

**ADA-Madrid**



# Relada

(Revista Electrónica de ADA)

**Vol. 6 (2) 2012**

ISSN: 1988-5822



## Moodle como complemento a la enseñanza presencial de dimensionado de estructuras

**Belén Orta Rial. Juan Antonio González Cárceles.**

ETS. Arquitectura (ETSAM). Universidad Politécnica. Avd. Juan de Herrera, 4, 28040 Madrid.  
[belen.orta@upm.es](mailto:belen.orta@upm.es). [juan.gonzalez.carceles@upm.es](mailto:juan.gonzalez.carceles@upm.es)

**Resumen:** con la reciente aprobación de los planes de estudio adaptados al Espacio Europeo de Educación Superior, se hace necesario ir implantando nuevos sistemas para facilitar el aprendizaje del alumno. Por ello en la asignatura de dimensionado de estructuras de edificación, de cuarto curso de la titulación de arquitecto en la Universidad Politécnica de Madrid, se ha aprovechado la existencia de la plataforma moodle, propia de enseñanza a distancia, para combinarla con la enseñanza presencial de la asignatura. El artículo que aquí se presenta expone esta experiencia en la que se combina el sistema tradicional de enseñanza presencial con el uso del moodle como complemento. Se comparan los datos de los cursos sometidos a esta experiencia con otros anteriores, se observa la participación del alumnado, se extraen datos sobre su aprendizaje y el efecto en la evaluación y finalmente se extraen conclusiones como la satisfacción del alumnado, su mayor rendimiento, etc.

**Palabras clave:** Enseñanza superior. Dimensionado de Estructuras. Estructuras de edificación. Arquitectura. Moodle.

**Abstract:** With the recent approval of the study plans adapted to the European Higher Education Area, it is necessary to implement new systems to facilitate student learning. In the fourth year subject 'Dimensioning building structures', of the architecture degree at the Technical University of Madrid, we have taken advantage of the Moodle platform, for distance learning, to combine it with classroom teaching. This article presents this experience in which the traditional face-to-face system is complemented with the use of the Moodle. The data of the courses submitted to this experience is compared with other previous ones, the participation of the student body is observed, information is extracted on their learning and the effect on the evaluation, and finally conclusions are extracted, such as the satisfaction of the student body, their greater performance, etc.

**Keywords:** University education. Dimensioning Structures. Architecture. Building Structures. Moodle.

## OBJETIVOS

Las nuevas recomendaciones del denominado Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), comúnmente conocido como Proceso de Bolonia, centra la atención en el aprendizaje del estudiante. Surge, por tanto, la necesidad de hablar, investigar e innovar sobre el aprendizaje de los alumnos con metodologías activas, que fomenten su participación en su proceso de aprendizaje.

En este artículo se pretende mostrar los resultados obtenidos en un proyecto de Innovación educativa titulado “Desarrollo e implantación de una metodología activa de aprendizaje y autoevaluación para Dimensionado de Estructuras.” Dirigido por Belén Orta Rial con la financiación de la Universidad Politécnica de Madrid. El objetivo del proyecto consiste en potenciar esa enseñanza centrada en el estudiante y en su aprendizaje dentro de la asignatura de Dimensionado de Estructuras, como un paso previo a la inminente innovación metodológica necesaria para la implantación del EEES. Se lleva a cabo por medio de una metodología activa, que implica al alumno en su propio proceso de aprendizaje, a través de actividades docentes dentro y fuera del aula, éstas últimas aprovechando las posibilidades de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

## DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

### **La asignatura de Dimensionado de Estructuras en la enseñanza de Arquitectura en la ETSAM**

La asignatura de Dimensionado es troncal de 4<sup>a</sup> curso, de la carrera que conduce al título de arquitecto, que se imparte en la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), en el Plan de Estudios aprobado en 1996 que aun no está en el marco del EEES aprobado en Bolonia. Es una asignatura cuatrimestral que se ofrece desde el Departamento de Estructuras de Edificación con una carga lectiva de 10 créditos y se imparte en los dos cuatrimestres con cuatro grupos en cada uno, dos de mañana y dos de tarde con una media de 75 alumnos por grupo. Esta experiencia se realiza en todos los grupos de manera simultánea.

Los objetivos de la asignatura son suministrar la formación necesaria para saber determinar las secciones resistentes de los elementos típicos de una obra de arquitectura, competencia necesaria para su aplicación en el futuro profesional del alumno. Por tanto presenta unos contenidos cognitivos que no han sido objeto de conocimientos en otras materias.

La docencia habitual se organiza en las siguientes etapas que se repiten semanalmente. El nivel de complejidad va en aumento de una etapa a la siguiente.

1. Lectura, por parte del alumno, de los textos recomendados para el tema de la semana previos a la enseñanza presencial.
2. Parte expositiva del profesor en la que se exponen los conceptos teóricos, en base a la lectura realizada por el alumno. Se combinan metodologías activas en el aula (brainstorming, philips 66, células de aprendizaje, estudio de casos, etc. (Cirigliano Y Villaverde 1985)). Se

trata fundamentalmente la base teórica del tema y metodologías de aplicación.

3. Practica del alumno, trabajando en equipo con ejercicios cortos con enunciados personalizados. Se trata de problemas de aplicación casi directa de lo expuesto en clase, con un nivel de complejidad básico que irá en aumento en etapas posteriores. No computan para la evaluación del curso. Se pueden realizar consultando apuntes, libros y al profesor que actúa como mero facilitador y apoyo del aprendizaje
4. Exposición teórica análoga a la parte 2, en la que se trata fundamentalmente de la aplicación practica del dimensionado al proyecto.
5. Practica en la que se pretende que el alumno mediante el dimensionado de los elementos estructurales correspondientes, conocida ya la metodología para el dimensionado del elemento en cuestión, profundice y aumentando en complejidad viendo la interrelación de los diferentes elementos en una estructura y sirva de introducción a un proyecto profesional (en el que esta todo previamente definido, anotar que el proyecto de una estructura se desarrolla en profundidad en otra asignatura, este es sólo un primer acercamiento que pretende ver la aplicación de lo aprendido). Se pueden realizar preferiblemente en equipo, consultando apuntes, libros y al profesor que actúa como mero facilitador y apoyo del aprendizaje
6. Trabajo el alumno fuera del aula, por medio de los cuestionarios de moodle. Se trata de ejercicios similares a los de la etapa 3 que sirven para la evaluación de la asignatura. El conjunto de actividades para el aprendizaje fuera del aula emplea una de las plataformas electrónicas más extendida en la UPM, la plataforma moodle. Esta herramienta de aprendizaje se está implementado de manera gradual y a día de hoy está en aproximadamente la mitad de los temas. Se emplean cuestiones personalizadas e individualizadas para cada alumno. Se puede realizar consultas al profesor o entre alumnos por medio de foros dispuestos al efecto.

Estas diferentes metodologías y etapas pretenden ayudar al aprendizaje de la materia desde distintos enfoques, facilitando el aprendizaje de los alumnos con diferentes estilos (Orta y González, 2011).

La evaluación para el aprobado por curso se basa en la calificación de dos exámenes parciales a lo largo del curso para quienes hubieran seguido el curso con aprovechamiento, lo que significa haber realizado la mayoría de los ejercicios planteados en clase no evaluables. Los parciales hacen media ponderada con la calificación obtenida en los cuestionarios de moodle.

Quien no supere el curso de esta manera tiene opción a un examen final en la convocatoria oficial.

### **El uso de las nuevas metodologías**

La introducción de nuevas metodologías docentes se basa en el interés y la facilidad que actualmente supone el acceso a la información a través de internet, así como el uso de plataformas multimedia. Estos recursos deben ser explotados para proporcionar la información necesaria a los alumnos para el

desarrollo de la asignatura. Se pretende una primera aproximación a la metodología propuesta por el EEES favoreciendo el proceso de auto-aprendizaje del alumno posterior a las sesiones presenciales. Los principales logros a conseguir son el aumento considerable de participación del alumno, potenciando su aprendizaje, potenciando la comunicación en el gran grupo y facilitando la comunicación con el profesor por medio de una mayor disponibilidad y libertad de horario.

El uso de las TIC implica un aumento de la dedicación del profesorado En la preparación del nuevo material docente, en resolver los inconvenientes encontrados en su realización, participación en los foros, responder consultas realizadas por e-mail, etc, como bien anota (Robles y González, 2011)

Todos los alumnos matriculados en la asignatura tienen acceso a la plataforma moodle con clave de acceso.

Desde principio de curso en el moodle aparece la guía del alumno, con la descripción de la asignatura, objetivos, organización general de la asignatura, el calendario del curso, información sobre el profesorado, criterios de evaluación, profesorado, contenidos, etc. Esta documentación también la tienen en papel desde el primer día de clase, en la guía de aprendizaje de la asignatura.

Semanalmente se va incluyendo la documentación complementaria que se ha usado en clase así como los enunciados de los problemas, prácticas y una colección de ejercicios y prácticas resueltas que sirven de guión al alumno y de chequeo de sus propias soluciones. En la web se incluye información de interés general, se publican las calificaciones de las practicas y parciales de los alumnos.

Esto se hace por medio un amplio banco de preguntas para cada semana. Se emplean diferentes tipos, y con mayor frecuencia la pregunta **calculada**, es decir, con los datos variables en función de uno o más parámetros. En el momento en que el alumno accede al cuestionario se eligen aleatoriamente 10 preguntas del banco de preguntas de esa semana y el valor de los parámetros variables. De esta manera es variable tanto la pregunta como los datos. Cada alumno debe dar una solución personal individual on-line.

El alumno dispone de varios intentos, tras cada intento recibe una calificación provisional y una realimentación (feedback) con la intención de orientar al alumno en el proceso de resolución. La calificación se reduce sucesivamente en función del número de intentos empleado. Una vez cerrado el cuestionario el alumno conoce su calificación final, la respuesta correcta, el proceso de cálculo para obtener esa respuesta, y una retroalimentación general.

### **Participación en foros**

Esta iniciativa ha tenido una gran aceptación entre el alumnado. De los 330 estudiantes de la asignatura. La mayoría ha buscado información del programa de la asignatura, los documentos de apoyo existentes y los ejercicios semanales que se plantearon, así como la resolución de dichos ejercicios que ha sido el motivo más frecuente de las visitas, después del acceso a las calificaciones.

Paralelamente se han creado tres foros, el primero sobre novedades, anuncios y noticias, con participación poco significativa, por lo que aquí no se desarrollará, el segundo foro sobre consultas a profesores y comentarios en general. El tercero sobre problemas encontrados a la hora de realizar los cuestionarios en moodle, este foro tenía más uso en la primera etapa de implantación de los cuestionarios, según se va consolidando el sistema, surgen menos cuestiones que resolver. En uno de los grupos se ha promovido la participación en este foro de consultas. De los 83 alumnos del ese grupo han intervenido activamente en moodle 15. Se abrieron 31 temas diferentes de discusión con 59 intervenciones (un 50% del profesorado). Estos debates se pueden clasificar en tres grupos, consultas sobre el temario de la asignatura para aclarar alguna duda que el alumno no ha entendido, consultas de tipo administrativo y otro tipo de consultas en las que destacan consultas sobre el manejo de la plataforma. El reparto proporcional de consultas es del 65% el primer grupo, 32% el segundo y un 3 % el tercero.

La mayor parte de los temas planteados los abrieron los propios alumnos y pertenecen al primer grupo; están dirigidos a resolver preguntas relacionadas con los ejercicios semanales ya realizados y los exámenes de final de curso. El tipo de preguntas necesitaba frecuentemente dibujos aclaratorios que eran realizados por los estudiantes y exportados a moodle en formato pdf. A la vista de las respuestas otros estudiantes abrieron nuevos temas, pero ningún estudiante ha intervenido en los temas abiertos ya respondidos por los profesores.

### **Repercusión en las Calificaciones**

A continuación se muestra una tabla (Fig. 1) en la que se indica los resultados obtenidos por los alumnos, se desglosa por curso académico y al ser una asignatura cuatrimestral se indica el cuatrimestre en el cual se han recogido resultados para ver la influencia de la implantación del sistema de cuestionarios en moodle de manera paralela a la enseñanza presencial. Los resultados se obtienen en uno de los grupos con un número variable de alumnos según el curso con una media de 70 alumnos por cuatrimestre. Se pretende comparar desde el primer cuatrimestre del curso 07-08 hasta el segundo cuatrimestre del curso 08-09, (cuatro cuatrimestres) en los que no se ha implantando los cuestionarios de moodle, con otros cuatro cuatrimestres en los que si se había implantado. Se comparan y se ve la evolución de los porcentajes de aprobados en los cuatrimestres analizados y la nota media alcanzada por el grupo.

Los cuestionarios de moodle se comienzan a implantar en el curso 09-10. Se puede apreciar que el porcentaje de aprobados por curso en general aumentan, la media antes de implantar el sistema de ejercicios en moodle (de los cursos 07-08 a 08-09) es de 63% mientras que una vez implantado el sistema (cursos 09-10 en adelante) aumenta a un valor medio del 70%. La nota media también mejora, de 4.95 a 5.25 de media en los años estudiados.

En cuanto a la participación en los cuestionarios planteados en moodle, no se tienen datos en todos los cursos. En el curso 10-11 el 96% de los alumnos que siguen el curso realizan los cuestionarios del moodle disminuyendo al 75% en el curso 11-12, esto es debido, según los propios

alumnos, a que aumenta el número de asignaturas con actividades similares y por tanto aumenta el trabajo fuera del horario lectivo y disminuye su interés.

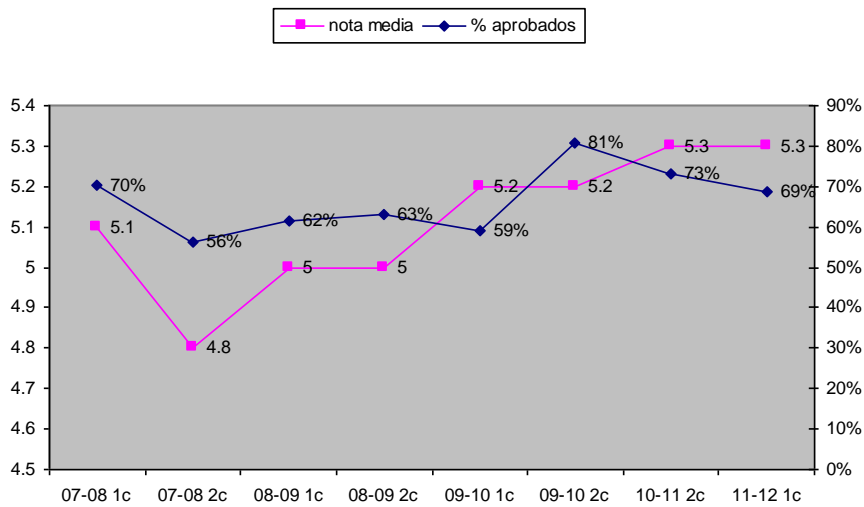


Figura 1. Gráfico de la evolución del porcentaje de aprobados y nota media del los últimos cursos de los alumnos de dimensionado de estructuras.

## CONCLUSIONES

Respecto a la implantación de los foros se puede concluir que el alumno se muestra más motivado al encontrar al profesor más disponible incluso en épocas no lectivas y una amplitud de horario de consultas en época de exámenes. Esta herramienta potencia el aprendizaje activo del alumno, y aunque es una herramienta para el grupo se ha observado que se emplea fundamentalmente de manera individual, aunque las cuestiones resueltas planteadas por un alumno resuelven en muchas ocasiones la duda de un grupo de estudiantes, no se tienen datos para saber la amplitud de este efecto. Mayor disponibilidad del profesor al permitir el asincronismo de las mismas dado que no tienen que coincidir en el tiempo los alumnos o alumno y profesor.

Se valora muy positivamente el uso de los foros de plataforma ya que para los estudiantes las respuestas escritas son muy útiles, tanto para el que realiza la pregunta, como para sus compañeros; por otro lado se ha ido formando un paquete de preguntas y respuestas frecuentes, que no será necesario repetir. Habitualmente son preguntas de aplicación pero que ha menudo dan lugar a explicaciones de tipo teórico y ofrecen al profesorado una imagen de los que el estudiante ha entendido. El desarrollo en todos los grupos requerirá dedicar más recursos debido al éxito en su acogida.

En cuanto a la implantación de los cuestionarios, se observa un interés por el alumno adicional y un estudio previo de la asignatura para lograr responder de manera correcta a los cuestionarios planteados en moodle debido a su incidencia en la calificación de la asignatura y en el aprobado por curso. Se ha apreciado un ligero aumento de la nota media del aprobado por curso y un aumento del porcentaje de alumnos aprobados por curso.

Los resultados obtenidos son satisfactorios y alientan al profesorado a potenciar el uso de esta herramienta, de momento como complemento a la

enseñanza presencial y en el futuro como parte de la docencia de la asignatura y así ir mejorando el proceso completo de enseñanza-aprendizaje en los próximos cursos.

### **BIBLIOGRAFÍA**

Cirigliano Y Villaverde (1985) Dinámica de grupos y educación. Buenos Aires: Humanitas, 17 ed.

Moodle, A course management system (CMS), <http://moodle.org/>

Orta Rial, Belén y González Tirados, Rosa María (2011) Estilos de aprendizaje experiencial en alumnos de últimos cursos de arquitectura. Actas del I Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2011).

Robles, Gregorio; González Barahona, Jesús M. (2011) Sobre la dedicación temporal del profesor social. Actas de la VI Jornada de Innovación Pedagógica.

Sánchez, José Antonio (2001): "El desarrollo profesional del docente universitario". Revista Universidades (22) UDUALMéjico. Julio-Diciembre. Versión electrónica. <http://www.unam.mx/udual/CIDU/Revista/22/DesarrolloProfesional.htm> [Consulta: sep. 2002].

Recibido: 17 febrero 2012.

Aceptado: 16 marzo 2012.