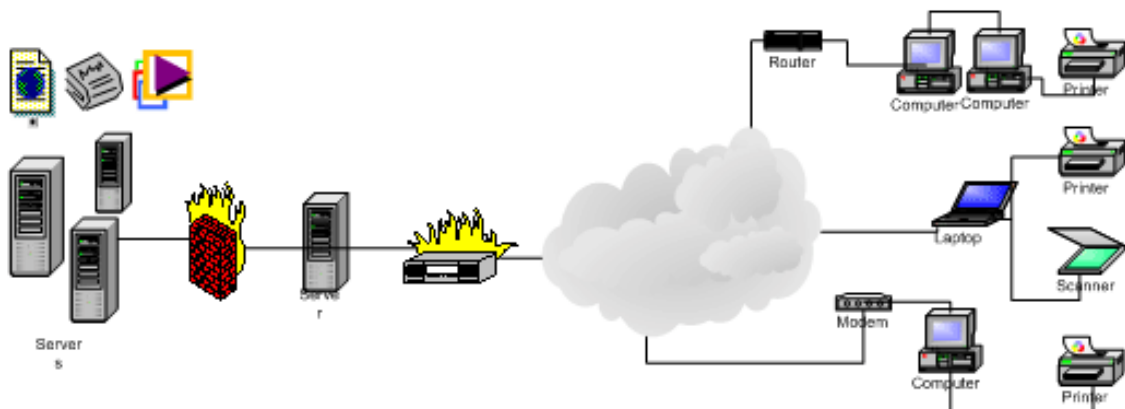


Figura 2. Topología de red del canal ligero de FISIMED

3. Plataforma Móvil (Canal Móvil).

El objetivo de completar FISIMED con un nuevo canal se encontró con la dificultad inicial de la elección entre crear una aplicación móvil o realizar un desarrollo web para móvil. Técnicamente la creación de aplicaciones móviles tiene graves problemas, fundamentalmente por la proliferación de sistemas operativos y por unas prácticas comerciales restrictivas. Actualmente, la web móvil se presenta como una forma más adecuada de ofrecer distintas funcionalidades. En nuestro proyecto, para acercar a los usuarios a un nuevo canal, se ha intentado que FISIMED Canal Ligero pueda ser visible a través de dispositivos móviles.

Diseño de investigación

El diseño de investigación elegido para validar la metodología de aprendizaje propuesta es el llamado "diseño cuasiexperimental" (diseño pretest - postest con grupo control no equivalente). La población queda definida por los alumnos de nuevo ingreso matriculados, en el Curso Académico 2008/2009, en las asignaturas "Radiología General, Medicina Física y Física Aplicada", de primer curso de la licenciatura de Odontología, y "Física Médica" de primer curso de la licenciatura de Medicina. La muestra que seleccionamos por disponibilidad es, por tanto, la correspondiente al grupo de estudiantes de Odontología (grupo Experimental) y al grupo de alumnos de Medicina (grupo Control).

El grupo Experimental tuvo acceso a las funcionalidades que ofrecía la herramienta, a diferencia del grupo Control al que no se ofreció la posibilidad de complementar la docencia teórico-práctica impartida a lo largo del curso, con el acceso a los contenidos de la plataforma. La validación del software corresponde, en este punto, a la primera fase del proyecto donde solamente se ha implementado una parte del mismo y, en especial, uno de los temas más complejos que forman parte del contenido de la disciplina "Física Médica", los fundamentos físicos y técnicos de la imagen por resonancia magnética. En cualquier caso, FISIMED ha quedado preparado (en los tres canales de llegada al estudiante) para su posterior crecimiento.

RESULTADOS

FISIMED, diseñado y codificado bajo el principio de un fácil crecimiento, funciona en los tres canales descritos. En la actualidad, los contenidos implementados son una pequeña muestra de la potencialidad que tiene la herramienta.

1. Canal Pesado

El canal pesado de FISIMED se dispone en una estructura de Cliente-Servidor con procesamiento distribuido, esto es, la topología dispone de un conjunto de equipos conectados a un servidor. Tanto en los equipos como en el servidor se ejecutan programas, distribuyendo la carga de procesamiento más pesada en el lado servidor y dejando fundamentalmente la capa de presentación en el lado cliente.

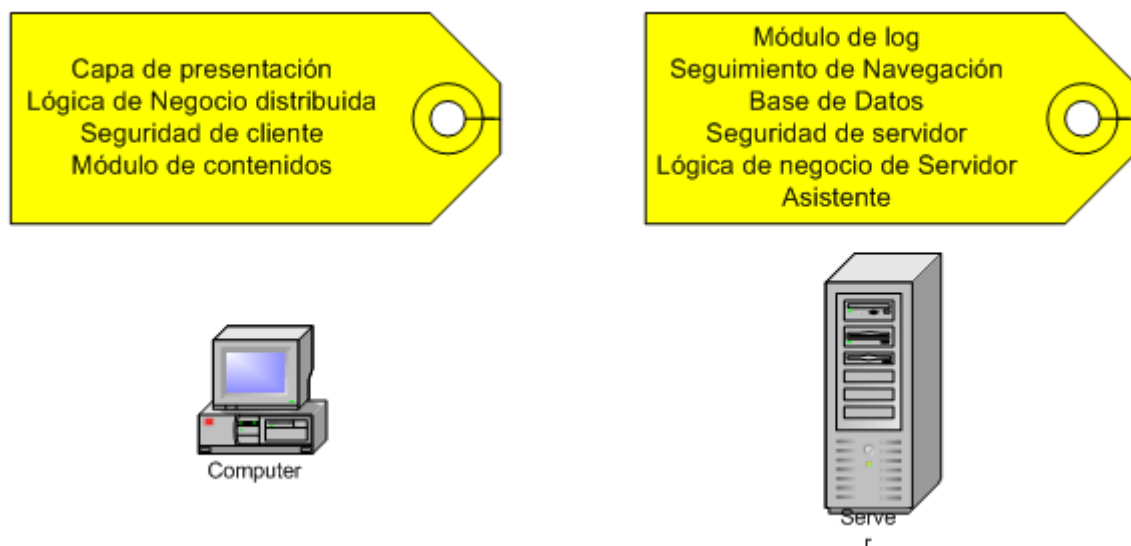


Figura 3. Disposición de capas y tareas entre cliente y servidor en FISIMED Canal Pesado

El procesamiento distribuido permite que todas las computadoras conectadas a la red utilicen sus procesadores reduciendo la carga del servidor. El procesamiento distribuido ofrece también otras ventajas, ya que es posible dividir una tarea intensiva de computación y enviar partes a otras

computadoras de la red de modo que la tarea se termina mucho antes que si se ejecuta en un único equipo. La herramienta pesada puede funcionar en un único PC de forma aislada, lo cual ha sido muy productivo en las etapas de codificación y prueba unitaria. El paso a prueba integrada y test (“test conditions”) obligó a la repartición de tareas entre el contenedor cliente y el servidor donde se despliegan y ejecutan ciertas tareas de procesamiento.

FISIMED Canal Pesado crea en su instalación un grupo de programas en el entorno Windows. La pantalla que muestra la figura 4 aparece al lanzar el software mediante el acceso directo “FISIMED”. Al pulsar cualquier tecla, o al cabo de unos segundos, se hace visible la ventana de login que permite la introducción de “Usuario” y “Contraseña” (fig. 5). El alta permite la utilización de una herramienta que está orientada a usuario, lo cual implica que distintas personas pueden ver contenidos diferentes dependiendo de su perfil (fig. 6).



Figura 4. Pantalla de inicio FISIMED Canal Pesado.



Figura 5. Pantalla de login FISIMED Canal Pesado

Figura 6. Pantalla de Alta de Usuario en FISIMED Canal Pesado.

El canal cuenta con funcionalidades como pretest de conocimientos previos en la materia, pretest sobre el uso de las tecnologías de la información y la comunicación y pretest sobre estilos de aprendizaje, entre otras. Asimismo, incorpora contenidos multimedia sobre algunos temas de la asignatura, incluyendo simulaciones gráficas. La figura 7 muestra una de las pantallas pertenecientes a los fundamentos de la resonancia magnética, un software desarrollado con la herramienta HTML Help Workshop que ofrece al alumno un navegador de contenidos con posibilidad de buscar por palabras claves o temas. Este entorno ha sido el adecuado para incrustar animaciones en formato Flash que permiten al alumno interactuar y comprender algunos de los conceptos que le resultan más difíciles.

Figura 7. Contenidos de resonancia magnética: estilo de presentación con animaciones incrustadas.

El canal pesado conlleva una lógica de navegación que permite el seguimiento on-line del alumno (sus dudas, el tiempo que emplea en los distintos epígrafes, etc.). Asimismo, incluye un asistente dinámico que sugiere soluciones a los problemas que puedan surgir a los alumnos.

El objetivo de incluir asistentes animados en las aplicaciones es buscar una interacción más natural entre persona y máquina. El asistente, con apariencia de personaje (en nuestro caso, un loro), no sólo es capaz de desplazarse por la pantalla concentrando la atención del usuario sobre determinados puntos, hablar o mostrar pop up's con comentarios, sino que puede utilizar elementos no verbales de comunicación, expresiones faciales o gestos corporales con objeto de humanizar la comunicación. No obstante, el agente de FISIMED se instala por defecto desactivado, siendo el alumno el que puede decidir su activación ya que, de acuerdo con algunos autores, a pesar de su aparente utilidad como facilitadores del aprendizaje haciendo que la interacción sea más didáctica y divertida, pueden llegar a ser molestos.

2. Canal Ligero

El canal ligero de FISIMED es una web cuyo soporte es Joomla!, un sistema de administración de contenidos de código abierto construido con PHP bajo una licencia GPL (Licencia Pública General). Su objetivo es facilitar un medio de acceso más cómodo a los usuarios que la plataforma pesada. Las páginas y base de datos están alojadas en el Centro de Proceso de Datos de la Universidad de Salamanca, lo que proporciona la seguridad de firewall de la Institución y garantiza el rendimiento general de la máquina.

La estructura de FISIMED Canal Ligero es distinta en su parte pública y privada. En la Home se ha dispuesto un formulario que permite acceder al área registrada. La figura 8 muestra un detalle de la estructura de la parte pública: banner FISIMED, accesibilidad (tamaños de letras), navegación a migas (técnica de navegación que guarda la ruta por la que el usuario ha ido navegando), menú superior, buscador, menú principal (situado en la parte izquierda de la Home, incluye ítems como inicio, visión general sobre los objetivos de la plataforma, licencia, preguntas frecuentes, noticias y enlaces de interés en Física Médica o EEES, entre otros), menú Fundamentos de Radiología Odontológica, acceso a la parte privada, noticias principales, newsflash (RSS), últimas noticias y lo más popular.

The screenshot shows the FISIMED Canal Ligero Home page. At the top, there is a purple header with the text "herramienta multicanal pc-web-móvil" and the URL "www.usal.es/fisimed". Below the header is a navigation menu with links for "Inicio", "Visión general", "Licencia", "FAQ", "Noticias", and "Enlaces". The main content area is divided into several sections: "Bienvenidos a la portada" with a large banner and a "Bienvenido a FISIMED" message; "Fundamentos de Radiología Odontológica" with sub-sections for "Programa", "Objetivos", and "Documentos"; "Acceso" with a login form; "Newsflash" with a section on "MedImaging"; "El EEES y las TICs"; "Innovación"; and "Últimas noticias".

Figura 8. Detalle de la estructura de la parte pública de FISIMED, Canal Ligero: Home.

El acceso a la parte privada se consigue al hacer login, de manera que se modifican ciertos contenidos y se añaden funcionalidades pensadas para los usuarios con contraseña. En este sentido, el menú superior añade la opción Eventos que ofrece al usuario un calendario con eventos importantes relacionados con el aprendizaje de la asignatura (fechas de las tutorías, entrega de cuadernos de prácticas, convocatorias de exámenes,...) (fig. 9).

The screenshot shows the FISIMED website interface. On the left is a vertical navigation menu with items like 'Inicio', 'Visión general', 'Licencia', 'FAQ', 'Noticias', 'Enlaces', and 'Fundamentos de Radiología Odontológica'. The main content area features a 'Calendario de eventos' for January 2009. The calendar grid shows dates from 29th to 31st. Key events are highlighted: 'Segunda Tutoría onl...' on the 13th, 'Entrega de cuadernos...' on the 14th, 15th, and 16th, and 'Examen de la asignat...' on the 19th. Below the calendar, there is a 'Contador de visitas' showing 002491 and an 'Añadir evento' button. The footer includes 'Events v1.4.3 SVN Copyright © 2006-2007'.

Figura 9. Calendario de eventos de FISIMED, Canal Ligero.

En la actualidad, dentro de la zona privada, los contenidos propios de Física Médica se refieren a la asignatura impartida en la licenciatura de Odontología que incluye los fundamentos de la Radiología Odontológica: objetivos y programa de la materia (figs. 10 y 11), presentaciones PowerPoint de los temas explicados en clase (fig. 12), software multimedia sobre fundamentos de la resonancia magnética (figs. 13 y 14) y radiografías intraorales, galería de imágenes y vídeos (figs. 15 a 18), así como una colección de test de autoevaluación (fig. 19).

This screenshot displays the 'Objetivos de la asignatura' page. The page title is 'RADIOLOGÍA GENERAL, MEDICINA FÍSICA Y FÍSICA APLICADA' for the 'CURSO ACADÉMICO 2008/2009'. It lists 'OBJETIVOS GENERALES' such as: 'Proporcionar conocimientos básicos sobre los fundamentos de la Radiología Odontológica y la Protección Radiológica', 'Exponer la problemática y perspectivas actuales de los fundamentos físicos, problemas metodológicos y de investigación que la disciplina plantea', and 'Desarrollar capacidades y destrezas a través de la utilización de los conocimientos adquiridos, en el contexto de la Radiología Odontológica y la Protección Radiológica'.

Figura 10. Objetivos de la asignatura.

This screenshot displays the 'Programa de la asignatura' page. The page title is 'RADIOLOGÍA GENERAL, MEDICINA FÍSICA Y FÍSICA APLICADA' for the 'CURSO ACADÉMICO 2008/2009'. It lists the 'PROGRAMA DE CLASES TEÓRICAS' including: 'TEMA 1. Concepto de Física Médica. Relación entre la Física y la Medicina. Concepto de Física Médica. Radiación, Medida, proceso de medida y entores. Unidades y sistemas. Sistema Internacional de Unidades.', 'TEMA 2. Movimiento ondulatorio y ondas. Movimiento circular y movimiento circular uniforme. Ondulaciones: movimiento armónico simple. Ondulaciones electromagnéticas. Ondulaciones forzadas y resonancia. Movimiento oscilatorio: clases de ondas. Parámetros del movimiento oscilatorio. Energía e intensidad del movimiento oscilatorio. Propiedades de las ondas: difracción de ondas. Reflexión y refracción de ondas. Efecto Doppler.', and 'TEMA 3. Ondulaciones mecánicas. Concepto y clasificación. Seno, Propiedades físicas de las ondas sonoras. Ultrasonido. Producción y propiedades físicas. Efectos físicos y biológicos de los ultrasonidos. Utilización terapéutica de los ultrasonidos. Utilización diagnóstica de los ultrasonidos.'

Figura 11. Programa de la asignatura.

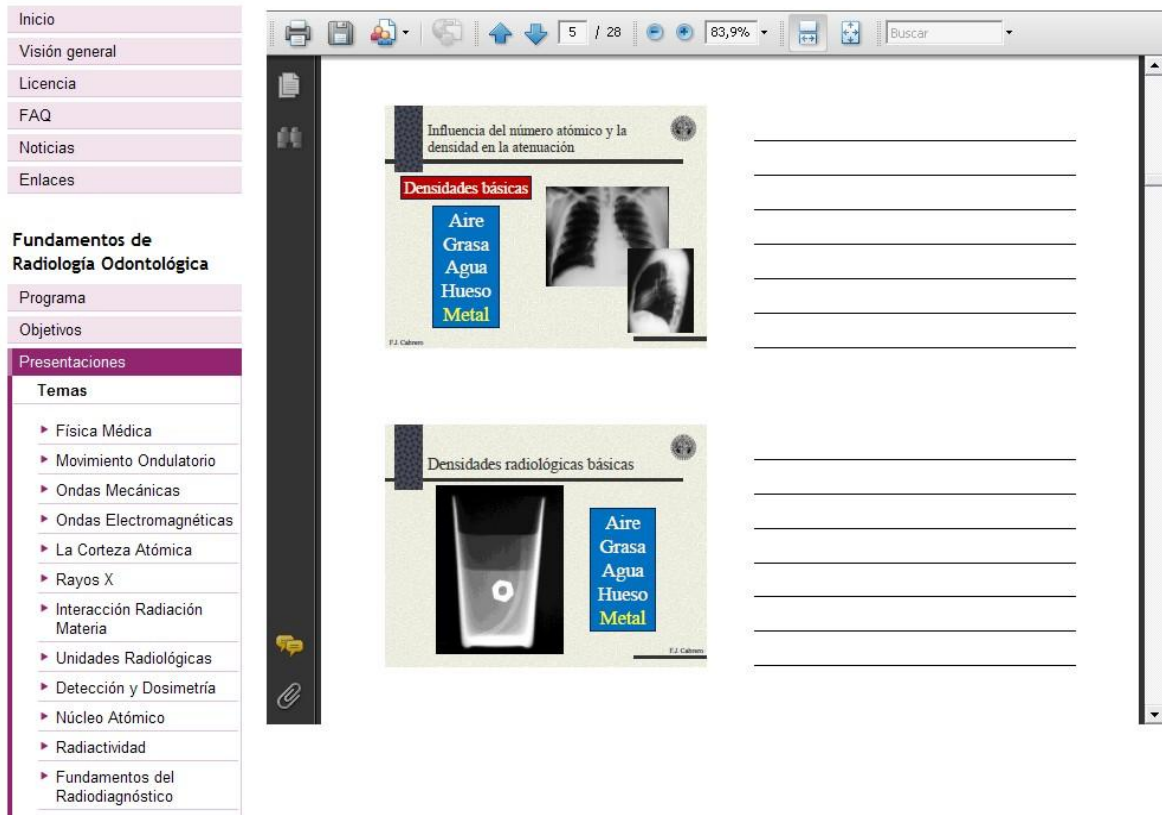


Figura 12. Presentación PowerPoint de uno de los temas explicados en clase (formato pdf).

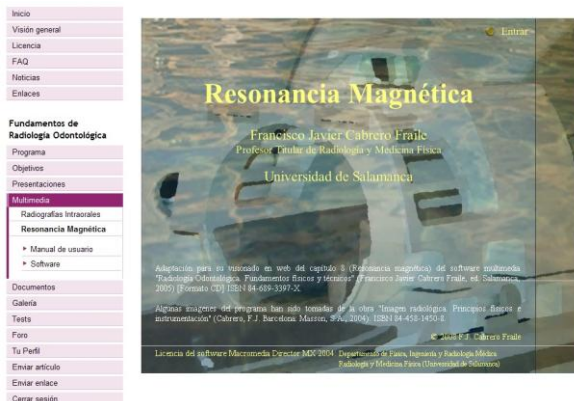


Figura 13. Software multimedia (pantalla de acceso).

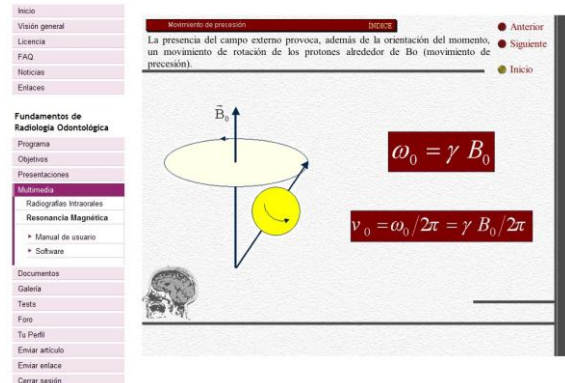


Figura 14. Software multimedia (RM).

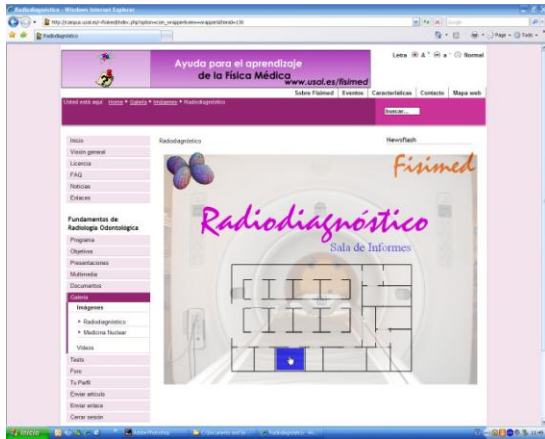


Figura 15. Galería de imágenes (pantalla de acceso). Figura 16. Galería de imágenes (TC).

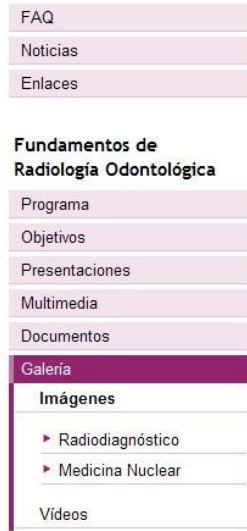


Figura 17. Imagen panorámica de la sala de una unidad de tomografía computarizada (galería de imágenes).



Preparación para la Exposición (1'38")



Figura 18. Vídeo que muestra un ortopantomógrafo (cedido por Planmeca).

Inicio
Visión general
Licencia
FAQ
Noticias
Enlaces


Fundamentos de Radiología Odontológica

Programa
Objetivos
Presentaciones
Multimedia
Documentos
Galería
Tests
Física Médica, Magnitudes y su Medida
Bases Físicas de la Instrumentación Biomédica
Movimiento Ondulatorio y Ondas. Ondas Mecánicas
Ondas Electromagnéticas. Estructura de la materia
Física de Radiaciones

Ondas Electromagnéticas. Estructura de la materia Newsflash

Instrucciones: contesta a las siguientes preguntas del bloque temático "ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS. ESTRUCTURA DE LA MATERIA". En la tabla de la derecha podrás comprobar tus resultados.

6. La absorción de la radiación láser depende de factores propios del absorbente como:



- Color
- Densidad
- Composición química
- a y b son correctas
- Todas las respuestas anteriores son correctas
- Dejar pregunta en blanco

Resultados

66.6%	16.6%	0%
Correctas	Incorrectas	No contestadas

Copyright José Miguel Sánchez Llorente. Universidad de Valencia

Figura 19. Test de autoevaluación realizado como animación Flash.

Por último, FISIMED incorpora un foro de discusión que se utiliza para realizar tutorías on line. Por lo general, los foros en Internet existen como un complemento a un sitio web invitando a los usuarios a discutir o compartir información relevante a la temática del sitio, con lo cual se llega a formar una comunidad en torno a un interés común. Las discusiones suelen ser moderadas por un coordinador o dinamizador quien generalmente introduce el tema, formula la primera pregunta, estimula y guía, otorga la palabra y sintetiza lo expuesto antes de cerrar la discusión (fig. 20).

Enlaces
Fundamentos de Radiología Odontológica
Programa
Objetivos
Presentaciones
Multimedia
Documentos
Galería
Tests
Foro
Tu Perfil
Enviar artículo
Enviar enlace
Cerrar sesión

Contador de visitas

002495

	Hoy	9
	Ayer	2
	Esta semana	9
	Este mes	34
	Todos los días	2495

Todas Las Discusiones Categorías

[Publicar Respuesta](#) [Desuscribirse](#) [Favorito \(0\)](#)

Cabrero **Re: Inicio De La Segunda Tutoría**

Por **Cabrero** 3 Meses, 3 Semanas Antes

IMAROCA escribió:

Hola, me gustaría que me explicase el funcionamiento de la gammacámara. Gracias

La explicación que pides es demasiado extensa para una tutoría on line. Te recomiendo leas las páginas 245 y 246 del libro de referencia del curso. Estoy a tu disposición para aclarar en tutoría presencial las dudas que te puedan surgir.

[Respuesta Rápida](#) | [Respuesta](#) | [Cita](#) | [Eliminar](#) | [Editar](#) | [Reportar Al Moderador](#) Reporte guardado IP: 212.128.167.146

IMAROCA **Re: Inicio De La Segunda Tutoría "On Line"**

Por **IMAROCA** 3 Meses, 3 Semanas Antes

Gracias. Otra pregunta, en cuanto al examen, las preguntas para subir nota contarán a partir de una nota en concreto o sea cual sea la nota del test?

[Respuesta Rápida](#) | [Respuesta](#) | [Cita](#) | [Eliminar](#) | [Editar](#) | [Reportar Al Moderador](#) Reporte guardado IP: 80.103.99.175

CANDELITA **Re: Inicio De La Segunda Tutoría**

Por **CANDELITA** 3 Meses, 3 Semanas Antes

HOLA!!feliz año a todos!!acerca de las practicas y los seminarios que son materia de examen,zas mas o menos lo que esta en el libro no?y no recuerdo muy bien como se iba a puntuar el examen!gracias!!

[Respuesta Rápida](#) | [Respuesta](#) | [Cita](#) | [Eliminar](#) | [Editar](#) | [Reportar Al Moderador](#) Reporte guardado IP: 88.12.234.79

Figura 20. Cabecera resumen de tutorías on line: foro en FISIMED Canal Ligero.

Los resultados obtenidos en relación con accesos a la plataforma ponen de manifiesto una gran aceptación de la misma por parte de los estudiantes. Con el matiz de que el número de alumnos matriculados en la asignatura de primer curso de Odontología es pequeño y, por tanto, también lo ha sido el número de usuarios de FISIMED, el número de accesos ha sido muy significativo. En este sentido, cerca del 95% de los alumnos entran semanalmente en la web y más del 60% han participado activamente en las tutorías on line.

3. Canal Móvil

El objetivo de completar FISIMED con un nuevo canal, como señalamos anteriormente en el apartado de Material y Métodos, se encontró con la dificultad inicial de la elección entre crear una aplicación móvil o realizar un desarrollo web para móvil. La web móvil parece la forma más adecuada de ofrecer distintas funcionalidades, porque la creación de aplicaciones móviles presenta graves problemas técnicos, fundamentalmente por la proliferación de sistemas operativos y por unas prácticas comerciales muy restrictivas.

En nuestro proyecto, para acercar a los usuarios a un nuevo canal, se ha intentado que FISIMED Canal Ligerito pueda ser visible a través de dispositivos móviles. Para ello, en el CMS del canal ligero (Joomla!) se ha instalado un plugin (PDA Mambot) que permite mostrar una plataforma más amigable para navegadores móviles, posibilitando el manejo de opciones como la carga de imágenes, componentes, etc. No obstante, para la correcta visualización en el canal móvil es preciso deshabilitar ciertas opciones, eliminando imágenes, iframes, simulaciones, scripts... Como el espacio web es el mismo para el canal web y el móvil, la búsqueda de la mejor parametrización en este último redundará en un aspecto gráfico poco “agradable” para el canal ligero y viceversa.

CONCLUSIONES

Los resultados del estudio llevado a cabo para la validación de FISIMED no han demostrado, al igual que los obtenidos por otros autores, que el medio didáctico “tecnológico” utilizado haya resultado más eficaz en el aprendizaje que la metodología “tradicional”. No obstante, algunos investigadores opinan que el empleo de sistemas multimedia y la enseñanza asistida por ordenador producen una mejora evidente sobre el rendimiento de los alumnos.

Por otra parte, aparece ampliamente reflejada en la bibliografía la opinión de que el uso alternativo de una metodología “tecnológica” es aceptado favorablemente por la mayoría de los estudiantes para su formación. En este sentido, los resultados de la evaluación del software FISIMED muestran que la utilización de sistemas alternativos de enseñanza y herramientas de ayuda en el aprendizaje permite alcanzar mayores cotas de satisfacción entre los estudiantes, ya que éstos valoran más positivamente una docencia activa basada en el uso de las nuevas tecnologías que una docencia de tipo tradicional.

Asimismo, los alumnos del Grupo Experimental dedicaron mayor cantidad de tiempo en la preparación de la asignatura, lo cual puede constituir un indicio de que la metodología educativa empleada ha constituido un factor motivador en el aprendizaje de los estudiantes.

El cambio en el currículo y en la metodología docente, implica un cambio en los criterios y sistemas de evaluación de las competencias adquiridas por los estudiantes. No resulta coherente modificar el estilo de ofrecer contenidos basándose en las nuevas tecnologías de la información y la comunicación y en el aprendizaje activo, si se siguen utilizando los mismos procedimientos de evaluación propios de una docencia tradicional.

Los alumnos requieren de plataformas de gestión de contenidos que puedan utilizar a distancia. El uso de Internet como medio de formación, aporta características de autoaprendizaje y un entorno tecnológico individual que rompe con las barreras de espacio y tiempo que encorsetan los procesos educativos.

La implantación de los nuevos modelos formativos hace necesaria la dotación de mayor cantidad de recursos y espacios informáticos en los centros docentes. El éxito de herramientas informáticas de ayuda

en el aprendizaje, depende de la disponibilidad por parte del alumno de los medios necesarios para utilizarlas.

Es preciso el apoyo de las Instituciones Educativas para la formación del profesorado en la aplicación de las nuevas tecnologías en su actividad docente. Este apoyo no ha de tener como fin fundamental la adquisición de unas bases técnicas, sino que deberá servir para buscar adaptaciones curriculares convenientes a la nueva situación que conlleva el proceso de convergencia con la Unión Europea y la entrada en el Espacio Europeo de Educación Superior.

La aplicación de las nuevas tecnologías a los procesos de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias de la Salud hace que converjan distintos sectores profesionales en un proceso de investigación interdisciplinar. Este hecho aporta un valor añadido a este tipo de trabajos, ya que puede estimular con éxito la innovación e investigación y contribuir a la mejora de la calidad de la enseñanza.

DIFUSIÓN DE RESULTADOS

Uno de los resultados de este proyecto de investigación, iniciado hace tiempo en la Universidad de Salamanca, será la lectura y defensa de la Tesis Doctoral de uno de los miembros del equipo, Doctorando D. José Miguel Sánchez Llorente, titulada:

- DISEÑO, DESARROLLO, IMPLEMENTACIÓN Y EVALUACIÓN DE UNA PLATAFORMA MULTICANAL (L.M.S.) DE APOYO AL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE ON LINE DE LA FÍSICA MÉDICA.

La herramienta desarrollada será presentada en el XVII Congreso Nacional de la Sociedad Española de Física Médica - XII Congreso Nacional de la Sociedad Española de Protección Radiológica (Alicante: 2-5 de Junio de 2009) con mención de la convocatoria de “Ayudas de la Universidad de Salamanca para la Innovación Docente. Curso 2008-2009” y el apoyo tecnológico del CITA (Centro Internacional de Tecnologías Avanzadas de la Fundación Germán Sánchez Ruipérez):

Comunicación Oral:

- DISEÑO Y DESARROLLO DE UNA PLATAFORMA MULTICANAL (L.M.S) DE AYUDA “ON LINE” EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA FÍSICA MÉDICA.

Póster:

- FISIMED: CONTENIDOS IMPLEMENTADOS EN EL APRENDIZAJE “ON LINE” DE LA FÍSICA MÉDICA EN EL MARCO DEL ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR.

DOI (Digital Object Identifier): 10.3252/pso.es.17sefm.2009

Artículo:

- FISIMED: CONTENIDOS IMPLEMENTADOS EN EL APRENDIZAJE “ON LINE” DE LA FÍSICA MÉDICA EN EL MARCO DEL ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR.

BIBLIOGRAFÍA

1. Europea U. Libro verde: Educación - formación - investigación: los obstáculos a la movilidad transnacional. Estrasburgo. 1996.
2. De Miguel, F. Cambio de paradigma metodológico en la Educación Superior: Exigencias que conlleva. Cuadernos de integración europea 2005. Report N° 2: 16-27.
3. Mañas, M. Web oficial de la Universidad de Extremadura. [Online].; 2009 [cited 2009 Marzo 7. <http://www.unex.es/unex/oficinas/oce>.

4. Heng-Shuen, C., Fei-Ran, G., Chien-Tsai, L., Yue-Joe, L., Jye-Horng, C., Chia-Chin, L. Integrated medical informatics with small group teaching in medical education. *International Journal of Medical Informatics* 1998; 50(1-3): 59-68.
5. Aumaille, B. *J2EE Desarrollo de Aplicaciones Web: Recursos Informáticos: Ediciones ENI*. Barcelona. 2003.
6. Alonso, C., Gallego, D., Honey, P.. Los estilos de aprendizaje. *Procedimientos de diagnóstico y mejora*. Mensajero. Bilbao. 1994.
7. Becmeur, F., Kirch, M., Mutter, D. Quels moyens de formation en chirurgie? À propos d'une enquête aux hôpitaux universitaires de Strasbourg auprès des internes en chirurgie. *Annales de Chirurgie* 2004; 129(8).
8. Cabrero, F.J., Rodríguez-Conde, M.J., Juanes, J.A., Cabrero A. Teaching of the physical and technical bases of imaging diagnosis using a multimedia application (Macromedia Director), the opinion of the students. *British Journal of Educational Technology* 2005; 36(1): 107-109.
9. Cabrero, F.J. Rodríguez-Conde, M.J., Romero, J., Juanes, J.A., Asensio, M. Cabrero, A. Design and experimental validation of a multimedia program in oral radiology. Riko Koboyashi (ed.). *New Educational Technology*. New York: Nova Science Publishers, Inc. New York. 2008.
10. Vélez, M., Cañas, J., Antolí, A. Criterios gráficos en el diseño de agentes. En: 2º Congreso Internacional de Interacción Persona-Ordenador; 2001.
11. Ruíz, F., Marmol, M. *Internet y Educación: Uso educativo de la red*. Editorial Vision Libros. 2006.
12. Mace, M. *Mobile Opportunity*. [Online].; 2008 [cited 2009 Marzo 5. Available from: HYPERLINK "http://www.canalpda.com" <http://www.canalpda.com>
13. Seabra, D., Srougi, M., Baptista, R., Nesrallah, L., Ortia, V., Sigulem, D. Computed aided learning versus standard lectura for undergraduate education urology. *J-Urol* 2004; 35(9): 1220-1222.
14. D'Alessandro, D.M., Kreiter, C.D., Erkonen, W.E., Winter, R.I., Knap, H. Longitudinal follow-up comparison of educational interventions: multimedia testbook, traditional lecture and printed textbook. *Acad Radiol* 1997; 4(11): 719-723.
15. Charles Lee, C.S., Rutecki, G.W., Whittier, FC., Clarett, M.R. A comparison of interactive computerized medical education software with a more traditional teaching format. *Teachin and Learning in Medicine* 1997; (9): 111-115.
16. Rouse, D.P. Creatin a Interactive Multimedia Computer-Assisted Instruction Program. *Comput Nurs* 1999; 17(4): 171-176.
17. Fleetwood, J., Vaught, W., Feldman, D., Gracely, E., Kassutto, Z., Novack, D. A computer-Based learning Program in Medical Ethics and Communication Skills. *MedEthEx Online, Teaching and learning in Medicine* 2000; 12(2): 96-104.
18. Pelayo-Álvarez, M., Albert-Ros, X., Gil-Latorre, F., Gutiérrez-Sigler, D. Feasibility analisis of a personalized training plan for learning research methodology. *Medical Education* 2000; 34(2): 139-145.
19. Thomson, M. Multimedia Anatomy and Physiology lectures for nursing students. *Comput nurs* 1998; 6(2): 101-108.
20. Volpe, R.M., Aquino, M.T.B., Norato, C.Y.J. Multimedia system based on programmed instruction in medical genetics: construction and evaluation. *International journal of medical informatics* 1998; 50(1): 257-259.
21. Algarra, J., Ristori, E., Sendra, F. Una aplicación multimedia para la docencia de TC de tórax: evaluación de usuarios. *Radiología digital Málaga: Servicio de publicaciones de la Universidad*; 1999.