

Uso de herramientas MOODLE en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas en la Ingeniería.

Soledad Moreno Pulido*, María Eugenia Cornejo Piñero+

*Departamento de Matemáticas, Escuela Superior de Ingeniería, +Departamento de Matemáticas, Escuela Superior de Ingeniería

soledad.moreno@uca.es

RESUMEN: Las asignaturas de Matemáticas en los grados de Ingeniería, que se realizan en los primeros cursos, resultan complicadas a los alumnos debido a varios factores como la formación previa de Bachillerato, la adaptación de los alumnos a la Universidad, el extenso temario de la asignatura, los contenidos abstractos... En este proyecto se hizo uso de las herramientas MOODLE para evaluar parte de la asignatura de Cálculo en la Ingeniería e intentar mejorar los resultados y la percepción de los alumnos ante la dificultad de la asignatura. También se anexan resultados estadísticos en los que se indica que la influencia de este proyecto sobre los alumnos resultó ser beneficiosa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en la Ingeniería.

PALABRAS CLAVE (*se indexarán para facilitar la búsqueda de este documento*): proyecto, innovación, mejora, docente, docencia, MOODLE, prácticas.

INTRODUCCIÓN

Las tasas de rendimiento de algunos grados en los que se imparten asignaturas de matemáticas han ido disminuyendo en los últimos años. Se ha detectado que, con una alta frecuencia, los alumnos estudian los exámenes de años anteriores, en lugar de consultar bibliografía recomendada y realizar los ejercicios propuestos en clase y en el campus virtual. Al final, se obtienen malos resultados al estudiarse los procedimientos matemáticos para la resolución de ejercicios sin comprender el contenido teórico.

Los problemas de comprensión de los resultados teóricos se hacen tangibles a la hora de evaluar las asignaturas de matemáticas, a la vez que también se detectan carencias en las prácticas realizadas por ordenador.

La finalidad de este proyecto consiste en la incorporación de herramientas MOODLE (6) que sirvan para la autoevaluación de los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura de Cálculo del Grado en Ingeniería Eléctrica, Cálculo del Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Cálculo del Grado en Ingeniería Aeroespacial, para mejorar la actividad docente e incrementar la motivación y participación del alumnado. Para ello, se realizó un amplio banco de preguntas de diverso nivel que incluía diferentes tipos de cuestiones, tales como verdadero/falso, respuesta corta, selección múltiple y respuesta numérica. Para implementar las preguntas de carácter práctico, se hizo uso de los programas de Cálculo R-Studio (1,2,3,5) y de álgebra computacional SageMath, mientras que las teóricas se implementaron directamente en el campus virtual. A partir de este banco de preguntas se confeccionaron cuestionarios en MOODLE por cada competencia que se quería desarrollar. En particular, las competencias que se evaluaban eran las relacionadas con el uso del ordenador para resolver problemas de Cálculo de forma numérica.

Para comprobar si dichos cuestionarios mejoraban el rendimiento de los estudiantes, se llevó a cabo un estudio comparativo de los resultados obtenidos en el curso 2016/2017 y los del curso 2017/2018. Dicho estudio se basó en un análisis estadístico con los siguientes indicadores:

participación en el campus virtual de la asignatura, número de alumnos presentados a examen, número de aprobados, etc.

Los resultados obtenidos a partir del estudio estadístico que se llevó a cabo nos permitieron evaluar el beneficio y la eficacia de estas herramientas respecto al proceso de enseñanza-aprendizaje. También nos aportaron información acerca de la necesidad de continuar desarrollando nuevo material para la asignatura de Cálculo para los grados considerados y su posible aplicación en los demás grados impartidos en la Escuela Superior de Ingeniería (Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales, Grado en Ingeniería Mecánica, Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto, Grado en Ingeniería Informática). Incluimos en el anexo 2 dicho informe estadístico.

DESARROLLO DEL PROYECTO

En este proyecto se realizaron 40 preguntas por cada unidad temática del bloque de Métodos Numéricos de la asignatura de Cálculo del Grado en Ingeniería Eléctrica, Cálculo del Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Cálculo del Grado en Ingeniería Aeroespacial: Ecuaciones no lineales, Interpolación polinómica y Cuadraturas numéricas. Dichas cuestiones se dividían a su vez en ejercicios de tipo teórico (de selección múltiple) y práctico (de tipo numérico).

En primer lugar, se creó un campus virtual (4) de prueba para organizar el trabajo entre los profesores y se realizó el reparto de tareas entre los componentes del proyecto. Para la elaboración de las preguntas prácticas nos ayudamos del programa R-Studio, que permite diseñar problemas, resolverlos para proporcionar las soluciones y exportarlos al formato .xml compatible con MOODLE. También se comprobaron las soluciones proporcionadas por el programa R-Studio con el programa SageMath. En el anexo 1 mostramos algunas capturas de pantalla sobre este proceso. Para realizar las preguntas teóricas, optamos por utilizar directamente la interfaz que nos proporcionaba el campus virtual.

Una vez disponíamos del banco de preguntas, se organizó una reunión en la que se determinó que cada cuestionario debía contener tres preguntas de tipo teórico y dos de tipo práctico. Se procedió a la implementación en MOODLE de los

cuestionarios mediante la exportación de los archivos creados con el programa R-Studio y se crearon los cuestionarios con preguntas aleatorias de cada unidad temática. Se comprobó que los cuestionarios funcionaban correctamente y se efectuaron pruebas de control de las soluciones de los problemas.

Después de la realización de los cuestionarios por parte de los alumnos, se llevó a cabo una encuesta al alumnado y se recopilaron datos del campus virtual y de las calificaciones de la asignatura de Cálculo en las convocatorias de febrero, junio y septiembre, prestando especial atención al número de participantes en los cuestionarios, número de presentados en las convocatorias, número de aprobados... Con estos datos, se elaboró un estudio estadístico que adjuntamos en el anexo 2 de esta memoria.

Finalmente, este proyecto se difundió entre algunos profesores de la Sección Departamental de Matemáticas de la Escuela Superior de Ingeniería en una reunión realizada en septiembre de 2018. En dicha reunión, se mostraron los cuestionarios MOODLE, las distintas categorías, el banco de preguntas teóricas y prácticas y el proceso de exportación a MOODLE con el programa R-Studio.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

De acuerdo con la encuesta realizada a los alumnos, su percepción inicial de la dificultad de la asignatura experimentó una mejoría tras la realización de las pertinentes actividades incluidas en el proyecto de innovación docente. Pensamos que este hecho se manifestó en una mejora en la tasa de éxito del curso 2017/2018 y que los alumnos que se enfrentaron a las actividades de evaluación, lo hicieron con más confianza. No obstante, con ello no se mejoraron las tasas de rendimiento, problema que venimos experimentando durante varios años y que no hemos conseguido paliar en este curso.

Otro aspecto a destacar, tras observar y analizar los resultados de la encuesta, es que los alumnos no han tenido la sensación de que los elementos de innovación docente hayan favorecido la comprensión de los contenidos y/o la mejora de la adquisición de competencias de la asignatura. Nos parece que éste también es un detalle a tener en cuenta para mejorar, ya que, en este caso, consideramos que la percepción del alumno no coincide con la del profesorado ni con los resultados obtenidos tras realizar el proyecto.

En general, nos sentimos satisfechos con los resultados de este proyecto, en el sentido de que ha mejorado los resultados de la asignatura de Cálculo en las Ingenierías, facilitando material en el campus virtual para el buen desarrollo de la docencia y motivando a los alumnos a realizar este tipo de actividades. Sin embargo, somos conscientes de que todavía quedan aspectos por mejorar: incentivar a los alumnos para que se presenten a las pruebas de evaluación, mejorar su confianza a la hora de enfrentarse a la asignatura, reforzar la comprensión de los contenidos de Cálculo y relacionarlos con otras asignaturas...

Queremos destacar también que, tras la charla realizada con los profesores de la Sección Departamental de Matemáticas, se está valorando el uso de estas herramientas en otras asignaturas de Matemáticas en la Ingeniería, con lo cual, consideramos que el enfoque dado en este proyecto puede ser beneficioso para la mejora de la adquisición de las competencias de dichas asignaturas.

REFERENCIAS

1. A. Zeileis, Package exams: R-Project. <http://cran.r-project.org/web/packages/exams/index.html>.
2. Gámez Mellado, A.; Marín Trechera, L. M. *Actas del XXI Congreso de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas, XXI CUIIET*. Generación y diseño de recursos digitales interactivos y personalizables para los estudiantes en entornos masivos. Cuestionarios, problemas, exámenes y actividades de evaluación adaptables en una asignatura de Estadística. **2013**, Valencia.
3. Grün B., Zeileis A. Automatic Generation of Exams in R. *Journal of Statistical Software*. **2009**, 29(10), 1–14. URL <http://www.jstatsoft.org/v29/i10/>.
4. <http://campusvirtual.uca.es>.
5. R Development Core Team. *R: A Language and Environment for Statistical Computing*, R Foundation for Statistical Computing, **2008**, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org/>.
6. Saorín Martínez, Antonio. *MOODLE 2.0. Manual del profesor*. **2012**.

ANEXOS

Sol-201700083601-tra_Anexo 1.pdf

Sol-201700083601-tra_Anexo 2.pdf