

USO DE LA PLATAFORMA MOODLE EN LA ASIGNATURA DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

Enfedaque Díaz, Alejandro, Reyes Pozo, Encarnación, Gálvez Ruíz, Jaime C.

Departamento de Ingeniería Civil: Construcción
Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Universidad Politécnica de Madrid
Av. Profesor Aranguren s.n 28040 Madrid
e-mail: alejandro.enfedaque@upm.es

Resumen. *En esta ponencia se presenta la experiencia adquirida por un grupo de profesores de Materiales de Construcción, tras introducir técnicas de evaluación y de obtención de retroalimentación haciendo uso de la plataforma Moodle. La motivación de los alumnos es fundamental para el estudio-aprendizaje, y el sistema de evaluación juega un papel básico en la misma. En este sentido llevamos ocho años introduciendo técnicas más activas de enseñanza y evaluación, obteniendo resultados muy satisfactorios. Durante los dos últimos cursos se ha introducido una herramienta de evaluación a través del sistema de gestión de cursos de Moodle. La prueba consiste en dos tests, uno de respuesta múltiple y otro de verdadero/falso con penalización. La calificación obtenida cuenta un 5 % de la nota final. Después de realizar el cuestionario los alumnos responden a una encuesta buscando recabar su opinión sobre los métodos de enseñanza utilizados y su motivación. Los resultados obtenidos muestran que, a pesar de que los alumnos en general encontraron los tests difíciles, la mayoría, más del 78% de media en cada uno de las pruebas, aprobó. Los alumnos creen que la herramienta de aprendizaje por internet es útil, pero la mayoría piensa que les ayudan más a su aprendizaje otras técnicas como el aprendizaje cooperativo.*

Palabras clave: Materiales de Construcción, Ingeniería Civil, Moodle, Retroalimentación.

1. INTRODUCCIÓN

Es un hecho conocido por todos los profesores universitarios que la motivación con que los alumnos se enfrentan a las actividades académicas tanto dentro como fuera del aula es uno de los factores más determinantes del nivel de aprendizaje que vayan a alcanzar. Cuando un alumno se encuentra motivado se muestra dispuesto a ponerse antes a la tarea, se concentra más en ella, se muestra más persistente en la búsqueda de soluciones ante las dificultades que le surjan, e invierte más esfuerzo y tiempo en general que aquél que no la tiene. Todo esto ofrece lógicamente muchas más garantías de tener éxito en el aprendizaje, que además estará mucho más consolidado. En el caso contrario la falta de motivación constituye un serio problema en la enseñanza universitaria, así como en general en todos los niveles educativos. Esto se acentúa en el momento actual a causa de la crisis, debido a un panorama laboral desalentador que socava las esperanzas de relacionar la terminación de los estudios con encontrar trabajo. Por esta razón, es un objetivo prioritario de los autores desde hace más de ocho años, intentar contribuir a mejorar el interés de los alumnos por el aprendizaje de la asignatura de Materiales de Construcción, buscando métodos y formas activos de enseñanza y evaluación que

puedan enriquecer los métodos tradicionales, involucrándolos más en el proceso.

Por otro lado diversos autores han apuntado desde hace varios años la necesidad de transformar la enseñanza de las ingenierías en general y de la Ingeniería Civil y de Caminos en particular, para adaptarla más a las nuevas necesidades de la carrera profesional (Fólder 1996). Una de las causas principales es que a lo largo de las últimas décadas se ha producido una revolución tecnológica de tal calibre que es inevitable que tenga consecuencias en la educación de los futuros ingenieros. Actualmente el mercado laboral demanda unos ingenieros con unas nuevas habilidades y conocimientos, y la formación de los estudiantes debe mejorar con el fin de aportarles las competencias transversales y específicas para satisfacer sus necesidades. De esta forma los autores vienen trabajando todo este tiempo en la contribución de la asignatura a la formación para el trabajo en equipo, en la capacidad de expresarse adecuadamente de forma oral y por escrito, y en la búsqueda de información, como principales competencias transversales trabajadas.

Desde el curso 2006-07 nuestro grupo de profesores ha desarrollado siete proyectos de innovación educativa para ir implantando distintas mejoras en la asignatura de Materiales de Construcción con los objetivos descritos en los párrafos anteriores. Los resultados de las mismas han sido satisfactorios, por lo que muchos de los métodos docentes y evaluadores introducidos, así como la retroalimentación obtenida de los mismos, han sido divulgados en distintos artículos y ponencias (Reyes & Gálvez 2010, 2011).

En el caso de la presente ponencia se expone una de las actuaciones realizadas durante el curso actual 2013-2014, que se viene realizando a lo largo de los últimos dos años académicos. En el planteamiento de esta actuación se ha puesto el énfasis en el desarrollo del proceso de aprendizaje autónomo y autoevaluación mediante el uso de las nuevas tecnologías, con el uso del sistema de gestión de cursos (Course Management System, CMS) de la aplicación Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) como herramienta para materializar su realización. En este trabajo se muestran los resultados obtenidos de la realización de dos tipos diferentes de pruebas tipo test llevadas a cabo (verdadero/falso y multi-respuesta), así como los resultados de la encuesta propuesta en la que se recababa la opinión de los estudiantes sobre estas pruebas, así como sobre su motivación en general.

2. METODOLOGÍA

El proceso de cambio de las técnicas y métodos de evaluación iniciado dentro de la asignatura Materiales de Construcción en el curso 2006-07 se vio afianzado por el plan de reforma del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Este plan se concibió como una armonización de los diferentes espacios de educación superior, homogeneizando la calidad y aumentando las posibilidades de cooperación tanto en el ámbito universitario como en el mundo laboral (European Ministers of Education, 1999). Debido a esto se realizó un replanteamiento de las técnicas docentes, planteando el aprendizaje en términos de competencias. Este cambio supone que la atención de la docencia pasa a los alumnos.

Materiales de Construcción es una asignatura que está dividida en dos partes: Materiales de Construcción I y II. Ambas asignaturas tienen una carga lectiva de 4.5 créditos del Sistema Europeo de Transferencia y Acumulación de Créditos (ECTS). Estas asignaturas se encuentran localizadas en el segundo año del Grado en Ingeniería Civil y Territorial y sirven de unión entre las asignaturas básicas enseñadas en el primer año del grado (Matemáticas, Física, Química de medios materiales y Diseño gráfico entre otras) y las más tecnológicas de los cursos superiores (Hormigón y estructuras metálicas, Cálculo de estructuras, Hidráulica e hidrología, Procedimientos generales de construcción, Mecánica de suelos y rocas). Esto es posible gracias al estudio tanto desde el punto de vista puramente científico como desde el punto de vista práctico y normativo de una gran variedad de materiales. En el conjunto de Materiales de Construcción I y II se abarca el estudio de las propiedades generales de los materiales, la madera, los metales, el acero, la cerámica y el vidrio, las rocas, las cales, el yeso, los plásticos, adhesivos y pinturas, geotextiles, combustibles, explosivos y por supuesto y con especial peso en el desarrollo de Materiales de Construcción II, el hormigón.

El cambio en el periodo que comprende desde el curso 2006-2007 hasta hoy se han producido cambios significativos en las técnicas docentes y de evaluación empleadas. Se ha transformado la enseñanza clásica a través de clases magistrales y la evaluación en base a dos exámenes parciales y un examen final en un proceso mucho más elaborado. Esto se ha realizado gradualmente a través de siete proyectos de innovación educativa promovidos desde la UPM. Estos proyectos se han centrado en la introducción del aprendizaje cooperativo, los trabajos de grupo, la evaluación continua, el empleo de material audiovisual y el uso de nuevas tecnologías a través de la plataforma Moodle. Estas técnicas se han introducido de forma gradual basándose en la respuesta de los alumnos y la experiencia adquirida. Esto ha permitido realizar correcciones y mejoras, fortaleciendo el proceso de aprendizaje. El resultado permite a los alumnos no sólo adquirir conocimientos sino también competencias transversales que son muy demandadas por el mundo del trabajo en la actualidad. Dentro de esas competencias transversales la familiarización con los entornos informáticos tiene una gran importancia y el uso de la plataforma Moodle puede ser un elemento que ayude a los alumnos a introducirse en este entorno (Ruiz, G. et al., 2001).

Por lo tanto se ha considerado de especial relevancia incluir el uso de Moodle y de la página web de la asignatura como una herramienta de uso diario de los estudiantes. Esta utilización se ha centrado en permitir una comunicación fluida entre los estudiantes y la unidad docente, notificándose las fechas de mayor importancia así como las calificaciones. Además se dispone de un repositorio de normas, videos, imágenes y presentaciones que tienen un contenido relevante para el desarrollo de la asignatura. Incluso se han almacenado los exámenes de los últimos años para que los alumnos se familiaricen con el sistema de evaluación y los modelos de ejercicios propuestos.

La última mejora que se ha llevado a cabo en Moodle ha sido la inclusión de unos tests cuya puntuación forma parte de la nota final de la asignatura. La nota final de las asignaturas se puede conseguir de dos formas diferentes: la primera mediante evaluación continua y la segunda mediante dos exámenes parciales o un examen final. La nota de la asignatura será la más alta de las dos posibilidades anteriores.

Mediante el sistema de evaluación continua la nota final se consigue sumando las notas parciales de cada uno de los elementos de la Tabla 1.

Elemento	Peso de la nota
Media de los dos exámenes parciales	80%
Tests de Moodle	5%
Participación en clase	5%
Ejercicios de clase	10%
Total	100%

Tabla 1. Obtención de nota final por evaluación continua

Los tests de Moodle se utilizaron también para medir la influencia del tipo de pregunta planteada. Se usaron dos tipos diferentes: un test de preguntas verdadero-falso y un test con tres opciones de respuesta. Estadísticamente es obvio que el test verdadero-falso tiene una dificultad notablemente menor que el de varias opciones por lo que se decidió incluir una penalización a las respuestas incorrectas en el test verdadero-falso. Así cada respuesta incorrecta en este tipo de test restaba una respuesta correcta. Ambos tipos de test estaban compuestos por 10 preguntas las cuales se elegían aleatoriamente de una base de datos de 100 preguntas. Esta base de datos a su vez disponía de un 25% de preguntas fáciles, un 35% de preguntas con una dificultad media y un 40% de preguntas difíciles. De las 10 preguntas de cada test, tres correspondían al grupo de las preguntas sencillas, tres al grupo de las preguntas de dificultad media y cuatro al grupo de las difíciles. Además las preguntas aparecían en los test ordenadas de manera aleatoria, sin tener en cuenta la dificultad de las mismas. Para eliminar la influencia de los conceptos se diseñaron las preguntas de tal forma que se preguntaba sobre el mismo concepto tanto en forma de pregunta verdadero-falso como en forma de tres opciones de respuesta. Por supuesto, al elegir las preguntas aleatoriamente la probabilidad de preguntar por el mismo concepto al mismo alumno era muy limitada. Un ejemplo de los dos tipos de preguntas se puede observar en la Figura 1.

La deformación total es la suma de la deformación plástica y la elástica V F

La deformación total es:

La suma de la deformación plástica y la elástica

La diferencia de la deformación plástica y la elástica

Ninguna de las dos anteriores

Figura 1. Ejemplo de pregunta de un concepto en los dos formatos.

Durante la semana previa al examen final los alumnos disponían de 10 minutos para realizar cada uno de los dos tests propuestos, y así como de sólo un intento. Una vez enviado el test la aplicación informática se cerraba sin comunicar la nota al alumno.

Una vez realizados los dos tests y voluntariamente los alumnos podían responder unas cuestiones sobre el grado de dificultad de los mismos, sobre la facilidad de comprensión de las preguntas y también sobre la opinión del uso de Moodle como herramienta complementaria a los sistemas de evaluación tradicional. Además se les preguntó si su

motivación se incrementaba por el empleo de técnicas como la coevaluación, el aprendizaje colaborativo o el empleo de Moodle como herramienta de evaluación.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante los dos cursos en los que se ha realizado la actividad descrita en esta comunicación han participado en torno a 250 alumnos cada año, lo cual representa una participación media de un 72 %, respecto a los alumnos matriculados.

La nota media de los tests realizado durante los dos últimos cursos se muestra en la Figura 2. Durante el curso 2012-13 las pruebas realizadas arrojaron un 67% de aprobados en el test de tres opciones, mientras que en el de verdadero-falso este porcentaje fue del 93%. En el presente curso las cifras se han invertido, de tal forma que el test de tres respuestas lo han aprobado un 90% y el de verdadero-falso un 66%. En cuanto a nota media obtenida, durante las pruebas del curso pasado se obtuvieron unos resultados notablemente mejores en las preguntas de verdadero-falso que en la respuesta múltiple, mientras que la nota media de los resultados del presente curso en los dos tests han sido muy similares y en ambos casos por encima de 7. La confección de los tests, tanto de las preguntas como de las respuestas, es completamente aleatorio, eligiendo de forma homogénea de todos los grupos de dificultad, por lo que este resultado no se puede achacar a la repetición del ejercicio. En el mismo sentido resulta sorprendente el menor número de aprobados en el test de verdadero-falso del presente curso. Será necesario seguir estudiando los resultados de años sucesivos para observar tendencias con mayor claridad.

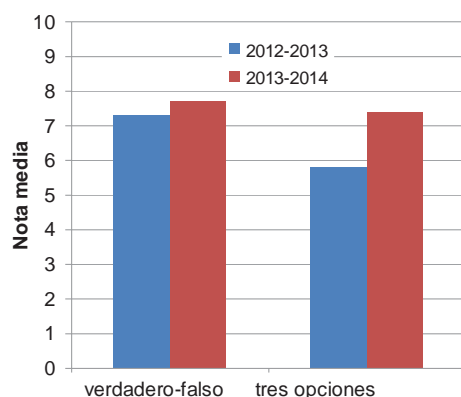


Figura 2. Nota media de los tests

La Figura 3 muestra en forma de gráfico de barras la dificultad de las preguntas del test divididas en preguntas de verdadero-falso y de tres opciones, según la opinión de los alumnos y de los profesores durante el curso 2012-13. De una forma muy general se puede decir que los alumnos perciben las preguntas con una mayor dificultad que los profesores, en referencia a la clasificación que hemos hecho de las preguntas según niveles de dificultad. Sin embargo las diferencias se pueden considerar como no demasiado importantes, especialmente este curso, salvo en el caso de las preguntas de triple respuesta, en las que el alumno no percibe ningún grupo de preguntas como de dificultad baja, sino que son percibidas como de dificultad media, y por eso es en este nivel en que se observan las mayores diferencias. De todas formas es destacable que esta mayor dificultad que observan los alumnos, sobre todo en las preguntas de tres opciones, no se corresponden con un mayor fracaso en su resolución, tal y como se ha

comentado en el párrafo anterior, ya que son justo éstas las que los alumnos han contestado bien en mayor porcentaje.

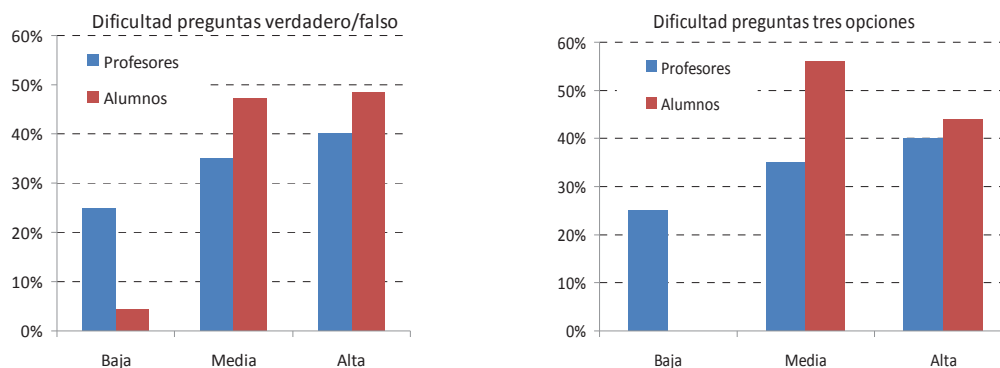


Figura 3. Dificultad de las preguntas

De acuerdo con los resultados que muestra la Figura 4, las preguntas están bien redactadas, en cualquiera de los dos tipos de preguntas. En esta Figura 4 se puede ver cómo durante ambos cursos, prácticamente el 60% de los alumnos como media han encontrado las preguntas bien o muy bien redactadas, y tan sólo alrededor de un 3% ha dicho que no estaban bien escritas. En este caso los resultados de los dos cursos han sido bastante positivos, por lo que se puede decir que los resultados de los test no se han visto condicionados por una incorrecta redacción de las preguntas.

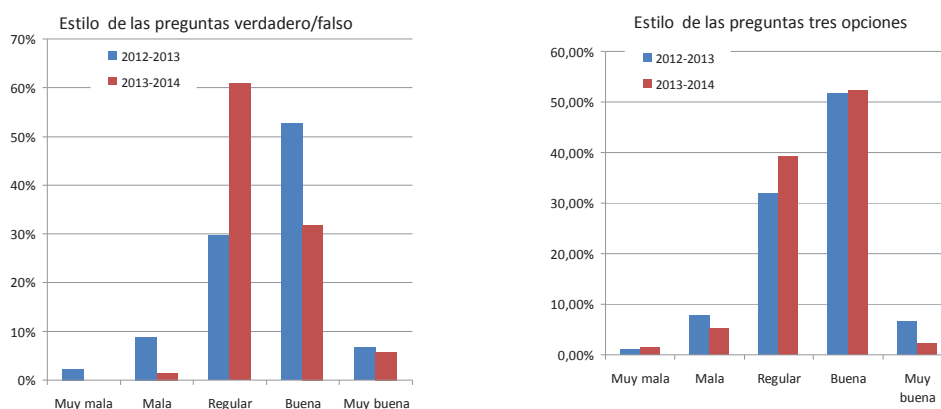


Figura 4 Redacción de los enunciados de las preguntas

Junto con las preguntas tipo test de la materia estudiada y las referentes a la dificultad de las mismas, se ha aprovechado la herramienta que ofrece Moodle para hacer algunas preguntas referentes a su interés por las actividades realizadas en la asignatura. El motivo de hacer estas preguntas es recopilar la opinión de los alumnos, de cara a hacer modificaciones en cursos venideros, es decir, obtener retroalimentación.

De acuerdo con las opiniones recogidas frente a la pregunta "¿Preferiría que el uso de la Moodle en la asignatura fuera nulo, menos intenso, igual, más intenso o mucho más intenso?", los alumnos perciben la plataforma Moodle como una herramienta útil para el proceso de estudio-aprendizaje de la asignatura de Materiales Construcción. Esto se refleja en que más del 60% de los alumnos de media de los dos cursos cree que el uso de Moodle debería ser más o mucho más intenso, mientras que menos de un 3% de

media desearía que fuera menos intenso.

Nos interesaba también conocer su opinión sobre la idea de que parte de la nota de clase se realice a través de cuestionarios de Moodle. Esta nota representa un 5% de la calificación final de la asignatura. En este sentido la opinión de los alumnos es muy positiva, ya que alrededor de un 73 % de los alumnos, como media de resultados de los dos cursos, piensa que es una idea buena o muy buena.

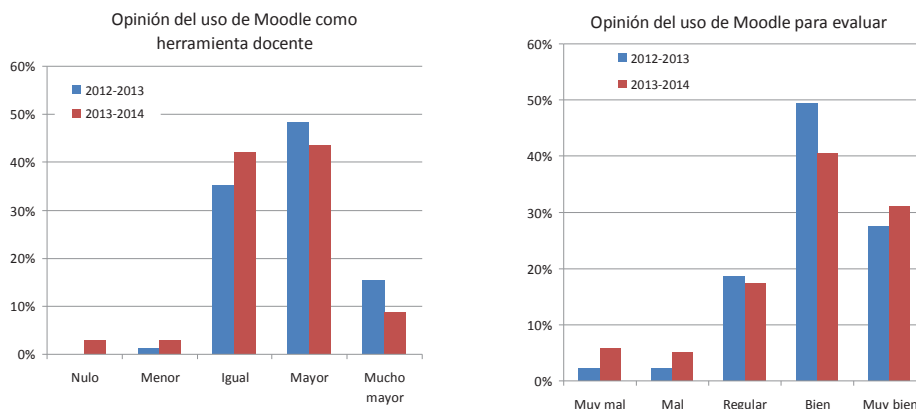


Figura 5 Opinión del uso de Moodle como método docente y evaluador

Finalmente este último año se han añadido a la encuesta dos preguntas relacionadas directamente con su motivación: "¿En general el uso de de herramientas como Moodle o técnicas alternativas de enseñanza-evaluación ha mejorado su motivación al estudio de la asignatura?", "¿Trabajar los ejercicios en clase de forma cooperativa (en grupos de 2-3 alumnos) ha ayudado a entenderlos mejor?". En este caso los resultados se muestran en la Figura 6, donde se puede apreciar que en general todas las actividades introducidas les parecen positivas para mejorar su interés, y consecuentemente sus resultados. Sólo el 26% de los encuestados piensa que el uso de Moodle no les ha motivado casi nada o nada. Por lo tanto el 74% piensa que les han mejorado su interés con una intensidad media, bastante alta o alta. En el caso de las técnicas de aprendizaje cooperativo los resultados son mejores, ya que este porcentaje de alumnos que consideraban que nos les había servido para aprender ha bajado al 14%. Por lo tanto el 86 % piensa que sí les ha servido para aprender, y más del 62% lo ha hecho en un nivel bastante alto o muy alto.

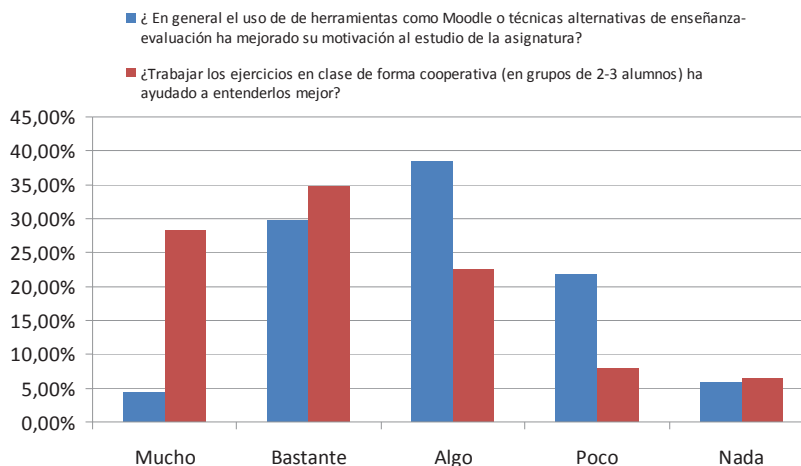


Figura 6. Opinión sobre las técnicas activas de enseñanza introducidas.

4. CONCLUSIONES

En esta sección se exponen las principales consideraciones finales que se pueden extraer a partir de la experiencia docente descrita en esta ponencia. La primera es que los estudiantes encontraron las preguntas más difíciles que el nivel de dificultad previsto por el personal docente. A pesar de ello se han obtenido un alto porcentaje de aprobados los dos cursos, y además con unas calificaciones bastante altas en todos los casos. Este último año se han encontrado unas notas medias superiores a 7 tanto en el test de tres opciones, como en el test de verdadero/falso, a pesar de que éste último tenía una penalización por las respuestas incorrectas. La segunda es que los resultados muestran que el estilo y la comprensión de las preguntas eran apropiados. De esta forma se puede decir que la redacción de las preguntas no ha tenido influencia ni en la percepción de su dificultad por parte de los alumnos, ni en el fallo en su resolución. En tercer lugar, y podría decirse que como conclusión más relevante, que el uso de Moodle a los estudiantes encuestados les proporcionó una experiencia positiva, tanto como técnica de enseñanza-aprendizaje, como herramienta de evaluación. Por último, destacar que los alumnos consideran las técnicas basadas en el aprendizaje cooperativo como muy útiles para entender y fijar mejor los conocimientos de la asignatura de Materiales de Construcción.

REFERENCIAS

- European Ministers of Education. (1999). The Bologna declaration of 19 June 1999. *Joint declaration of the European Ministers of Education* (http://www.bologna-berlin2003.de/pdf/bologna_declaration.pdf) (Jan. 14, 2006)
- Folder, R. M., (1996). The warm winds of change. *Chem. Eng. Educ.*, 30 (1), pp. 34–35
- Reyes, E. & Gálvez, J.C., (2010). Experiencias Docentes en Innovación Educativa como Mejora de una Enseñanza Tradicional de los Materiales de Construcción, *Formación Universitaria*, Vol. 3(4), pp. 13-24.
- Reyes, E. & Gálvez, J.C., (2011). Introduction of Innovations into the Traditional Teaching of Construction and Building Materials, *J. Prof. Issues Eng. Educ. Pract.*, 137(1), pp. 28–37.
- Ruiz, G., Gálvez, J. C., Benítez, J. M., Olivares, M. A., and Reyes, E. (2001). Hacia un Enfoque Científico-Tecnológico en la Enseñanza del Hormigón Estructural como Material de Construcción. *Primeras Jornadas de ACHE sobre la Enseñanza del Hormigón Estructural*, Madrid, pp. 265–270.