

# UAM-Online: Una Plataforma Computacional de Apoyo al Proceso de Enseñanza-Aprendizaje

Ollintzin Mary Carmen Rosas Juárez, Miguel Ángel Romero Martínez, Armando Castillo Hernández, Pedro Pablo González Pérez

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa.  
Av. Vasco de Quiroga 4871, Col. Santa Fe Cuajimalpa, México, D.F. 05300.  
*ollintzinrj@gmail.com, saske.madara@gmail.com, armandowg@gmail.com, pgonzalez@correo.cua.uam.mx*

2014 Published by *DIFU*<sub>100ci</sub>@ <http://nautilus.uaz.edu.mx/difu100cia>

---

## Resumen

En este trabajo se presenta una plataforma computacional de apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje a distancia, a nivel prototipo. La plataforma, denominada UAM-Online, proporciona, entre sus principales prestaciones, servicios de video conferencia, chat, foros de discusión, pizarra virtual y uso compartido de archivos entre los usuarios registrados. Como parte del desarrollo de la plataforma, fue necesario efectuar una reingeniería de componentes de las tecnologías de OpenMeetings y utilizar un modelo basado en componentes reutilizables de Moodle para adaptarlos a los requerimientos del proyecto. El trabajo aquí reportado expone las principales decisiones tomadas durante la conceptualización, análisis, diseño, construcción y prototipado de la plataforma UAM-Online, finalizando con una descripción ampliamente visual de los resultados obtenidos.

*Palabras clave:* Ingeniería Progresiva de Software, Plataforma para Educación a Distancia, Reingeniería de Software, Tecnología Web.

---

## 1. Introducción

Las aplicaciones y plataformas web han sido muy demandadas en los últimos años, por su fácil acceso, dinamismo e interactividad; ya que solo se necesita de un navegador Web para que el usuario pueda utilizarlas. De esta forma, por una parte no se requiere de la instalación de un software en la computadora y por otra parte se dispone del servidor, el cual se encarga de las prestaciones o servicios para dicha aplicación [1]. Por tal motivo, varias instituciones educa-

tivas han decidido desarrollar sus propias plataformas web de educación a distancia, para lograr incrementar su matrícula y ofrecer una nueva forma de transmitir conocimientos, de modo que todos aquellos interesados que no puedan asistir a una clase presencial, puedan tener la oportunidad de tomarla desde cualquier lugar que cuente con una computadora y una conexión a Internet. Estas plataformas educativas a distancia [2] son desarrolladas bajo tecnologías bastante completas y adaptables para la implementación de los patrones

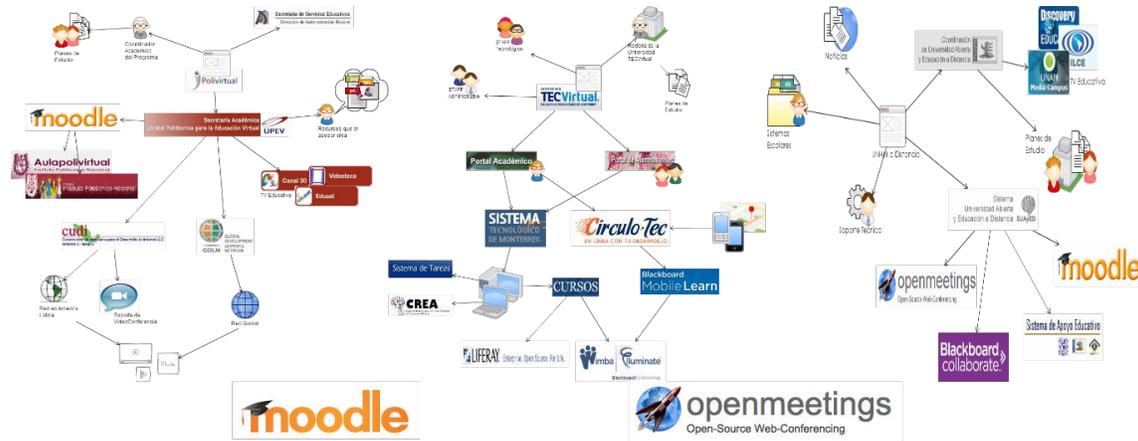


Figura 1. Representación a nivel organizacional y principales herramientas de Instituciones que brindan educación a distancia de nivel superior.

arquitectónicos y de diseño [3] que se utilizan en la ingeniería del software, ya que dichos patrones son fundamentales para que el software desarrollado sea reusable, extensible y robusto, garantizando así una mayor flexibilidad en el mantenimiento del mismo.

## 2. Antecedentes de infraestructuras web y requerimientos tecnológicos

### 2.1. Plataformas de educación a distancia

La educación, a través de sus diferentes niveles de enseñanza, no podía quedarse atrás en el uso del Internet y de la amplia gama de aplicaciones desarrolladas sobre esta tecnología. Por tal motivo, muchas instituciones públicas y privadas han decidido invertir gran parte de sus recursos en el desarrollo de aplicaciones web (ver figura 1), para transmitir no solo información, sino también conocimiento, de una forma práctica e innovadora. Tomando en cuenta el estudio del estado del arte que se realizó de las herramientas de conectividad, comunicación y compartimiento de archivos, en el desarrollo de la plataforma UAM-Online se decidió utilizar las tecnologías de OpenMeetings y Moodle, por ser ambas open source y ser relativamente sencillas en los aspectos de en interfaz de usuario y desarrollo.

### 2.2. Tecnologías para el desarrollo de aplicaciones Web

Las tecnologías web [4] son aquellas herramientas o plataformas que los usuarios pueden utilizar accediendo a un servidor con ayuda de Internet o una intranet [1], a través de un navegador web. Estas aplicaciones son codificadas en un lenguaje que sea soportado por el navegador web. Estos tipos de desarrollo han demostrado,

entre sus principales ventajas, que la parte del cliente es muy ligera, multiplataforma y además, que las actualizaciones y mantenimientos a una aplicación web son mucho más sencillos que aquellos de las aplicaciones monolíticas. Las aplicaciones Web son un tipo especial de aplicaciones Cliente-Servidor. Para el desarrollo de la aplicación UAM-Online, se ha decidido utilizar PHP, ya que esta tecnología no obliga al programador a utilizar una metodología específica y permite utilizar el paradigma orientado a objetos, fomentando el uso de patrones de diseño; y por último cubre los requerimientos no funcionales de la plataforma, como estabilidad, portabilidad y seguridad.

### 2.3. Patrones de arquitectura y de diseño para el desarrollo de aplicaciones Web

Una arquitectura de software [5] especifica la organización del software, considerando sus componentes por los cuales está integrado el software, las interfaces y comportamientos que caracterizan los componentes, así como la forma en que se comunican, interactúan y colaboran. Las arquitecturas de software integran todos los aspectos lógicos, de procesos, de componentes, físicos, etc. Para elegir que arquitectura implementar, se toman en cuenta aspectos tales como el desacoplamiento, dependencia de otros sistemas y la interactividad. Así, para el desarrollo de la plataforma UAM-Online se ha decidido implementar la arquitectura Model-View-Controller (MVC) extendida a 4 capas, al resultar necesario incorporar una capa que soporte los servicios.

### 3. Principales aspectos, artefactos e hitos del proceso de desarrollo de la plataforma UAM-Online

El desarrollo de la plataforma UAM-Online ha sido guiado por la metodología de desarrollo de software Rational Unified Process (RUP) [5], que propone IBM Rational. RUP es un proceso de desarrollo híbrido que permite una visión amplia y profunda durante el desarrollo de un sistema de software. Siendo una metodología de desarrollo de software a gran escala, RUP proporciona una clara guía sobre cuáles fases, iteraciones, actividades, artefactos e hitos seguir en el desarrollo de cada módulo, componente o columna de funcionalidad de un sistema. La plataforma UAM-Online pretende proporcionar un servicio de educación a distancia, que abarque los siguientes aspectos: comunicación entre los usuarios por medio de video conferencias, chat, foros de discusión y pizarras virtuales; además de proporcionar otros servicios como autenticación de tipos de usuarios y privilegios, uso compartido de archivos, consulta de información disponible en la plataforma y protección de los datos de los usuarios registrados.

#### 3.1. Análisis de requerimientos

La captura y el análisis de los requerimientos del sistema [6] es una de las fases más importantes para que un proyecto tenga éxito, ya que la preparación de una especificación adecuada de requerimientos reduce considerablemente el costo y el riesgo general asociado con el desarrollo. En este apartado se muestran algunos elementos claves de la especificación de las actividades realizadas para la recolección y el análisis de requerimientos de la plataforma UAM-Online. Una vez identificados los usuarios, se pueden plantear casos de uso y escenarios para describir los requerimientos funcionales de la aplicación (ver figura 2).

Los requerimientos no funcionales, son también importantes durante el desarrollo de un sistema de software, ya que definen en qué tipo de hardware se podrá utilizar y desplegar la plataforma, qué tecnologías y arquitectura de software se van a usar para su desarrollo, además de considerar las exigencias de performance de la plataforma. En la tabla 1 se relacionan algunos de los requerimientos no funcionales considerados durante el desarrollo de la plataforma UAM-Online.

#### 3.2. Diseño arquitectónico y diseño de componentes

Una arquitectura de software [7] especifica la organización del software, considerando sus componentes

por los cuales está integrado el software, las interfaces y comportamientos que caracterizan los componentes, así como la forma en que se comunican, interactúan y colaboran. Para el desarrollo de la aplicación UAM-Online se ha decidido implementar la arquitectura MVC extendida a cuatro capas (ver figura 3); con el objetivo de garantizar un máximo desacoplamiento entre los componentes y una mejor organización de clases. La cuarta capa incorporada funge como contenedor para los componentes de conexión a los servicios de las tecnologías MySQL, OpenMeetings y Moodle.

El diseño a nivel de componentes inicia después de haber terminado la primera iteración del diseño arquitectónico, siendo su objetivo principal traducir el diseño del software en algo operacional, permitiendo a los desarrolladores revisar si los detalles de los diseños son consistentes y correctos con las representaciones iniciales. Durante esta fase fueron diseñados a nivel detallado la columna de funcionalidad del Administrador Web y del Administrador Técnico (ver figura 3), el componente base de datos, así como la interacción con los subsistemas OpenMeetings y Moodle.

#### 4. Proceso de Reingeniería de OpenMeetings

El proceso de reingeniería [8] que se realizó a la infraestructura OpenMeetings, para adaptarla a los requerimientos de la plataforma UAM-Online, fue una actividad fundamental dentro del proceso de desarrollo, ya que permitirá aprovechar prestaciones claves de esta plataforma, requeridas en cualquier ambiente de educación virtual, tales como las de video conferencia, chat, voz, pizarra virtual, uso compartido de archivos y gestión de usuarios. El trabajo de reingeniería que se realizó con OpenMeetings abarcó principalmente las siguientes actividades:

1. Identificación de las dependencias y librerías requeridas para el correcto funcionamiento de esta tecnología.
2. Identificación y análisis de los principales paquetes donde se ubican las clases del sistema.
3. Desglose de los diagramas de paquetes; lo cual consistió en identificar las clases más importantes, requeridas por UAM-Online, al mayor nivel de jerarquía.
4. Identificación de los atributos y métodos requeridos de las clases obtenidas.
5. Desarrollo de los diagramas de secuencias que involucran las clases identificadas en el punto 3, para comprender la secuencia apropiada en el paso de mensajes.

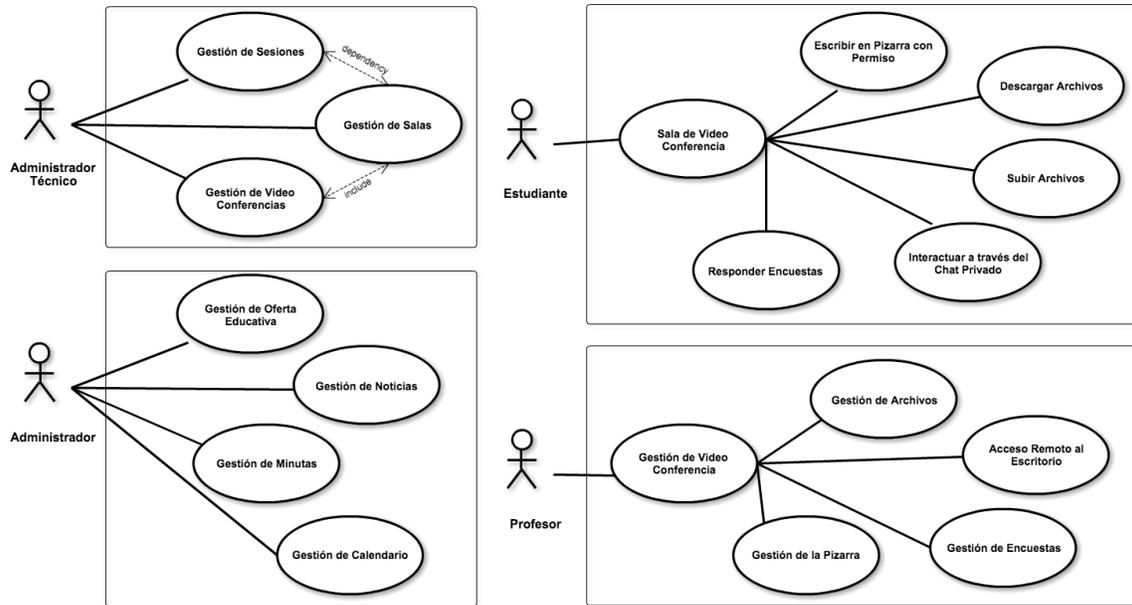


Figura 2. Interacción con el usuario en la Plataforma UAMOnline.

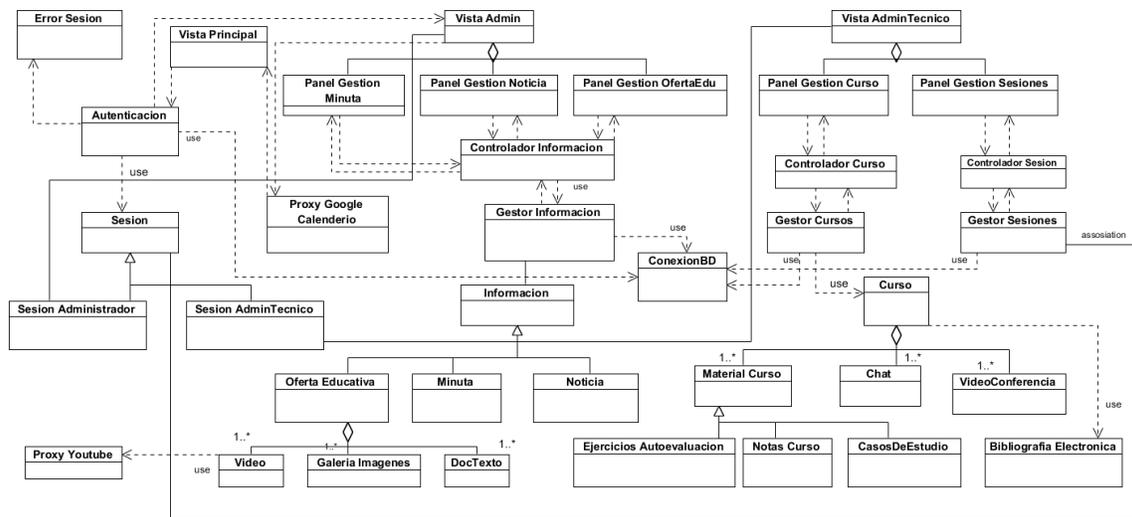


Figura 3. Diseño arquitectónico MVC, extendido a 4 capas, mostrando detalles de la columna de funcionalidad del Administrador Web y del Administrador Técnico.

Tabla 1. Requerimientos no funcionales de la Plataforma UAM Online.

Requerimiento No Funcional	Prioridad	Prioridad
Estabilidad	Media	Debe soportar múltiples sesiones.
Portabilidad	Alta	Debe funcionar en cualquier navegador, servidor web.
Seguridad	Alta	Se deben proteger los datos de los usuarios.
Arquitectura Lógica	Alta	Se tiene previsto utilizar MVC extendido a 4 capas.

## 5. Resultados

Como resultado del proceso de ingeniería progresiva, a través de la metodología RUP, y del proceso de reingeniería de la infraestructura OpenMeetings, ha sido posible obtener un primer prototipo completamente

funcional de la plataforma UAM-Online. La plataforma ofrece al usuario una extensa gama de prestaciones requeridas en la educación a distancia y enseñanza virtual. Parte de estas prestaciones son definidas por la propia plataforma, mientras que otras son extendidas de la infraestructura OpenMeetings. Aún cuando en estos

momentos la aplicación reside sobre un servidor local, ésta ha sido ampliamente probada desde puntos remotos, permitiendo la interacción y comunicación entre un grupo de usuarios durante la simulación de una lección de Ingeniería de Software y por lo tanto, su verificación y pruebas. Las figuras 4, 5 y 6 ilustran la ejecución de algunas actividades por parte de los diferentes usuarios en la plataforma UAM-Online. En la figura 4 se puede apreciar la interfaz principal de la aplicación, en la figura 5 se ilustran algunas actividades ejecutadas por el administrador Web, mientras que la figura 6 refleja parte de la interacción profesor-alumno en una sesión de trabajo.

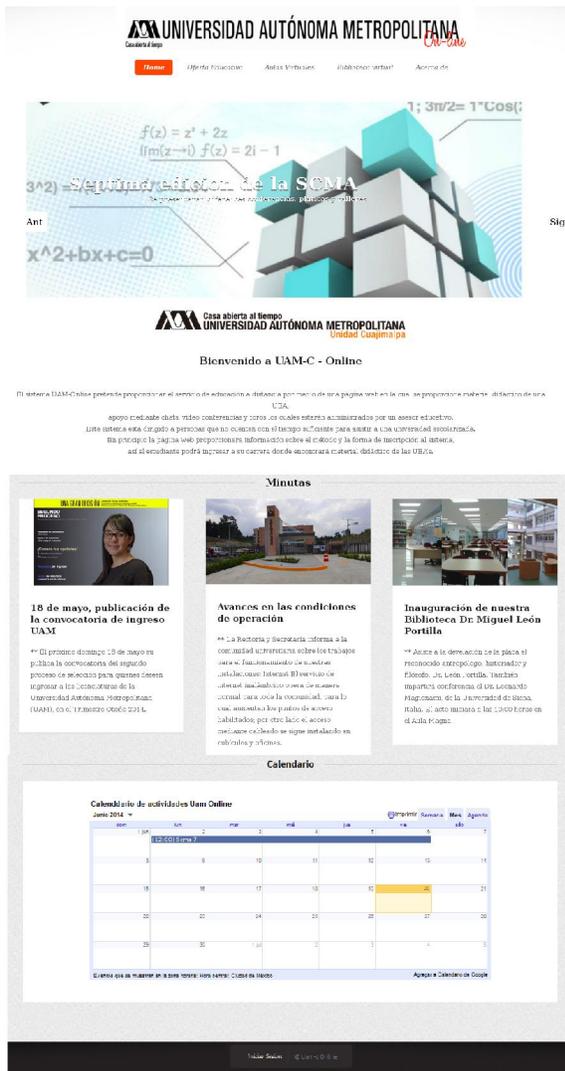


Figura 4. Interfaz Principal de la Plataforma Web UAM-Online.



Figura 5. Gestión de la Oferta Educativa y gestión de Noticias en la Plataforma UAM-Online.

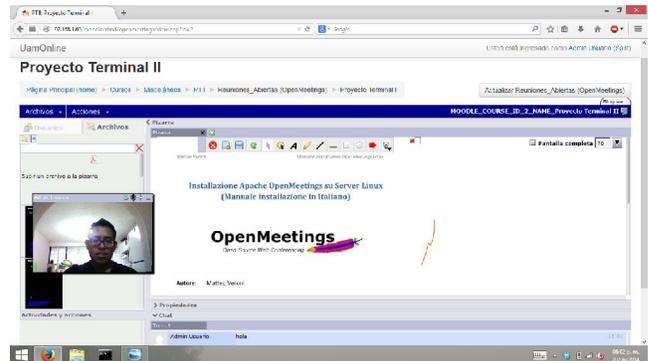


Figura 6. El papel de las tecnologías OpenMeetings y Moodle dentro de la plataforma UAMOnline, funcionando con gestión de usuarios, cursos, chat y videoconferencia con pizarra virtual.

## 6. Conclusiones

Como resultado del proceso de desarrollo se obtuvo un prototipo funcional de una plataforma de apoyo a la educación a distancia y enseñanza virtual, el cual integra en una única aplicación tecnologías PHP y tecnologías web, manejo de bases de datos relacionales, el uso de ZendFramework (Framework de YouTube), así como la disponibilidad de OpenMeetings dentro de Moodle. Cabe señalar que en estos momentos la plataforma se ejecuta en un servidor local. En un futuro muy cercano se espera que pueda ser accesible desde un servidor público y así obtener el provecho para el cual fue creada. Como parte del trabajo futuro se contempla concluir la parte de la reingeniería del lado de Moodle, además de garantizar la interacción con otros sistemas para la educación a distancia, esto con el fin de seguir ampliando las prestaciones que ya contempla la plataforma web UAM-Online.

## Referencias

- [1] S. Luján Mora. (Noviembre-30, 2014). *Programación de Aplicaciones Web: Historial, Principios Básicos y Clientes Web*. Editorial Club Universitario, España. (2002) <http://books.google.com.mx/books?id=r9CqDYh2-1oC&lpg=PP1&hl=es&pg=PR2#v=onepage&q&f=false>
- [2] B. Gros Salvat. (Noviembre -30, 2014). *Evolución y Retos de la Educación Virtual, Construyendo el E-Learning del Siglo XXI*. Editorial UOC, España. 1a. Edición. <http://books.google.com.mx/books?id=14tP8yybib0C&lpg=PP1&hl=es&pg=PA4#v=onepage&q&f=false>
- [3] E. Gamma. *Patrones de Diseño: Elementos de Software Orientado a Objetos Reutilizable*. Editorial Pearson Educación. Madrid. 2003. 384 p.
- [4] F. Minera. *Desarrollador Web Profesional*. 1era. Edición. Banfield, Lomas de Zamora: Gradi. 2008. 391 p.
- [5] I. Sommerville. *Ingeniería de Software*. Editorial Pearson AddisonWesley, Edición 7. Madrid, España. 712 p.
- [6] M. C. Gómez Fuentes. *Notas del Curso: Análisis de Requerimientos*. 1era Edición. México.
- [7] F. Buschman, R. Mueunier, H. Rohnert, P. Sommerlad, M. Stal. (Noviembre-30. 2014) *Pattern - Oriented Software Architecture, A System of Patterns, Vol. 1*. Editorial Wiley, Inglaterra. [https://books.google.com.mx/books?id=j\\_ahu\\_BS3hAC&lpg=PA1&dq=pattern%20architecture&hl=es&pg=PT8#v=onepage&q=pattern%20architecture&f=false](https://books.google.com.mx/books?id=j_ahu_BS3hAC&lpg=PA1&dq=pattern%20architecture&hl=es&pg=PT8#v=onepage&q=pattern%20architecture&f=false)
- [8] J. C. Álvarez García, M. Mateos Sánchez, M. N. Moreno García. (Noviembre-30, 2014). *Metodología de Ingeniería del Software para la Remodelación de Aplicaciones Científicas Heredadas*. Departamento de Informática y Automática - Universidad de Salamanca. Enero, 2005. 16 paginas. <http://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/21762/1/DPT0IA-IT-2004-003.pdf>