



Jornadas In-Red 2014
Universitat Politècnica de València

Uso de herramientas on-line de evaluación y autoevaluación para la mejora del aprendizaje activo. Una experiencia en Contaminación y Tratamiento de Aguas.

Jesús Mengual Cuquerella y Juan Andrés González Romero

Departamento de Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente – Escuela Politécnica Superior de Gandia
(jemencu@hma.upv.es, juagonr1@hma.upv.es)

Abstract

The adaptation of the educational model to the European Higher Education Area requires, among other things, tools that allow a continuous evaluation. In this sense, the use of on-line self-evaluation tests allows both the student and teacher carry out continuous monitoring of developments in their learning. In the subject Pollution and Treatment of Water taught in the Degree in Environmental Sciences of the UPV the "Exámenes" tool, included in the PoliformaT platform, for testing on-line evaluation is used in order to promote continuous evaluation and facilitate active learning by students. The experience involves programming formative self-evaluation tests after completion of each topic or didactic unit. The realization of tests allows students to achieve a progressive consolidation of partial contents that improves the understanding of more advanced contents as the use of practical activities scheduled. The use of new technologies allows have remote tools that facilitate the task of monitoring that, otherwise, would be infeasible for large groups. Furthermore, the results are incorporated into evaluation system, complementing the continuous evaluation of the course.

Keywords: *On-line technological resources, remote evaluation, self-evaluation, active learning*

Resumen

La adaptación del modelo educativo al Espacio Europeo de Educación Superior requiere, entre otros aspectos, de herramientas que permitan una evaluación continua. En este sentido, la disponibilidad de pruebas de

Uso de herramientas on-line de evaluación y autoevaluación para la mejora del aprendizaje activo. Una experiencia en Contaminación y Tratamiento de Aguas.

autoevaluación on-line permite tanto al alumno como profesor realizar un seguimiento continuado acerca de la evolución de su aprendizaje. En la asignatura Contaminación y Tratamiento de Aguas impartida en el Grado en Ciencias Ambientales de la UPV se utiliza la herramienta “Exámenes” incluida en la plataforma PoliformaT para la realización de pruebas de evaluación on-line con el objetivo de favorecer la evaluación continua y facilitar un aprendizaje activo por parte del alumno. La experiencia consiste en la programación de cuestionarios y pruebas de autoevaluación formativa tras la finalización de cada tema o unidad didáctica. La realización de las pruebas permite al alumno lograr una consolidación progresiva de contenidos parciales que mejora tanto la comprensión de contenidos más avanzados como el aprovechamiento de las actividades prácticas programadas. El uso de las nuevas tecnologías permite disponer de herramientas a distancia que facilitan la tarea de seguimiento que, de otro modo, resultaría inviable para grupos numerosos. Además, los resultados obtenidos se incorporan al sistema de evaluación, complementando la evaluación continua de la asignatura.

Palabras clave: *Recursos tecnológicos on-line, evaluación a distancia, autoevaluación, aprendizaje activo*

1. Introducción

El Espacio Europeo de Educación Superior representa un nuevo paradigma pedagógico basado en técnicas que permitan involucrar a los estudiantes en el proceso de aprendizaje. Estas metodologías implican un papel activo por parte del estudiante el cual le permitirá alcanzar mayor efectividad en su formación (McKeachie, 1986). La función del profesor debería dirigirse, por lo tanto, a facilitar dicho proceso al alumno, es decir, ser un guía, un apoyo durante la etapa formativa (Claux, 2001). Para alcanzar esta nueva función es necesaria la introducción de nuevas metodologías pedagógicas (De Miguel, 2006). El empleo de tecnologías de la información y comunicación (TIC) es adecuado dentro de este contexto, dado que mejoran el proceso de aprendizaje y contribuyen a la inmersión del estudiante en la sociedad de la información (Zhu, 2006).

En este contexto de desarrollo continuo, la disponibilidad de herramientas que permitan la evaluación autónoma de dicho proceso de enseñanza-aprendizaje por parte del alumno es esencial como una referencia de que se van alcanzando los diferentes objetivos perseguidos. A su vez, dichas herramientas también son una excelente fuente de información para el



2014, Universitat Politècnica de València

I Jornadas IN-RED (2014)

docente, dado que le permiten analizar cual es la evolución de sus estudiantes, la asimilación de conceptos y reenfocar la docencia en función de los resultados obtenidos, reforzando aquellas áreas que tengan una peor asimilación.

2. Objetivos

El objetivo de este estudio es analizar el uso de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la asignatura de Contaminación y Tratamiento de Aguas del Grado en Ciencias Ambientales de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV). En concreto se trata de fomentar el empleo de pruebas on-line de autoevaluación de los conceptos teóricos desarrollados en las sesiones de teoría de aula. Dichas pruebas tienen varios objetivos secundarios implícitos: fomentar el estudio de los conceptos teóricos vistos en clase de forma secuencial y continua así como permitir, tanto al estudiante como al profesor, seguir y controlar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

3. Desarrollo de la innovación

3.1 Contexto

Contaminación y Tratamiento de Aguas es una asignatura que se imparte en el tercer curso del Grado en Ciencias Ambientales de la UPV, en el Campus de Gandía. Dicha asignatura es una adaptación de la asignatura que se impartía en la antigua Licenciatura en Ciencias Ambientales del mismo campus. La nueva asignatura tiene asignados 6 créditos y se encuentran repartidos de la siguiente manera:

- 2,8 teoría de aula
- 0,8 prácticas de aula
- 0,6 seminarios
- 1,4 prácticas de laboratorio
- 0,4 práctica de campo

La asignatura se subdivide en dos unidades didácticas básicas. La primera de Calidad y Contaminación del Agua y la segunda de Corrección de la Calidad del Agua. A su vez, cada unidad didáctica está formada por distintos temas, cuatro temas la primera unidad y cuatro la segunda. Esta asignatura tiene como peculiaridad que gran parte de sus contenidos están muy interrelacionados; se requiere un conocimiento previo para poder avanzar en la temática. Este aspecto conlleva que la segunda unidad didáctica sea más compleja que la primera, requiriendo dominar los conceptos vistos previamente.

Uso de herramientas on-line de evaluación y autoevaluación para la mejora del aprendizaje activo. Una experiencia en Contaminación y Tratamiento de Aguas.

El método de evaluación se basa en la realización de dos pruebas individuales escritas relacionadas con la parte de teoría de aula (50%), realizadas tras la finalización del desarrollo teórico de cada unidad, presentación de diferentes trabajos individuales o en pareja a lo largo del curso, relacionados con las prácticas de aula y seminarios (25%) así como la asistencia al laboratorio y presentación de informes de resultados grupales (25%). Se pretende, con dicho sistema de evaluación, fomentar el trabajo diario y continuo del alumno a lo largo del curso, para así mejorar su proceso de aprendizaje.

3.2 Descripción de la nueva metodología

En la asignatura equivalente del antiguo plan de estudios, en la que se realizaba un único exámen para evaluar los conceptos teóricos, se observaba que los conceptos teóricos no quedaban bien asimilados y que los estudiantes no seguían fácilmente el hilo de las explicaciones durante el curso. Este hecho se reflejaba en tasas de abandono mayores y menores tasas de aprobados. En base a esta experiencia previa se planteó, para la nueva asignatura del Grado, un sistema de evaluación en el que se realizara una prueba escrita tras terminar cada una de las unidades didácticas, con lo que se pretendía fomentar una formación más secuencial y continua. Además, dada la mayor complejidad de la segunda unidad, se planteó la alternativa de realizar pruebas de tipo test on-line tras finalizar cada uno de los temas de esta segunda unidad. Este tipo de pruebas fomentaría en el alumno un estudio de cada tema en el momento de su finalización así como una autoevaluación de los conocimientos adquiridos sobre el mismo. A su vez, este estudio más continuo por parte del alumno permitiría seguir mejor los temas posteriores.

Para la realización de este tipo de pruebas se utilizó la herramienta “Exámenes” presente en la plataforma PoliformaT. Dicha herramienta permite hacer exámenes de tipo on-line con distintos tipos de preguntas, controlando aquellos estudiantes que los realizan, tiempo invertido en su realización, envío de comentarios para reforzar las cuestiones respondidas y, “lo más importante”, la posibilidad de corrección automática con la generación del fichero correspondiente, lo que es de gran ayuda cuando se incrementa el número de actos de evaluación y la cantidad de alumnos es elevada.

En este caso concreto, las pruebas eran activadas el día en que se terminaba de impartir el tema en cuestión y se les daba un plazo de una semana a los estudiantes durante el cual podrían realizarla. Además, tenían la posibilidad de realizar la prueba a distancia. La prueba estaba temporizada, dando un tiempo de un minuto por pregunta a responder. Una vez iniciada la prueba debían terminarla. Los estudiantes tenían que contestar de forma secuencial a las preguntas y solo se permitía un envío. Tras la realización de la prueba el sistema les indicaba la puntuación obtenida, pero sin el envío de ningún tipo de comentarios

ni posibilidad de revisar los errores y aciertos. A todas estas pruebas en conjunto se les dio un peso simbólico en la evaluación global de la asignatura de un 5% del total.

4. Resultados

En el siguiente capítulo se pretende mostrar los resultados más destacables de la aplicación de la metodología de evaluación propuesta.

En función de los datos mostrados en la Tabla 1 se puede deducir que la aceptación de este tipo de metodología por parte de los alumnos es alta, sin que, a priori, tenga un gran efecto motivador el 5% que estas pruebas tienen sobre la nota final. Se puede apreciar como, restándole los porcentajes de alumnos que desde el principio no participaron en la asignatura (valores entre paréntesis), los porcentajes son relativamente bajos, alta participación.

Tabla 1. Porcentaje de No-Presentados a las pruebas de autoevaluación ^a

Curso	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	Prueba 4	NP ^b
2011	14,3 (4,8)	9,5 (0,0)	19,0 (9,5)	15,0 (5,5)	9,5
2012	23,1 (3,7)	30,8 (11,4)	25,6 (6,2)	-	19,4
2013	28,6 (25,0)	19,6 (16,0)	12,5 (8,9)	12,5 (8,9)	3,6

^a Valores mostrados en tanto por cien (%)

^b Porcentaje (%) de alumnos que desde el principio no participó en la asignatura

Los valores promedio de participación son de un 95,1% el año 2011, un 92,3% el 2012 y un 85,3% el 2013. Los valores son relativamente altos, aunque el del último año presenta un resultado anormalmente bajo. Este hecho puede estar relacionado, entre otros factores, a un grupo bastante desmotivado. Las causas de dicha desmotivación no son objeto del presente estudio. Para reafirmar dicha afirmación, se han determinado los porcentajes de asistencia a una estación depuradora de aguas residuales real, práctica de campo voluntaria, sin valoración en la nota final. Estos valores, sin tener en cuenta aquellos alumnos que desde el principio se dejaron la asignatura, son de un 94,7% para el año 2011, un 93,8% para el 2012 y, sin embargo, un 75,9% para el año 2013. Como se verá posteriormente, esta menor participación en las actividades programadas tendrá consecuencias negativas.

También se descarta la posible dificultad de las pruebas realizadas, que conlleve una desmotivación por parte del alumnado. La nota promedio de todas las pruebas realizadas durante estos tres años se situó en un 7,0. En la Figura 1 se muestra un histograma en el que

se pueden observar las frecuencias de las diferentes calificaciones obtenidas para todas las pruebas realizadas. Se puede ver como el nivel de dificultad de las pruebas no es muy exigente con el grupo de estudio, permitiendo obtener altas calificaciones.

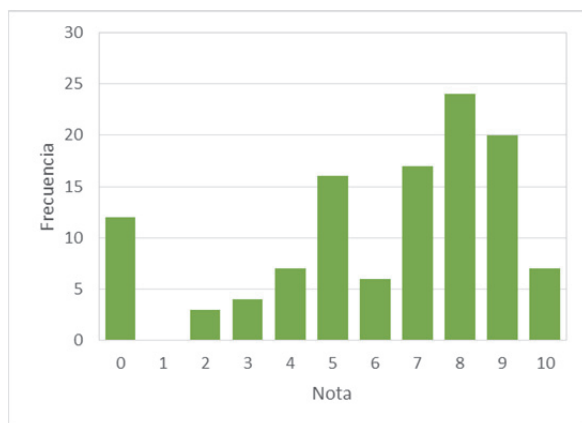


Figura 1. Histograma de notas del total de pruebas realizadas

En la Figura 2 se puede apreciar la posible relación existente entre la nota promedio obtenida en las pruebas de autoevaluación y la nota final y nota de teoría para todos los alumnos de los tres cursos considerados. Inicialmente se puede apreciar que existe una relación ascendente entre dichas variables. Conforme se obtiene mayor puntuación en las autoevaluaciones mayores notas finales se obtienen. Sin embargo, es destacable que dicha

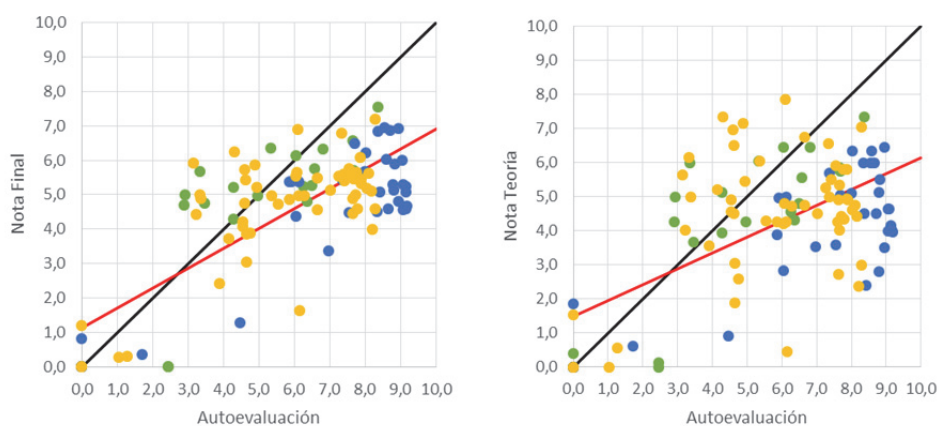


Figura 2. Relación entre la nota final y la de la parte de Teoría con la autoevaluación.
Curso: 2011 (●), 2012 (●), 2013 (●) // Regresión lineal (—)

relación, al contrario de lo que cabría esperar, tiene una mayor dispersión cuando se compara la nota de teoría con la de la autoevaluación. Estando dichas pruebas relacionadas con los conceptos teóricos, cabría esperar una menor dispersión. Existen distintas causas posibles para explicar dicho efecto. Quizá una de las más importantes se deba a que existe una gran diferencia entre el tipo de preguntas realizadas en las autoevaluaciones con las realizadas en las pruebas escritas. En este sentido habría que mejorar la asimilación de los conceptos vistos en las autoevaluaciones. De todas formas, si que se puede apreciar que en la nota final de la asignatura existe una relación positiva y que se aproxima más hacia la asíntota, implicando que aquellos que mejores notas obtienen, por lo general, mejores valores de autoevaluación presentan, lo que puede estar relacionado con un mejor seguimiento y asimilación de las clases teóricas.

Un hecho curioso a destacar es la relación que presenta la autoevaluación con el resto de actos de evaluación presentes en la asignatura, esto es, prácticas de aula y de laboratorio.

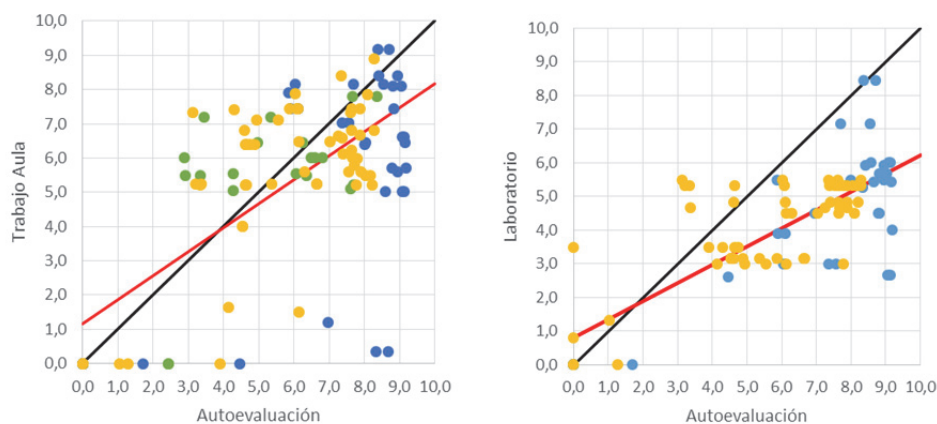


Figura 3. Relación entre el trabajo de aula y de laboratorio con la autoevaluación.
Curso: 2011 (●), 2012 (●), 2013 (●) // Regresión lineal (—)

Como puede apreciarse en la Figura 3, la relación entre estas variables también es creciente, pero la existente entre el trabajo de aula y la autoevaluación está más próxima a la asíntota, presentando una mayor dependencia con respecto a la autoevaluación que las prácticas de

Uso de herramientas on-line de evaluación y autoevaluación para la mejora del aprendizaje activo. Una experiencia en Contaminación y Tratamiento de Aguas.

laboratorio. La posible causa de este hecho está en que, a diferencia de lo que sucede con las prácticas de laboratorio, los trabajos de aula se realizan de forma individual o en parejas, por lo que una mayor nota implica una mayor implicación y dedicación, al igual que con la autoevaluación. Por el contrario, en las prácticas de laboratorio se trabaja en grupos de 5-6 personas, por lo que los resultados pueden estar parcialmente enmascarados por miembros del grupo que se impliquen más frente a otros que lo hagan en menor proporción. En este sentido, este estudio ha permitido observar que, para una evaluación más justa, una labor pendiente es la de mejorar la evaluación individualizada del trabajo de laboratorio.

Por último, sería importante poder ver cual es el resultado en el rendimiento de los estudiantes de los cambios metodológicos introducidos en la asignatura. En la Tabla 2 se muestran los porcentajes de presentados y de aprobados de aquellos presentados para diferentes cursos, tanto de los del Grado como de los últimos de la antigua Licenciatura.

Tabla 2. Comparativa del rendimiento académico

Curso	Presentados (%)	Aprobados (%)
2009 (Lic.)	80,0	85,0
2010 (Lic.)	75,0	88,5
2011 (Grado)	90,5	94,7
2012 (Grado)	80,6 ^a	93,1
2013 (Grado)	96,4	77,8

^a Valor anormalmente bajo debido a que muchos estudiantes estaban matriculados pero participando en el programa Erasmus.

Como se puede apreciar, la nueva metodología empleada ha permitido aumentar el número de alumnos que se presentan a los diferentes actos de evaluación, con lo que se disminuye la tasa de abandonos. Además, el porcentaje de aprobados de aquellos que siguen la asignatura ha aumentado de forma significativa. Cabe destacar que el último curso registrado, 2013, presenta el valor más bajo de toda la serie estudiada. Este hecho se relaciona con la menor motivación mostrada por este grupo, tal y como se ha indicado anteriormente. La falta de motivación en el grupo no solo ha llevado a una menor tasa de aprobados, sino que la nota media del grupo ha descendido de un valor en torno al 6,0 para los cursos anteriores a un 5,2 para el curso 2013.

5. Conclusiones

A partir de los resultados mostrados en este estudio se pueden obtener las siguientes conclusiones y acciones de mejora futuras:

- El sistema de autoevaluación tiene una buena aceptación por parte del alumnado. Para mejorar dicha apreciación se plantea la posibilidad de llevar a cabo encuestas de opinión a los estudiantes sobre la metodología empleada.
- Para que esta metodología de los mejores resultados es necesario trabajar con un grupo motivado, que participe activamente en el proceso de aprendizaje. Mejorar dicho aspecto así como replantear el peso sobre la nota final de las actividades individuales.
- Existe una relación positiva entre el resultado final de evaluación y las autoevaluaciones. Sin embargo, no está tan clara la relación entre la asimilación de conceptos teóricos y la autoevaluación. Se plantea la posibilidad de reforzar la retroalimentación en las pruebas de evaluación, empenado para ello las herramientas que aporta la plataforma (comentarios a las preguntas mal contestadas, revisión de las contestaciones, etc.)
- Mejorar la evaluación individualizada de las prácticas de laboratorio. Para ello se plantea un mayor seguimiento de los alumnos durante la realización de las mismas, intentar trabajar con grupos más reducidos y llevar a cabo, a parte de los informes grupales a presentar, pruebas de evaluación individualizadas.

6. Referencias

- CLAUX, M., KANASHIRO, Y., y YOUNG, A. (2001). *Modelos Psicológicos de la Instrucción*. Lima: Ministerio de Educación.
- DE MIGUEL, M. (2006). *Metodología de Enseñanza y Aprendizaje para el Desarrollo de Competencias*. Madrid: Alianza.
- McKEACHIE, W. (1986). *Teaching Tips: A Guidebook For The Beginning College Teacher* (8th Edition). Lexington, Mass., D.C. Heath and Co.
- ZHU, E. y KAPLAN, M. (2006). *Technology and Teaching. Teaching tips: Strategies, research and theory for college and university teachers* (12th ed.) In W. J. McKeachie (Ed.). Boston, MA: Houghton Mifflin.