

VI Congreso Iberoamericano de Docencia Universitaria



La **opción** por la **interdisciplinariedad**.
El **estudiante** como **protagonista**.

PÓSTER

4, 5 y 6 de
noviembre
2010 LIMA - PERÚ



PONTIFICIA
**UNIVERSIDAD
CATÓLICA**
DEL PERÚ

www.pucp.edu.pe/vicidu

INNOVACIÓN METODOLÓGICA EN LA IMPARTICIÓN DEL MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA WEB EN SU IMPARTICIÓN SIMULTÁNEA EN FORMATO PRESENCIAL Y B-LEARNING

Jesús BERNAL¹, Luis FERNANDEZ², Jorge TEJEDOR³
Escuela de Informática^{1,2,3}, Departamento SIA¹, LPSI², OEI³
Universidad Politécnica de Madrid^{1,2,3}

Resumen

El objetivo general del presente artículo es describir el contenido, organización y metodología utilizada para impartir el máster profesional en las modalidades de presencial y b-learning de forma simultánea y sincronizada.

En la presente propuesta, se describe el Máster Universitario en Ingeniería Web por la Universidad Politécnica de Madrid. Dicho Máster ha sido desarrollado por varios profesores de los departamentos de la Escuela Universitaria de Informática.

El número total de créditos de la titulación es de 60 ECTS, 30 por semestre, que se cursan en un año. Están organizados en 52 créditos obligatorios, con un Trabajo Fin de Máster de 6 créditos, y 8 créditos optativos.

El Máster Universitario de Ingeniería Web nace con un carácter de servicio para con los egresados de los títulos de Ingeniero Técnico en Informática, Ingeniero en Informática y Graduado en Informática en sus diversas especializaciones y perfiles profesionales.

Este servicio se extiende también a los profesionales que desarrollan su actividad en el ejercicio de la profesión de Informática que quieren volver a la Universidad para completar su especialización y así obtener una posición de ventaja en el sector.

Palabras Clave: *Innovación educativa; educación superior; Universidad Politécnica de Madrid; entornos virtuales de aprendizaje; máster en ingeniería Web*

1. Introducción

La Universidad Politécnica de Madrid, institución pública, ofertará el Master Universitario en Ingeniería Web, a través de su centro Escuela Universitaria de Informática.

El número total de créditos de la titulación es de 60 ECTS, 30 por semestre, que se cursan en un año.

La propuesta de máster en Ingeniería Web se incluye como la prolongación y especialización de Graduados en Ingeniería Informática, Ingeniería de Computadores e Ingeniería del Software en una de las líneas profesionales de mayor demanda de las empresas dedicadas a los servicios de la sociedad de la información. Esta disciplina está actualmente muy asentada en el tejido industrial y en áreas I+D+i de nuestra sociedad.

En particular existen diversos referentes en universidades internacionales y nacionales cuya temática guarda relación con la de este máster:

1. En Alemania, el Master Programme Data & Web Engineering de la Chemnitz University of Technology
2. En Reino Unido, el MSc Advanced Web Engineering de la University of Essex
3. En Australia, el Master of Information and Communications Technologies (Advanced - Web Engineering) de la University of Western Sydney

4. Máster en Ingeniería de la Web de la Universidad Carlos III de Madrid
5. Máster Universitario en Lenguajes e Ingeniería Web de la Universidad de Alcalá
6. Máster Universitario en Aplicaciones Multimedia para Internet de la Universidad Politécnica de Valencia
7. Máster en Servicios Web, Seguridad Informática y Aplicaciones de Comercio Electrónico de la Universidad de Zaragoza
8. Máster Universitario en Tecnologías Web de la Universidad de Alicante
9. Máster en Modelización y Desarrollo de Aplicaciones Web de la Universidad de Mondragón

2. Objetivos

El objetivo general del máster universitario en Ingeniería Web es dotar a sus alumnos y alumnas de una formación avanzada y especializada para incorporarse en los distintos perfiles profesionales para el desarrollo de aplicaciones Web dentro del entorno profesional bajo el marco social, económico y legal.

En particular, los objetivos específicos son:

1. Conocer, comprender y aplicar con profundidad las tecnologías y metodologías presentes en el entorno profesional para el desarrollo de aplicaciones Web
2. Diseñar y dirigir soluciones de calidad basadas en aplicaciones Web en el entorno profesional
3. Analizar y evaluar aplicaciones Web vigentes en el entorno profesional bajo el marco legal, social y económico

Los perfiles profesionales para los que capacitará el Máster Universitario en Ingeniería Web son:

- Programador/a Web
- Analista de aplicaciones informáticas Web
- Ingeniero/a de desarrollo Web
- Jefe/a de proyectos informáticos Web
- Administrador/a de servicios Web
- Especialista en seguridad Web
- Consultor/a - auditor/a en soluciones Web
- WebMaster

2.1 Competencias específicas

Estas competencias diferencian al título de cualquier otro máster profesional de la Universidad Politécnica de Madrid en Informática.

- CE1. Requisar, analizar y diseñar en un desarrollo Web bajo las metodologías vigentes en el entorno profesional
- CE2. Programar y probar en un desarrollo Web con los lenguajes y técnicas vigentes en el entorno profesional
- CE3. Desplegar y mantener un desarrollo Web sobre las plataformas y arquitecturas vigentes en el entorno profesional
- CE4. Configurar herramientas y entornos de desarrollo Web vigentes en el entorno profesional
- CE5. Integrar bibliotecas, protocolos y estándares Web vigentes en el entorno profesional

- CE6. Incorporar seguridad, calidad, usabilidad y persistencia al desarrollo Web vigentes en el entorno profesional
- CE7. Organizar, coordinar y supervisar al equipo de desarrollo Web con técnicas vigentes en el entorno profesional
- CE8. Estimar costes tiempos/recursos para un desarrollo Web con metodologías vigentes en el entorno profesional
- CE9. Respetar los marcos legal, social y económico de los desarrollos vigentes en el entorno profesional

3. Planificación de las enseñanzas

3.1 Estructura general

La distribución del plan de estudios en créditos ECTS, por tipo de materia es:

- Créditos Obligatorios: 52
- Créditos Optativos: 8
- Trabajo fin de Máster: 6

Teniendo un total de 60 créditos.

El Máster Universitario de Ingeniería Web nace con un carácter de servicio para con los egresados de los títulos de Ingeniero Técnico en Informática, Ingeniero en Informática y Graduado en Informática en sus diversas especializaciones y perfiles profesionales.

Este servicio se extiende también a los profesionales que desarrollan su actividad en el ejercicio de la profesión de Informática que quieren volver a la Universidad para completar su especialización y así obtener una posición de ventaja en el sector. Este aspecto queda explícitamente recogido en Career Space, cuando sugiere un periodo de experiencia laboral entre las titulaciones de primer y segundo ciclo.

Es por esto que el Máster ofrece dos tipos diferenciados de modalidad de enseñanza:

- Presencial, de lunes a jueves en horario de mañana
- Semipresencial o b-learning en el horario de viernes tarde y sábados mañana

El plan de estudios propuesto constará de 5 materias:

- Materia 1: Fundamentos de la Ingeniería Web. Se aportan los conocimientos necesarios para que el alumno tenga una visión global del mercado y la situación del máster en el mismo, y permite nivelar los diferentes perfiles para conseguir un grupo homogéneo en conocimientos de ingeniería del software
- Materia 2: Servicios de Internet. Se aportan los conocimientos para comprender los diferentes servicios existentes y las soluciones tecnológicas
- Materia 3: Tecnologías Web. Se aportan los conocimientos de las diferentes plataformas y tecnologías presentes en el mercado actual en todo el proceso que conlleva el desarrollo de aplicaciones Web
- Materia 4: Metodologías de desarrollo y gestión para la Web. Se aportan los conocimientos en las metodologías existentes para el desarrollo de aplicaciones Web y en la gestión de negocios virtuales asociados
- Materia 5: Trabajo de Fin de Máster

La secuencia temporal que los alumnos deberán realizar para su impartición será:

- Deberán cursar la materia de Fundamentos de la Ingeniería Web
- Empezarán a cursar la materia de Tecnologías Web en paralelo con la materia de Servicios Internet

- Continuarán con la materia de Tecnologías Web, en paralelo con la materia de Metodologías de desarrollo y gestión para la Web
- Por último, realizarán el trabajo fin de Máster

3.2 Descripción detallada de las materias

Todas las materias comparten una misma metodología de formación y unos mismos criterios de evaluación.

Al ofertar un grupo en la modalidad de b-learning, se utilizará un sistema de gestión del aprendizaje on-line para todas las materias del Máster, independiente de la modalidad de impartición. La plataforma tecnológica elegida es Moodle (<http://modle.org>) accesible y gestionada a través de los servicios del Rectorado de la UPM.

Las características mínimas disponibles en todas las materias dentro de la plataforma Moodle son:

- Documentación amplia de los conocimientos a impartir
- Ejemplos básicos y representativos de los conceptos a transmitir
- Test de evaluación teórico-práctico
- Entrega de prácticas y/o ejercicios
- Foro de materias para el intercambio de cuestiones referentes a temas especializados y relacionados con las materias del Máster
- Enlaces al software necesario para el desarrollo de las diferentes actividades

Las actividades formativas y metodologías de aprendizaje son las siguientes:

Actividad	%	Metodologías
Asistencia a Clase	18%	Clase Magistral y Clase Magistral Participativa
Prácticas en Laboratorio	20%	Aprendizaje basado en Problemas
Estudio Individual	20%	Aprendizaje basado en casos
Proceso de Evaluación	2%	Aprendizaje basado en Problemas
Tutoría Universitaria	5%	Tutoría grupal y Aprendizaje Cooperativo
Realización de un Proyecto	35%	Aprendizaje basado en Proyectos y Aprendizaje Cooperativo

Tabla 1 Actividades formativas y metodologías de aprendizaje

Las estrategias evaluadoras son:

Estrategia Evaluadora	%
Asistencia y participación en el aula	10%
Evaluación de Actividades Prácticas	50%
Evaluación de Test	
Evaluación de Trabajos Teóricos, Evaluación de Exposiciones Orales y Exámenes	15%

Tabla 2 Estrategia Evaluadora

3.2.1 Materia 1: Fundamentos de la Ingeniería Web

Asignatura 1: Diseño Orientado a Objetos (4 créditos, optativa).

Fundamentos del Paradigma Orientado a Objetos. Elementos I: Clases y Objetos, Herencia, Polimorfismo, Módulos y Excepciones. Elementos II: Clases enumeradas, parametrizadas, internas, anónimas y metaclasses. Aplicabilidad: Interfaz Gráfico de Usuario, Sistema de Ficheros, Estructuras de Datos, Concurrencia y acceso a la Capa de Persistencia. Lenguajes de Modelado y de Programación y Entorno de Desarrollo.

Asignatura 2: Gestión y Persistencia de la Información en Web (4 créditos, optativa).

Bases de los sistemas de Información. Técnicas de análisis (modelo de datos). Diseño lógico y físico (modelo relacional). Acceso a la información: lenguajes de consulta y manipulación. Sistemas de gestión (manipulación de la información). Taxonomía de los sistemas. Nuevos modelos y tendencias.

Asignatura 3: Ingeniería Web: Visión general (2 créditos, obligatoria).

Organismos, servicios, protocolos, plataformas, arquitecturas capas, lenguajes, herramientas, bibliotecas, empresas, ... Aspectos sociales. Web vs Web2.0 (blog, Wiki, ...)

Asignatura 4: Patrones de diseño (4 créditos, obligatoria).

Introducción. Patrones de Arquitectura, de Diseño y Modismos. GRASP y Antipatrones. Patrones de Diseño: Creacionales, Estructurales y de Comportamiento. Arquitectura MVC. Patrones en la ingeniería del software.

3.2.2 Materia 2: Servicios de Internet

Asignatura 1: Servicios y protocolos de aplicación en Internet (2 créditos, obligatoria).

Plataformas y servidores Web. Protocolos de Internet: HTTP, DHCP, DNS, SMTP, FTP, TCP/IP... Servidores y servicios.

Asignatura 2: Seguridad en la Programación Web (2 créditos, obligatoria).

Construcción de aplicaciones web funcionales y seguras. Uso de firmas digitales, autenticación y certificados digitales. Riesgos asociados a diferentes tipos de códigos móviles. Principales amenazas a la seguridad de las aplicaciones web: manipulaciones ocultas, parámetros CGI, SQL injection, Cross-Site scripting, Buffer Overflow, Cookies, etc. Herramientas fuzzer.

3.2.3 Materia 3: Tecnologías Web

Asignatura 1: Programación Ubicua (4 créditos, optativa).

Nuevos paradigmas de comunicación. Bibliotecas para dispositivos con capacidad de procesamiento limitado. Interacción y Desarrollo de interfaces gráficos. Realidad aumentada en dispositivos móviles.

Gestión y Explotación de Información procedente de Redes de Sensores. Plataformas de Cómputo en Ambientes Inteligentes (programación de dispositivos móviles, dispositivos móviles en ambientes inteligentes)

Asignatura 2: Metaversos y Web3D (4 créditos, optativa).

Diseño y programación de objetos virtuales en 3D. Diseño y administración de espacios virtuales en 3D. Metaversos semánticos. Inteligencia Artificial en los Metaversos. Web3D e interconexión de mundos virtuales

Asignatura 3: Diseño gráfico (2 créditos, obligatoria)

Tipografía. Uso del color. Espaciado y composición. Usabilidad y estilos. Edición de imágenes de mapa de bits y vectoriales. Formatos de ficheros de imagen. Inclusión de audio y vídeo.

Asignatura 4: Tecnologías de desarrollo para clientes ligeros (4 créditos, obligatoria).

Lenguaje de marcado Html. Presentación de información con hojas de estilos en cascada (CSS). Proceso en la parte cliente con JavaScript. Elaboración de interfaces dinámicas con DHtml. Acceso asíncrono al servidor (Ajax). Adaptación de librerías. Herramientas de desarrollo

Asignatura 5: Clientes multimedia (4 créditos, obligatoria).

El lenguaje declarativo de animación. Biblioteca de clases y servicios de aplicaciones. Trabajo con estados. Los componentes y la conectividad de datos. El entorno de trabajo. Animación en la línea de tiempo. Sonido. Interactividad. Publicar una animación. Utilización de variables. Operaciones condicionales. Control de las propiedades de los clips de película. Depurador y técnicas de depuración.

Asignatura 6: Desarrollo de aplicaciones Web de libre distribución (4 créditos, obligatoria).

Tecnologías de libre distribución. Servidor web. Lenguaje de programación. Acceso a Bases de Datos. Frameworks de Desarrollo. Servicios web.

Asignatura 7: Desarrollo de aplicaciones Web propietarias (4 créditos, obligatoria).

Introducción. Componentes de servidor. Páginas Web de servidor. Contenedor Web. Persistencia: DAO. Arquitecturas Orientadas a Servicios.

Asignatura 8: Desarrollo de aplicaciones Web distribuidas de código abierto (6 créditos, obligatoria).

Introducción. Componentes de servidor. Páginas Web de servidor. Contenedor Web: patrones. Persistencia: DAO. Capa de negocio. Sistemas distribuidos. Arquitecturas Orientadas a Servicios.

Asignatura 9: Sistemas Gestores de Contenido (2 créditos, obligatoria).

Principales Gestores de Contenidos. Tipos de gestores. Tecnologías de sustento. Principios conceptuales. Instalación y configuración. Optimización de recursos. Plantillas de presentación

3.2.4 Materia 4: Metodologías de desarrollo y gestión para la web

Asignatura 1: Metodologías Pesadas para Desarrollos Web (4 créditos, obligatoria).

Introducción: RUP(UML 2.0), NDT, UWE. Características: Iterativo e Incremental, dirigido por Casos de Uso y centrado en la Arquitectura. Flujos de Trabajo en las Iteraciones: Genérica y las Fases. Vistas y Artefactos: Vistas de Diseño, de Procesos, de Componentes y de Despliegue. Modelado en Requisitos, Análisis, Diseño, Implantación y Pruebas. Herramienta CASE.

Asignatura 2: Metodologías Web ligeras (2 créditos, obligatoria).

La asignatura mostrará una introducción a las metodologías ágiles desde el punto de vista de los principios, valores y prácticas. Una vez sentadas las bases, se trabajará mediante el enfoque del desarrollo dirigido por pruebas. Para lo cual, se indicarán e instalarán las herramientas necesarias para aplicar esta forma de desarrollo y que den soporte a la integración continua. Para poder llevar la gestión y desarrollo ágil de proyectos web, se presentarán a los alumnos las metodologías más adecuadas en cada momento, como por ejemplo: Scrum o Kanban.

Asignatura 3: Gestión de Negocios Virtuales (4 créditos, obligatoria).

Proceso de gestión de proyectos de negocio en Internet. Creación y diseño de modelos de negocios en la red. Proceso de desarrollo de negocios en Internet. Gestión de negocios virtuales. Tipos de modelos de negocio en Internet.

3.3 Metodología temporal de impartición

Las asignaturas se impartirán temporalmente de forma secuencial, solapando un máximo de dos asignaturas en el mismo instante. Ello nos permitirá controlar perfectamente la dependencia de conceptos entre asignaturas y ayudará al alumno a concentrarse en las prácticas de cada asignatura.

Mediante este método, cada semana se imparten un total de dos créditos, teniendo las asignaturas una duración máxima de seis semanas, suponiendo solapando dos asignaturas.

4. Referencias

- [1] <http://www.upm.es>
- [2] <http://ecet.ecs.ru.acad.bg/vedoc/index.php?cmd=dPage&pid=cps>
- [3] <http://www.computer.org/education/cc2001>
- [4] <http://www.acm.org/education/curricula.html>
- [5] MAURI, T y ONRUBI, J. (2008): Dimensiones e indicadores de la calidad de los procesos formativos en línea: pautas para el análisis. En BARBERÁ, E, MAURI, T y ONRUBIA, J. (Coords): Cómo valorar la calidad de la enseñanza basada en las TIC. Barcelona, Graó. 99-145
- [6] CHESBROUGH, Henry (2003): Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology. Boston: Harvard Business School Press