

ANEXO 2

Diseño de cuestionarios en el entorno Moodle y estudio de su utilización como herramienta de autoaprendizaje del alumno en la asignatura Química Orgánica I de 2º curso del Grado en Química (2014/15).

José M. Andrés*

*Departamento de Química Orgánica, Facultad de Ciencias.

jmandres@qo.uva.es

RESUMEN: En el contexto del Espacio Europeo de Educación Superior, es necesario explorar nuevas herramientas que nos permitan el seguimiento y evaluación del trabajo realizado por los estudiantes durante el cuatrimestre. El módulo de cuestionarios en el entorno Moodle representa una alternativa frente a las metodologías tradicionales, como la entrega de tareas escritas. En el marco de los Proyectos de Innovación Docente convocados por el Vicerrectorado de Docencia de la Universidad de Valladolid (UVA) durante el curso académico 2013/2014 se inició un proyecto docente cuyo objetivo principal es el diseño de preguntas tipo test y su posterior implementación en cuestionarios del entorno Moodle para asignaturas de Química correspondientes a la titulación de Grado en Química. En este artículo se presentan los resultados de los cuestionarios realizados por los estudiantes durante el primer cuatrimestre de este curso 2014/2015 en la asignatura Química Orgánica I de segundo curso de Grado en Química, su influencia en las calificaciones finales obtenidas por los alumnos, así como la opinión recogida de los estudiantes sobre este tipo de actividad. Finalmente, a partir de los resultados analizados se hace una nueva reflexión sobre la conveniencia de utilizar este tipo de herramientas como herramienta de aprendizaje y para la evaluación formativa de los estudiantes.

PALABRAS CLAVE: proyecto, innovación, docente, cuestionarios, Moodle, evaluación, autaprendizaje.

INTRODUCCIÓN

Uno de problemas principales de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las asignaturas del Grado en Química en la UVA es el bajo rendimiento académico del alumnado, por su absentismo y por su falta de motivación. Es difícil conseguir que los alumnos lleven al día las asignaturas de modo que no se “descuelguen” de las mismas a mitad de cuatrimestre.

Concretamente en el área de Química Orgánica, las clases teóricas proporcionan a los estudiantes una cobertura extensa de los principios, pero los exámenes se enfocan en la resolución de problemas muy específicos. Es necesario por lo tanto que los estudiantes desarrollen de forma independiente las capacidades necesarias para resolver problemas. (Competencia específica EH.3- Ser capaz de reconocer y analizar un problema y plantear estrategias para su resolución). Los estudiantes deben entender los conceptos y los principios, pero es más importante que empiecen a pensar como químicos orgánicos, es decir, deben aprender a ser competentes de forma metodológica al presentarse nuevas situaciones. (Competencia general G.8- Poseer los hábitos, capacidad de aprendizaje y autonomía necesarios para proseguir su formación posterior).

Para abordar estas desconexiones, nos planteamos durante el curso 2013/2014 en la asignatura **Química Orgánica I** la elaboración de una serie de Cuestionarios en el entorno de Moodle^{1,2} diseñados, más como una herramienta de aprendizaje autónomo que como una herramienta de evaluación, para ser contestados en casa como actividades encomendadas y en un tiempo determinado, una vez completado el estudio de cada tema en el aula. Durante este curso 2014/15 hemos continuado este proyecto y a continuación presentamos los resultados obtenidos en el primer cuatrimestre de este curso,

quedando pendiente para el informe final una evaluación global de los resultados obtenidos en los dos cursos.

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

La asignatura Química Orgánica I pertenece a la materia Química Orgánica dentro del bloque de 18 ECTS que se cursan en el segundo y tercer curso de la titulación. Este bloque permite a los alumnos adquirir una formación básica en el campo de la reactividad y síntesis de compuestos orgánicos. Esta asignatura está relacionada con la Química IV de 1º curso donde se estudian los aspectos fundamentales de la estructura y del enlace en los compuestos orgánicos y con la Química Orgánica II de 2º curso donde se continúa el estudio de la reactividad de los compuestos orgánicos y se aborda el estudio de la estructura, propiedades y biosíntesis de los productos naturales orgánicos.

La asignatura está estructurada en 8 temas:

1. Perspectiva de las reacciones orgánicas.
2. Haluros de alquilo (I): reacciones de sustitución nucleófila.
3. Haluros de alquilo (II): reacciones de eliminación.
4. Alcoholes, éteres y epóxidos.
5. Reacciones de los alquenos.
6. Alquinos y sistemas pi deslocalizados.
7. Química del benceno y anillos aromáticos.
8. Aldehídos y cetonas: reacciones de adición nucleofílica.

El desarrollo metodológico de esta asignatura se estructura en torno a tres ejes: las clases de teoría, clases de problemas (Seminarios) y tutorías-aula. Además, como actividades fuera del aula (no presenciales) se proponen a los alumnos de manera voluntaria la realización de una serie de Tareas (ejercicios y problemas evaluables) y la resolución de cuestionarios de autoevaluación que se abren

una vez finalizado el estudio de cada tema y para cuya cumplimentación disponen de una semana de plazo. El objetivo de esta limitación temporal, cuestionada por algunos estudiantes, es que el alumno lleve la asignatura al día y no se descuelgue antes de abordar nuevos temas.

Para ello, se inició durante el curso pasado la elaboración de bancos de preguntas correspondientes a cada uno de los 8 temas del programa. Las preguntas de estos bancos se corresponden con los objetivos de aprendizaje de cada uno de los temas. Puesto que distintos modos de formular las preguntas permiten desarrollar diferentes habilidades, se han utilizado diferentes tipos de preguntas: respuesta múltiple, verdadero o falso, emparejamientos y respuestas cortas, siendo las de respuesta múltiple las más utilizadas. Seguidamente se han diseñado los cuestionarios, que normalmente constan de 10-12 preguntas y para cuya cumplimentación disponen de un único intento y un tiempo de 60 minutos (ver Anexo 1). En las preguntas de opción múltiple se permite repetir intentos en cada pregunta con una penalización del 33% por cada fallo en la puntuación de la pregunta.

Aunque no es su objetivo principal la realización de estos cuestionarios se ha tenido en cuenta también en la evaluación de la asignatura para la que se ha aplicado una fórmula ponderada que computa como sigue: una prueba objetiva a mitad de cuatrimestre (10%); un examen final (70%) y una nota sobre el trabajo personal del alumno (20%). Dentro de este último 20% es donde debemos considerar la realización de los cuestionarios. Dado que el aprendizaje del alumno progresa a lo largo del curso y que el momento último en que se puede medir ese progreso es el examen final, la calificación así calculada no podrá ser inferior a la del examen final.

Durante este curso 2014/2015 se han ampliado los bancos de preguntas (ver Anexo 1) y se han vuelto a utilizar los Cuestionarios Moodle como herramienta de autoaprendizaje de los alumnos en la asignatura Química Orgánica I. En la Tabla 1 y Figura 1 figuran los resultados de participación de los 31 alumnos matriculados en el grupo B de la asignatura en esta actividad voluntaria.

Cuestionario	Alumnos	Participación (%)	Calificación media
C1	23	74	85
C2	28	90	77
C3	28	90	81
C4	26	84	80
C5	26	84	81
C6	23	74	82
C7	21	68	79
C8	16	52	77

Tabla 1. Cuestionarios y nº de alumnos participantes.

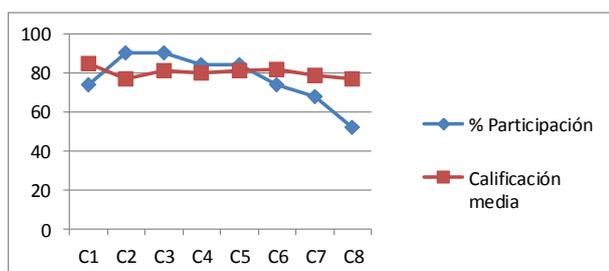


Figura 1. Participación de los alumnos en los cuestionarios y calificaciones medias obtenidas.

Como puede observarse en la tabla y en la gráfica superior el grado de participación inicial es elevado (84-90%) y se mantiene así hasta ¾ partes del cuatrimestre. Luego va disminuyendo gradualmente en las últimas semanas del cuatrimestre debido al abandono de la asignatura de algunos alumnos. Es de valorar el alto grado de participación de los alumnos en esta actividad teniendo en cuenta su carácter voluntario y su escasa influencia en la calificación final. En cuanto a las calificaciones medias obtenidas en cada uno de los cuestionarios son altas, comprendidas entre 77 y 85. Las altas calificaciones conseguidas en los cuestionarios no son sorprendentes pues hay que tener en cuenta que para su cumplimentación los alumnos disponen de los apuntes y libros de consulta.

En la Tabla 2 se contabiliza el número de alumnos que ha cumplimentado los ocho cuestionarios planteados o un número inferior. Se consideran alumnos participantes en la experiencia aquellos que han cumplimentado un número mínimo de cuestionarios comprendido entre 6-8 (20 alumnos de 31, 65%) y en consecuencia evaluados. Aquellos alumnos que han cumplimentado un número de cuestionarios inferior a seis (11 de 31, 35%) se consideran alumnos no participantes de modo efectivo en la experiencia y no han sido evaluados en la misma. Hay que resaltar que solamente uno de los alumnos matriculados ha cumplimentado un único cuestionario (3% del total) y además no se ha presentado al examen final, por lo que en cierto modo hemos conseguido fidelizar en el seguimiento más o menos continuo de la asignatura a un total de 30 alumnos de 31 (97%).

Cuestionarios realizados	Número de alumnos	Porcentaje de alumnos
8	13	42
7-8	19	61
6-8	20	65
5	2	6
4	4	13
3	2	6
2	2	6
1	1	3
0	0	0

Tabla 2. Número de alumnos que cumplimentan los cuestionarios.

Al final del cuatrimestre, en un momento del curso en el que los alumnos ya estaban familiarizados con la resolución de los cuestionarios y de los diferentes tipos de preguntas, se propuso de manera voluntaria a los alumnos la elaboración de preguntas nuevas para los Cuestionarios de los temas 6 y 7. Se supone que una vez estudiado esos temas y resueltos sus cuestionarios, los alumnos deben de ser capaces de plantear nuevos problemas, redactar un enunciado, posibles respuestas y una justificación razonada de la respuesta correcta para la retroalimentación. Se propusieron 2 opciones, subir esas preguntas de manera digital (texto en Word y esquemas de reacción en ChemDraw) a través de la plataforma Moodle o su entrega en papel. La idea era que se acostumbraran a utilizar el ChemDraw, un programa de dibujo de fórmulas orgánicas del que se dispone de una licencia de Campus con el que elaboramos todos los contenidos de la asignatura y en cuyo manejo les instruyen en el 1º curso del Grado. Sorprendentemente todos entregaron sus propuestas en papel. La participación en esta nueva experiencia (ver Tabla 3) no fue muy elevada, pero algunas de las preguntas planteadas estaban muy bien elaboradas. La mayoría de los

alumnos participantes pertenecía al grupo que había cumplimentado los 8 cuestionarios.

Cuestionario	Nº de Alumnos	% Alumnos
Tema 6	13	42
Tema 7	9	30

Tabla 3. Alumnos que participan en la elaboración de preguntas para los cuestionarios.

Finalmente, hemos estudiado la influencia de la participación en la realización de los cuestionarios en el entorno de Moodle en la calificación final de la asignatura. Los resultados globales de la signatura fueron de un 48% de aprobados, un 39% de suspensos y un 13% de No Presentados (ver Figura 2). Hay que destacar el elevado porcentaje de alumnos presentados al examen final (87%) análogo al del curso pasado y superior al de los cursos anteriores. El grupo de 48% de alumnos aprobados se puede desgajar en un 6% con calificación de Matrícula de honor, 3% con calificación de Sobresaliente, un 13% con



calificación de Notable y un 26% con calificación de Aprobado.

Figura 2. Calificaciones finales de la asignatura

En la Tabla 4 y Figura 3 se comparan las calificaciones globales de la asignatura con las calificaciones obtenidas por diferentes grupos de alumnos según su grado de participación en esta actividad.

	Aprobados (%)	Suspensos (%)	No presentados (%)
Global	48	39	13
8	61	39	0
7-8	58	42	0
6-8	55	46	0
0-5	36	36	28

Tabla 4. Estudio de la influencia de la participación en los cuestionarios en la calificación final.

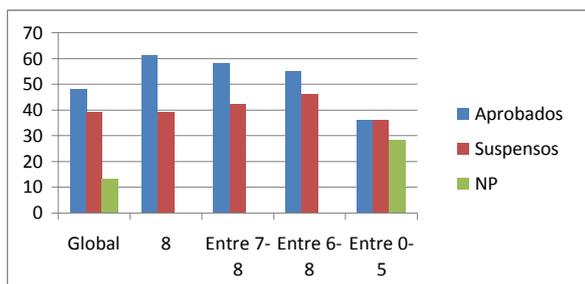


FIG2014720, mayo de 2015

Figura 3. Relación entre la participación de los alumnos en la cumplimentación de los cuestionarios y calificaciones finales obtenidas.

Se puede observar que en el grupo de alumnos que ha cumplimentado los 8 cuestionarios propuestos (42% del total), el porcentaje de aprobados es del 61% y el porcentaje de alumnos presentados al examen final es del 100%. Si ampliamos el estudio comparativo a otros grupos más amplios (alumnos que han cumplimentado 7-8 y 6-8 cuestionarios) el porcentaje de aprobados baja al 58 y 55% respectivamente, pero se mantiene el 100% de alumnos presentados. El porcentaje de aprobados en todos los grupos considerados es siempre muy superior al 50% del global de la asignatura.

En el grupo de alumnos que no ha participado de manera asidua en esta actividad, realizando un número de cuestionarios inferior a 6 (35% del total) el número de aprobados baja al 36%, siendo en este grupo el porcentaje de no presentados al examen final del 28%.

En la Figura 4 se hace un análisis comparativo de las calificaciones obtenidas en los cuestionarios y en la evaluación final extendido a los alumnos integrantes del grupo que realizó los 8 cuestionarios. Cabe señalar que en general las notas de los cuestionarios es muy superior a la calificación final obtenida en la asignatura, con la excepción de los 2 alumnos que tienen la calificación de Sobresaliente o Matrícula de honor. Estos resultados son lógicos pues como ya he comentado anteriormente los alumnos cumplimentan los cuestionarios fuera del aula y con la ayuda de apuntes y manuales. Sí que es muy llamativo el caso de los 5 alumnos que suspenden la asignatura en los que la divergencia es muy acusada. Existe la sospecha muy razonable de que en alguno de esos casos la cumplimentación de los cuestionarios se ha realizado con la ayuda de alumnos más aventajados en el estudio de la asignatura, con lo que el aprendizaje que se persigue con la participación en esta experiencia ha sido lógicamente fallido.

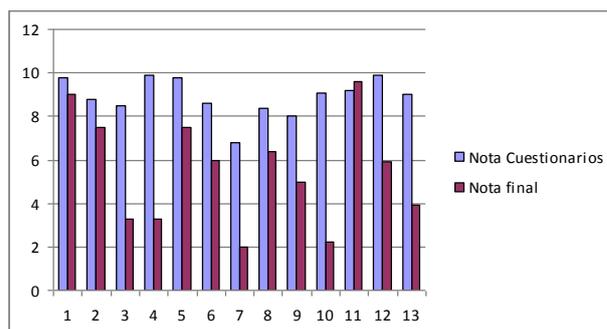


Figura 4. Análisis comparativo de las calificaciones de los cuestionarios y de las calificaciones finales en el grupo de alumnos que cumplimentó los 8 cuestionarios.

Al final del cuatrimestre y antes de realizar el examen final de la asignatura pedimos a nuestros alumnos que evaluaran determinados aspectos de los cuestionarios llevados a cabo en el entorno de Moodle. La encuesta se planteó de manera anónima en el entorno de Moodle y en ella participaron 11 alumnos (36%). Aunque las opiniones aportadas por los estudiantes no son nuestra única fuente de información, constituyen una gran ayuda para diseñar el proceso de enseñanza y, sobre todo, para evaluar la

motivación del alumnado. El Anexo 2 contiene un resumen de sus respuestas.

Es de resaltar que el 100% de los estudiantes encuestados había cumplimentado cuestionarios a través de Moodle con anterioridad a esta asignatura, frente al 53% de los alumnos encuestados el año pasado en esta asignatura que manifestaba no haber utilizado nunca esta herramienta de Moodle. Esto pone de manifiesto que gracias a este proyecto en el que participamos diferentes profesores de la Sección de Químicas, la resolución de cuestionarios es algo habitual en las asignaturas teóricas del Grado en Química.

En general, el 64% de los alumnos encuestados tiene una valoración entre buena-muy buena de los cuestionarios propuestos y considera que les han ayudado a entender y afianzar algunos conceptos de las clases teóricas (73%) y a llevar la asignatura al día (64%). El 100% considera que las calificaciones obtenidas en los cuestionarios eran justas. Uno de los aspectos mejor valorados por los estudiantes (91% de los encuestados) es la buena retroalimentación de las respuestas correctas una vez contestados los cuestionarios, aspecto muy importante a la hora de elaborarlos para que así constituyan una herramienta eficaz de aprendizaje, y que parece un objetivo claramente conseguido.

También se invitó a los estudiantes a que anotaran los aspectos positivos y negativos de los cuestionarios. Es importante poner de relieve los siguientes aspectos positivos, tal como lo expresaron los propios alumnos:

- Es una manera fácil de poner en práctica los conceptos teóricos que hemos aprendido en clase (37%).
- Los cuestionarios me ayudaron a estar en contacto con la materia (37%).
- Son una buena herramienta para llevar la asignatura al día (64%).
- Es una forma amena de llevar la asignatura al día y lo bueno es que puedes repasarlos cuando quieras y te pueden servir como ejercicios a mayores para el examen
- Corrigen mis respuestas al momento y te obligan a llevar la asignatura estudiada a diario.

En lo concerniente a los aspectos negativos, el 91% de los estudiantes encuestados no anotaron ningún aspecto negativo de los cuestionarios. Sólo un alumno de los encuestados se queja de una retroalimentación escasa una vez resueltos los cuestionarios.

Además, cuando se les preguntó qué mejoras proponían, hicieron hincapié en variar el tipo de preguntas (normalmente utilizamos la de opción múltiple) y que éstas sean parecidas a las de los exámenes, en realizarlos cada 2 temas (aunque algunos sugieren lo contrario, hacer más cuestionarios por temas).

CONCLUSIONES

A la vista de los resultados que el Anexo 1 y de los aspectos positivos y negativos mencionados, nuestra impresión general es que los alumnos de Química Orgánica I tienen una opinión muy positiva de los cuestionarios. No obstante, hay que reconocer que un 45% de los alumnos encuestados prefieren la entrega de Tareas escritas (en las que los problemas planteados son más complejos y parecidos a los de los exámenes) como método de preparación de la asignatura. Y esa actividad

complementaria y también voluntaria puede haber influido en las calificaciones finales conseguidas.

Creemos que es importante proponer a los alumnos un cuestionario por cada tema de estudio y utilizarlos de manera asidua desde el comienzo hasta el final del cuatrimestre para obtener resultados positivos.

Por otra parte hay que minimizar su influencia en la nota final (nunca les va a perjudicar) para evitar que tengan la tentación de hacer trampas y copiar. Hacer hincapié en que su resolución individual les va a ayudar a preparar la asignatura y enfrentarse con éxito al examen final. De todos modos y para evitar esa tentación está previsto para cursos posteriores que las preguntas de los cuestionarios de cada tema se elijan de manera aleatoria a partir del banco de preguntas elaborado para cada tema, ahora que éstos se van ampliando. De este modo cada alumno tendrá un cuestionario distinto al de sus compañeros.

Como conclusión final podemos decir que los resultados de esta experiencia, son un argumento a favor de la conveniencia de utilizar los cuestionarios en entorno Moodle en el proceso de autoaprendizaje del estudiante universitario, aunque combinados con otro tipo de herramientas o actividades. Una de las ventajas de las evaluaciones automáticas mediante cuestionarios es que una vez diseñados los profesores ganamos un tiempo que podemos dedicar a otros aspectos del proceso de aprendizaje.

DIFUSIÓN DE LOS RESULTADOS

V JORNADA DE INNOVACIÓN EDUCATIVA DE LA UVA. VALLADOLID. 12 DE DICIEMBRE DE 2013.

Comunicación: Desarrollo de herramientas para la evaluación de la capacidad de auto-aprendizaje y autonomía del alumno.

GIDeQ. Grupo de Innovación Docente en Química
Facultad de Ciencias. Paseo de Belén, 7. 47011. Valladolid.

JORNADA SOBRE ESTRATEGIAS PARA LA INNOVACIÓN DOCENTE EN QUÍMICA ANALÍTICA: CONTENIDOS Y HERRAMIENTAS. ALCALÁ DE HENARES. ABRIL 2014.

Comunicación: El cuestionario como herramienta para la evaluación de la capacidad de auto-aprendizaje y autonomía del alumno

GIDeQ. Grupo de Innovación Docente en Química.
Facultad de Ciencias. Paseo de Belén, 7. 47011. Valladolid.

REFERENCIAS

1. Blanco, M., Ginovart, M. Moodle: su contribución a la evaluación virtual formativa de los alumnos de primer año de la titulaciones de ingeniería. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*. **2012**, 9,166-183. <http://rusc.uoc.edu>
2. Miró, M.; Perelló, J.; Tur, F. Ventajas y limitaciones de los Cuestionarios Moodle para aprendizaje mixto en estudios de Grado. *Boletín de la Sociedad Española de Química Analítica*. **2014**, 45, 7-9.

ANEXOS

PID2014-28_Anexo 1.pdf

PID2014-28_Anexo 2.pdf