

Título: Portafolios para aprendizaje autónomo (Química II)

Víctor M. Rayón*

*Departamento de Química Física y Química Inorgánica, Facultad de Ciencias

victormanuel.rayon@uva.es

RESUMEN: Hemos continuado las actividades iniciadas los cursos pasados orientadas a potenciar el trabajo autónomo del alumno a través de la elaboración de un portafolios. En la asignatura de Química II hemos continuado con el desarrollo de cuestionarios y materiales de trabajo accesibles a través del entorno Moodle. Además, durante el presente curso académico hemos continuado potenciando el aprovechamiento de la asignación de tareas para la realización por parte de los alumnos fuera del horario lectivo a través de la acción tutorial tanto individual como grupal.

PALABRAS CLAVE: proyecto, innovación, docente, docencia, evaluación, continua, tutoría, aprendizaje, colaborativo, prácticas, laboratorio, taller...

INTRODUCCIÓN

Como en los años anteriores, hemos centrado el desarrollo del proyecto en la asignatura Química II que se imparte en el primer cuatrimestre del primer curso del Grado en Química. El cuerpo principal de la asignatura es la Termodinámica, una parte de la Química Física conceptualmente compleja especialmente para alumnos de primer curso. La asignatura tiene una dificultad añadida y es que requiere una base sólida de Física y Matemáticas, en particular la primera es una asignatura que no cursan en Bachillerato todos los alumnos que vienen al Grado en Química. Por este motivo nos parece interesante aplicar técnicas docentes de autoaprendizaje que permitan al alumno evaluar de forma autónoma el desarrollo de su aprendizaje.

OBJETIVOS

El cuerpo central de la asignatura Química II es la Termodinámica aunque se imparten asimismo contenidos de electroquímica y cinética química. Actualmente, la asignatura de Química II consta de 7 temas de Termodinámica Química, 2 temas de Electroquímica y 1 tema de Cinética Química. Al igual que en cursos anteriores, nos hemos centrado en la parte de Termodinámica para la elaboración de material docente orientado al autoaprendizaje. Durante este curso académico hemos actualizado el banco de preguntas correspondientes a cada tema individualizado. Las preguntas son de respuesta verdadero/falso, de forma que los alumnos pueden obtener de forma rápida, mediante retroalimentación, la corrección de las mismas. Así mismo, hemos propuesto a los alumnos la realización de tareas individuales con el objetivo de potenciar la acción tutorial a través de tutorías individuales y grupales: (1) trabajos de elaboración voluntaria y (2) exposición de resolución de problemas propuestos por el profesor. El objetivo aquí es que los alumnos sean conscientes de sus dificultades a la hora de expresarse usando un lenguaje científico adecuado, de describir los problemas, los planteamientos y sus soluciones. Adicionalmente hemos propuesto una prueba objetiva para que el alumno pueda enfrentarse a una situación del mismo tipo de la que se encontrará en las correspondientes convocatorias oficiales (ordinaria y extraordinaria). Como novedad este curso académico nos planteamos el uso de herramientas educativas disponibles a través de dispositivos móviles (kahoot en particular).

GRADO DE CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS PROPUESTOS

Durante este curso hemos continuado con los cuestionarios y las tareas individuales. En general, la participación de los alumnos en los cuestionarios es alta, también la participación en la entrega de ejercicios y resolución de problemas. Por otro lado, durante el presente curso nos planteamos la opción de usar herramientas disponibles para dispositivos móviles con los estudiantes. Sin embargo, al tratarse de una asignatura de primer cuatrimestre en la que, además, yo tengo concentrada la docencia de los tres grupos en los dos primeros meses, fue imposible implementar esta herramienta a tiempo con los alumnos. Por tanto, esta opción la exploraré en el futuro.

DIFUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Pendiente

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Los alumnos se muestran muy favorables a la aplicación de estas metodologías docentes: tanto los cuestionarios como las tareas individuales. Se muestran más reacios a participar en clase pero eso es algo con lo que ya contamos. Aparentemente estos ejercicios les ayudan a ser más conscientes de sus errores, de sus limitaciones, a la hora de exponer, describir, desarrollar argumentos y debatir. Un curso académico es poco para observar una mejora clara en los estudiantes aunque este curso concreto los resultados globales de los alumnos han mejorado ostensiblemente con respecto de los cursos pasados. Los resultados académicos son, en cualquier caso, muy dependiente de la heterogeneidad de los grupos y la base

con la que los alumnos vienen de Bachillerato (las asignaturas escogidas por ellos en segundo curso son fundamentales para acceder con buen pie a una asignatura como ésta).

CONCLUSIONES Y POSIBILIDAD DE GENERALIZACIÓN DE LA EXPERIENCIA

Las prácticas utilizadas con lo alumnos de Química II son sin duda útiles para mostrarles las lagunas y los aspectos que en los que, como es evidente al ser alumnos de primer curso, tienen que mejorar. En particular, de nuevo, en todo aquello relacionado con la exposición de materias, debate, argumentación, etc. El recorrido es corto como para reconocer resultados en los estudiantes. En cualquier caso, y al igual que ocurrió en los cursos pasados, constatamos que aquellos alumnos involucrados en la realización de cuestionarios y en la participación en las tareas asignadas son conscientes de su utilidad a la hora de hacerles ver la necesidad de mejora y cuales son aquellos puntos en los que deben incidir.

REFERENCIAS

1. GIDeQ. “El cuestionario como herramienta para la evaluación de la capacidad de auto-aprendizaje y autonomía del alumno”. Jornada sobre estrategias para la innovación docente en Química Analítica: contenidos y herramientas. SEQA. Alcalá de Henares. 2014.
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.

AGRADECIMIENTOS

Universidad de Valladolid. Vicerrectorado de Ordenación Académica e Innovación Docente. Proyecto PID 18-19_11

Título: Portafolio para aprendizaje autónomo.

Asignatura QUÍMICA III

Castrillejo Hernández Yolanda, Jiménez Sevilla Juan José, Pardo Almudí Rafael

*Departamento de Química Analítica, Facultad de Ciencias.

email del coordinador/-a @uva.es

RESUMEN:

Para la elaboración del Portafolio de la asignatura de formación básica Química III, el alumno ha tenido acceso al siguiente material: i) guía docente, ii) objetivos de la asignatura y unidades temáticas, iii) diapositivas de los temas, iv) ejercicios de autoevaluación, v) problemas de cada unidad, vi) biblioteca de controles y exámenes (con enunciados y resoluciones), vii) problemas resueltos, viii) hojas de cálculo, ix) puzles y rúbricas de evaluación.

En el curso 2018-2019 se ha favorecido la evaluación continua mediante las siguientes actividades evaluables:

- 1.- Actividades no presenciales. (2.5% de la Nota).- Se trata de Tareas on line vía Moodle.
 - 1.1.- Dos hojas de cálculo sobre equilibrios en disolución.
 - 1.2.-Cuatro cuestionarios de evaluación on line con respuesta multiple, verdadero o falso, emparejamiento y respuestas cortas.
- 2.- Actividades Presenciales.
 - 2.1.- Puzles de Aronson.- Técnica de trabajo colaborativo en la que se incide en la transmisión de la información. Cada puzle (estudio de tres casos con formación de expertos), cuenta con un control que es corregido posteriormente por los propios alumnos, lo que permite introducir la evaluación por pares mediante la utilización de rúbricas. (2.5 % de la Nota).
 - 2.2.- Tres controles en el aula.- Resolución de un supuesto práctico en 1 hora. (25% de la nota final).
- 3.- Examen final (60% de la Nota).

PALABRAS CLAVE: evaluación continua, portafolio, puzles, aprendizaje colaborativo, cuestionarios

INTRODUCCIÓN

Un escenario con que nos encontramos los docentes de asignaturas de primer curso del Grado en Química en la Universidad de Valladolid, es el bajo rendimiento académico del alumnado por su falta de conciencia crítica y experiencia, tanto en la asimilación de conocimientos teóricos como prácticos. El alumno nota, a veces excesivamente, las diferencias existentes entre la Universidad y los centros de enseñanza donde ha estudiado anteriormente. Desde un punto de vista estratégico, nuestro reto es el Aprendizaje Autónomo, de forma que el alumno sea un protagonista activo y se haga responsable de su propio aprendizaje, llevando al día las asignaturas de modo que no se “descuelgue” de las mismas a mitad de semestre.

El Portafolio educativo es una estrategia educativa que posibilita el aprendizaje autónomo, el estudio independiente, las capacidades de autorregulación y la capacidad de aprender cómo aprender. Es un instrumento que ayuda en la consecución de competencias de aprendizaje permanente. Durante este curso 2018-2019, se ha procedido a completar el material necesario para que cada alumno que curse la asignatura Química III del 1^{er} curso de la titulación pueda disponer de un portafolio completo que le permita seguir el curso y pasar de: i) una etapa inicial de inmersión en la que se siente como una pieza más del conjunto, pero no se siente integrado en ella, a ii) una etapa de emersión, en la que comienza a enfrentarse a la asignatura como algo a conocer y dominar, y iii) finalmente llegar a la etapa de inserción, en la que se siente sujeto activo, con la responsabilidad y conciencia de que es el objeto de una enseñanza integrada.

El material desarrollado para la elaboración del portafolio incluye: i) la guía docente de la asignatura, ii) objetivos de la asignatura y de las distintas unidades temáticas, iii) diapositivas de los contenidos teóricos de los temas, iv) ejercicios de autoevaluación, v) enunciados de problemas de cada unidad, vi) cuestionarios vía Moodle, vii) modelos de hoja de cálculo, viii) biblioteca de controles y exámenes de años anteriores, ix) problemas y controles resueltos, x) material relacionado con la asignatura y subido a Moodle como saber más, xi) puzles, xii) rúbricas de evaluación, xiii) copia de los controles realizados por el alumno y su correspondiente solución.

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

A lo largo del curso 2018-2019 se ha favorecido la evaluación continua mediante la realización a lo largo del 2º semestre, de las siguientes actividades:

1.- Tareas on-line vía la Plataforma Moodle

1.1.- Desarrollo de hojas de cálculo

Los alumnos de forma individualizada han desarrollado las siguientes hojas de cálculo:

A.- Equilibrio ácido-base en disolución acuosa. Han realizado el diagrama de distribución de especies y un diagrama logarítmico del ácido 1-hidroxietano 1,1-difosfónico.

B.- Equilibrio de formación de complejos. Cálculo condicional). Los alumnos han desarrollado una hoja de cálculo en Excel para determinar la variación de las constantes condicionales de formación del complejo de Sn^{2+} con el ácido 1-hidroxietano 1,1-difosfónico.

A pesar de ser tareas cerradas, dan la oportunidad al alumno de expresarse y mostrar su originalidad en la presentación. Con ellas se puede comprobar de forma nítida la consecución de los objetivos de comprensión, interpretación, análisis y relación programados.

El nivel de participación en las actividades on-line es elevado del 90 al 100% de los alumnos matriculados. El análisis estadístico de cada uno de los grupos, arroja los siguientes resultados (Tabla 1)

Tabla 1.- Resultados Tareas on-line. Desarrollo de hojas de cálculo

Grupo	Media	Desviación típica	Mediana	Rango
A	8.5	2.7	9.5	10.0
B	8.5	2.7	10.0	10.0
C	7.5	3.4	8.8	5.5

1.2.- Cuestionarios de evaluación on-line vía plataforma Moodle

Hemos diseñado cuestionarios con respuesta múltiple, verdadero o falso, emparejamiento, para cada una de las unidades temáticas de la asignatura (un total de 4 cuestionarios). Normalmente constan de 10-15 preguntas y para cuya cumplimentación disponen de un único intento y un tiempo máximo de 60 minutos.

El nivel de participación ha sido elevado 95% de los alumnos matriculados. El análisis estadístico de dos de los grupos, arroja los siguientes resultados.

Tabla 2.- Resultados Tareas on-line. Cuestionarios de evaluación

Grupo	Media	Desviación típica	Mediana	Rango
A	7.4	2.8	8.5	9.7
B	8.8	1.1	9.2	3.6
C	6.8	2.5	7.5	7.8

3.- Actividades en el aula.- Puzzles.

Como herramienta de trabajo colaborativo, en el curso 2018-2019 hemos utilizado la técnica del puzzle de Aronson. Cada puzzle cuenta con un control que es posteriormente corregido por los propios alumnos, lo que permite introducirles en la evaluación por pares.

Los profesores hemos preparado puzzles para las siguientes unidades: Ácido-base, Complejos y Redox. Pero en este curso únicamente hemos podido realizar 2 de los puzzles. Cada puzzle consta de:

- 3 casos resueltos del tema objeto de estudio,
- un cuestionario de respuestas rápidas
- una rúbrica de evaluación

Por disponer de una hora para la realización del puzzle, la explicación de la forma de trabajar y la formación de los grupos se explican el día anterior y la evaluación por pares el día posterior.

El nivel de participación ha sido elevado 95% de los alumnos matriculados, y ha tenido gran aceptación entre los alumnos. La experiencia ha sido altamente satisfactoria.

4.- Controles en el Aula

Actividad no en línea. Se trata de controles de 1 hora de duración cada uno. Se han realizado 3 Controles en los tres grupos de Química III y tienen un peso del 25% en la Nota final.

Tabla 3.- Resultados Controles en el Aula

Grupo	Media	Desviación típica	Mediana	Rango
A	5.5	3.1	6.6	9.6
B	5.7	2.2	6.2	8.9
C	3.8	3.4	4.0	10

5.- Examen final

El examen final es de 4 horas de duración y se plantean cuestiones de resolución numérica relacionadas con las distintas unidades temáticas representa el 60% de la calificación.

En la Tabla 4 se recogen los resultados de la evaluación continua (resultados convocatoria ordinaria)

Tabla 4.- Resultados Evaluación continua

Grupo	Nº Alumnos	Nº Presentados	No presentados	Presentados superan	Presentados no superan
A	34	24 (70.6%)	10 (29.4%)	22 (91.7%)	2 (8.3%)
B	32	24 (75.0%)	8 (25 %)	19 (79.20%)	5 (20.8%)
C	30	25 (83%)	5 (17 %)	23 (92%)	2 (8%)

CONCLUSIONES

- Se ha suministrado al alumno de la asignatura Química III el material necesario y suficiente para poder elaborar un portafolio que le permita seguir el curso, trabajar autónomamente cada uno de los temas y autoevaluar su proceso de aprendizaje.
- Se ha fomentado la evaluación continua sobre la base de:
 - Ejercicios de autoevaluación de cada unidad temática
 - Entrega de documentación con exámenes resueltos de años anteriores
 - Tareas on line consistentes en:
 - Diseño y resolución de hojas de cálculo Excel.
 - Cuestionarios de las distintas unidades temáticas
 - Actividades en el aula
 - Seminarios
 - Puzles con control y evaluación por pares
 - Controles de cada unidad temática, basados en los problemas y cuestiones resueltas en las clases de seminario y problemas.
- Finalmente se ha realizado una prueba objetiva, evaluada únicamente por el profesor, aunque disponen de copia de su ejercicio y la solución para poder comparar y comprobar si su calificación es correcta y homogénea con la del resto de sus compañeros.
- Si bien se trata de grupos con características diferenciadas, en los 3 grupos se ha superado el 75% de éxito desde el punto de vista académico, siendo mayores los resultados conseguidos en el grupo A y C con un 92 % de éxito.

REFERENCIAS

- 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.
Comunicación:
- GiDeQ. Grupo de Innovación Docente en Química; Desarrollo de herramientas para la evaluación de la capacidad de auto-aprendizaje y autonomía del alumno. V JORNADA DE INNOVACIÓN EDUCATIVA DE LA UVA. 12 DE DICIEMBRE DE 2013. VALLADOLID
- GiDeQ Grupo de Innovación Docente en Química. "El cuestionario como herramienta para la evaluación de la capacidad de auto-aprendizaje y autonomía del alumno" JORNADA SOBRE ESTRATEGIAS PARA LA INNOVACIÓN DOCENTE EN QUÍMICA ANALÍTICA: CONTENIDOS Y HERRAMIENTAS. ALCALÁ DE HENARES. ABRIL 2014
- Y. Castrillejo, J.J. Jiménez, R. Pardo, M. Vega y E. Barrado "EL PUZLE COMO TÉCNICA DE APRENDIZAJE COOPERATIVO Y EVALUACIÓN POR PARES" JORNADA SOBRE ESTRATEGIAS PARA LA INNOVACIÓN DOCENTE EN QUÍMICA ANALÍTICA: CONTENIDOS Y HERRAMIENTAS. ALCALÁ DE HENARES. ABRIL 2014
- E.Barrado, Y. Castrillejo, M. Andrés, Elaboración de portafolios para aprendizaje autónomo. USATIC 2017.

Título: Portafolios para aprendizaje autónomo. Química IV

Asunción Barbero,* Francisco J. Pulido

*Departamento de Q. Orgánica, Facultad de Ciencias

email del coordinador/-asuncion.barbero@uva.es

RESUMEN: con en este proyecto docente se ha pretendido favorecer el aprendizaje de la asignatura Química IV a los alumnos de 1º del Grado en Química. Las herramientas docentes usadas son: cuestionarios para las tutorías aula, cuestionarios on line a través de la herramienta de Moodle y pruebas objetivas. Los alumnos han manifestado la utilidad de estas herramientas, destacando de todas ellas las pruebas objetivas y las tutorías aula.

PALABRAS CLAVE: proyecto, innovación, docente, docencia, evaluación, continua, tutoría

INTRODUCCIÓN

El proyecto de Innovación Docente *Portafolios para aprendizaje autónomo* se ha aplicado a la asignatura de 1º curso, impartida en el segundo cuatrimestre, *Química IV*. En esta asignatura se estudian las moléculas orgánicas desde un punto de vista estructural y electrónico, relacionando su estructura con sus propiedades y reactividad. También hay un capítulo muy importante en el que se estudia la estereoisomería. Muchos de los alumnos que cursan la asignatura no han estudiado Química Orgánica en el Bachillerato, por lo que resulta importante afianzar los conceptos que se explican en clase con distintos recursos educativos, como los desarrollados durante este curso.

GRADO DE CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS PROPUESTOS

Como se indicará a continuación, consideramos que hemos alcanzado los objetivos planteados en un grado muy elevado y satisfactorio.

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Durante el presente curso hemos puesto en práctica una serie de actividades y recursos didácticos, con el fin de facilitar el aprendizaje del alumno. Las actividades realizadas se detallan a continuación:

1. Se han elaborado algunos cuestionarios adicionales para las tutorías aula. Esta actividad es de gran ayuda para los alumnos pues les permite enfrentarse a cuestiones tipo o problemas a partir de los conocimientos explicados en clase. Este recurso les permite valorar el grado de asimilación de los conceptos de la asignatura y mejorar la comprensión de éstos. También ponen en práctica el trabajo colaborativo, pues los ejercicios se hacen en grupos y los alumnos se explican entre sí la solución de los problemas, siempre con la supervisión del profesor.
2. Se ha ampliado el banco de preguntas de los cuestionarios, lo que sirve para dar más material con el que trabajar a los alumnos.
3. Con ese banco de preguntas aumentando, se han renovado algunos cuestionarios. El temario de la asignatura consta de 7 temas, aparte del tema introductorio. El alumno ha dispuesto de 5 cuestionarios (dos de los cuales abarcan a su vez dos temas) para reforzar los conceptos vistos en clase y comprobar que han asimilado los conceptos. Estos cuestionarios son autoevaluables y este curso no les hemos puesto penalización por notas bajas en los mismos, lo que les ha animado a usar esta herramienta sin miedo a fallar.
4. Se han realizado dos pruebas objetivas, de una hora de duración cada una, a lo largo del curso. Las pruebas se realizan en la hora de clase y consisten en 10 problemas cortos o cuestiones relacionados con los temas que se han impartido y que el alumno puede resolver en un periodo de tiempo corto. Estas pruebas, que cuentan en la evaluación continua, proporcionan al alumno un feed-back real del nivel de conocimientos que tiene y del grado de asimilación de la asignatura. En clase se anima a los alumnos a venir a la revisión de las pruebas, pues así se pueden dar cuenta de los fallos que tienen y los conceptos que todavía no dominan. De hecho, las revisiones se convierten muchas veces en una tutoría de resolución de dudas.

CONCLUSIONES

Como conclusión, podemos afirmar que los alumnos han manifestado la gran utilidad de los recursos empleados, poniendo énfasis en las tutorías aula y en las pruebas objetivas.

REFERENCIAS

1. GIDeQ. Grupo de Innovación Docente en Química; Desarrollo de herramientas para la evaluación de la capacidad de autoaprendizaje y autonomía del alumno. V JORNADA DE INNOVACIÓN EDUCATIVA DE LA UVA. 12 DE DICIEMBRE DE 2013VALLADOLID
2. E.Barrado, Y. Castrillejo, M. Andrés, Elaboración de portafolios para aprendizaje autónomo. USATIC 2017.
3. GIDeQ. “El cuestionario como herramienta para la evaluación de la capacidad de autoaprendizaje y autonomía del alumno” Jornada sobre estrategias para la innovación docente en Química Analítica: contenidos y herramientas. SEQA. Alcalá de Henares. 2014.

ANEXOS

PORTAFOLIOS PARA APRENDIZAJE AUTÓNOMO.

Asignatura OPERACIONES BÁSICAS DE LABORATORIO I

Alicia Maestro

Departamento de Química Orgánica, Facultad de Ciencias, Universidad de Valladolid

ebarrado@qa.uva.es, jmandres@go.uva.es

RESUMEN: En la asignatura experimental de 1º curso del Grado en Química, Operaciones Básicas de Laboratorio I y después de tres cursos académicos se ha generalizado el empleo del **Diario** (actividad disponible en la plataforma Moodle), herramienta que fomenta la reflexión y la gestión del trabajo autónomo no presencial del alumno, así como el de las **píldoras de conocimiento** que el estudiante visualiza antes de entrar al laboratorio y que le permite contextualizar el trabajo que realizará posteriormente de forma presencial. Adicionalmente durante este curso se ha introducido una nueva metodología didáctica basada en el empleo de los teléfonos móviles, tan utilizados por los jóvenes actuales, a través de la aplicación gratuita **Socrative**. Gracias a ella y de una forma prácticamente instantánea es posible valorar el grado de comprensión alcanzado después de una sesión práctica mediante una herramienta que ha gustado mucho al alumnado.

PALABRAS CLAVE: proyecto, innovación, docente, evaluación, continua, aprendizaje colaborativo, diario, píldoras de conocimiento, Socrative, apps.

INTRODUCCIÓN

El grupo de innovación docente en Química GIDeQ lleva trabajando varios años en la implantación y desarrollo de nuevas metodologías didácticas que permitan al alumno del Grado en Química mejorar su aprendizaje autónomo de modo que complemente adecuadamente sus actividades presenciales durante su carrera. Entre estas nuevas herramientas se puede destacar actividades tales como la realización de cuestionarios de autoevaluación dentro y fuera del aula, puzzles de Aronson, casos resueltos y casos por resolver con controles y rúbricas para evaluación por pares, píldoras de conocimiento, etc. Todo este trabajo ha conducido a una mejor comprensión de las asignaturas en las que se han utilizado, así como a un mayor control del alumno sobre su propio aprendizaje, según las opiniones de los propios alumnos.

Sin embargo, hasta la fecha no se había contemplado el uso de aplicaciones móviles tipo Socrative, quizás por la propia reticencia del profesorado a utilizar como herramienta didáctica el smartphone, “algo con lo que *a priori*, no se encuentra cómodo”. A pesar de ello, es innegable la “atracción” que las nuevas generaciones sienten por los teléfonos móviles, incluyendo a los universitarios que llenan nuestras aulas como no puede ser de otra manera, de modo que tenemos la obligación de sacar el máximo rendimiento a esta potente herramienta que cuenta con el beneplácito de los alumnos.

DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES

El desarrollo del proyecto ha tenido lugar dentro de la asignatura experimental del Grado en Química, Operaciones Básicas de Laboratorio I impartida durante el primer cuatrimestre del 1º curso. Operaciones Básicas de Laboratorio I es una asignatura que se encuadra en el bloque de formación básica de la titulación y a la que corresponden 6 créditos ECTS. Se trata de una asignatura totalmente práctica que se desarrolla en el laboratorio y gracias a la cual los alumnos aprenden las técnicas habituales que se utilizan en un laboratorio químico. Consta de dos partes impartidas por los departamentos de Química Orgánica e Inorgánica. La experiencia que se trata en este proyecto de innovación docente corresponde a la Parte B (primer semestre) impartida por el departamento de Química Orgánica. En el contexto del trabajo experimental que se desarrolla en esta asignatura, en este curso hemos seguido con las actividades iniciadas en cursos anteriores y que han demostrado ser muy eficaces para potenciar el autoaprendizaje de los alumnos, y además, muy bien aceptadas por ellos, el Diario (actividad desarrollada dentro de la plataforma Moodle) [1][2] y las píldoras de conocimiento (disponibles en Vimeo).

Disponemos de tres **píldoras de conocimiento** (cada una correspondiente a un tipo de técnica básica para la experimentación en el laboratorio) que los alumnos deben visualizar antes de realizar la práctica presencial. El uso de estos pequeños vídeos ha sido desigual por parte de los estudiantes; algunos los reproducen todos y los visualizan varias veces, mientras que un porcentaje elevado no muestra ningún interés por los mismos. Quizás sea necesario hacer más hincapié en este aspecto, o incluso plantearlo como una actividad obligatoria dado que se considera de mucha utilidad para centrar el tema. Por otro lado, el **Diario**, herramienta disponible en la plataforma Moodle, es realizado por los alumnos durante todo el período que dura la Parte B de la asignatura (10 días). En él, cada dos sesiones prácticas, el estudiante debe realizar tres o cuatro aportaciones en las que indique cualquier aspecto que quiera destacar sobre el trabajo experimental desarrollado, bien sea, cuestiones que no haya comprendido o no le hayan quedado suficientemente claras, aspectos novedosos que le hayan resultado especialmente interesantes o, simplemente, curiosidades sobre el trabajo en un laboratorio químico. Esto obliga al alumno a “repasar mentalmente” todos y cada uno de los pasos desarrollados en la práctica diaria (con ayuda o no del cuaderno de laboratorio, según lo considere oportuno). De esta forma se propicia la reflexión sobre el trabajo y la justificación racional del porqué se realizan los procedimientos experimentales estudiados que, de otra forma, pasarían inadvertidos. Además, el hecho de tener que realizar la reflexión de forma escrita mejora la capacidad de síntesis y de redacción coherente así como de autocritica frente al trabajo mal desarrollado. Lo más habitual es que el alumno realice su “reflexión” personal sobre el trabajo presencial realizado con ayuda del “cuaderno de laboratorio” lo que le obliga a comprobar además si las anotaciones realizadas en cada sesión práctica son correctas y si es capaz de entender lo que ha hecho en su propia experimentación.

Como novedad durante este curso, hemos trabajado con **Socrative** (www.socrative.com). Se trata de una aplicación para smartphone que los alumnos han descargado gratuitamente (*Socrative Student*), y que también es gratuita para el profesor (*Socrative Teacher*), siempre que se manejen grupos de menos de 50 alumnos [3]. Gracias a esta aplicación hemos realizado varios cuestionarios de respuesta múltiple o de verdadero/falso que los alumnos han respondido al momento utilizando su teléfono móvil. En concreto, hemos realizado tres cuestionarios que se corresponden con cada una de las técnicas aprendidas en el laboratorio y que se han realizado en clase, nada más terminar cada una de ellas (Figura 1). A continuación, se explican el procedimiento y los resultados de la actividad propuesta.

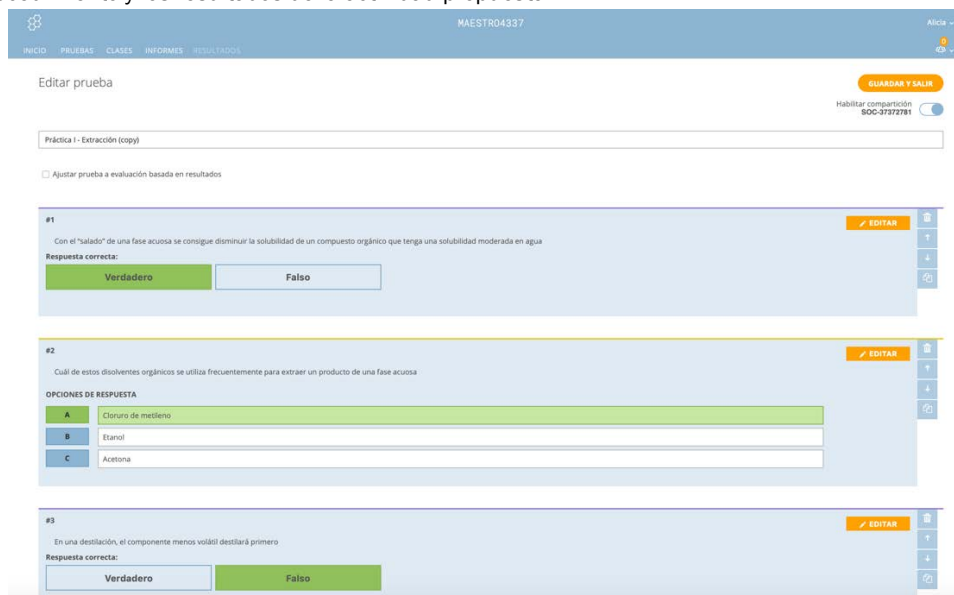


Figura 1. Ejemplo muestra de las preguntas propuestas en el cuestionario, verdadero/falso o respuesta múltiple. En verde, la respuesta correcta.

Una vez realizada la práctica experimental en el laboratorio (2-3 días), se propone al grupo de trabajo (28 alumnos) la realización del cuestionario. Se trata de diez preguntas de verdadero/falso o de elección entre varias opciones, que el alumno responde de forma anónima (aunque la aplicación sí que permite saber al profesor lo que cada alumno responde si esa es la opción predeterminada). Después de planteada cada pregunta, se da un tiempo máximo de 2 minutos para responder. A medida que se van recibiendo las respuestas de los alumnos, estas se pueden ver proyectadas en tiempo real en una pantalla. Una vez entregadas todas o finalizado el tiempo concedido de respuesta, se pasa a la siguiente pregunta y así, sucesivamente hasta terminar el cuestionario. Finalizado éste y de forma inmediata, se proyectan para todo el grupo los porcentajes de acierto o error totales (Figura 2).

Nombre ↑	Puntuación (%)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
*****	70%	Verdader	Falso	B	B	B	B	Falso	C	Falso	A
*****	80%	Verdader	Verdader	A	B	B	B	Falso	A	Falso	A
*****	90%	Verdader	Falso	A	B	B	B	Verdader	A	Falso	C
*****	80%	Verdader	Falso	A	A	B	B	Falso	A	Falso	A
*****	80%	Verdader	Verdader	B	B	B	B	Verdader	A	Falso	A
*****	70%	Verdader	Falso	C	B	B	B	Falso	C	Falso	A
*****	90%	Verdader	Falso	A	B	B	B	Falso	A	Falso	A
*****	80%	Falso	Falso	B	B	B	B	Verdader	A	Falso	A
*****	90%	Verdader	Falso	A	B	B	B	Falso	A	Falso	A
*****	80%	Verdader	Verdader	A	B	B	B	Falso	A	Falso	A

Figura 2. Resultados totales en el cuestionario para cada alumno.

En la tabla donde se muestran los resultados obtenidos para cada pregunta del cuestionario se pueden mostrar los nombres de los alumnos si así se desea; hay que tener en cuenta que en un ambiente “distendido” como en el que se realiza la actividad, al alumno le suele gustar saber cuál ha sido su nivel de aciertos para así trabajar más aquellos aspectos de la práctica realizada que más dudas le plantean. Además, con una tabla de resultados globales como la anterior es fácil diferenciar las preguntas que presentan una dificultad menor (Figura 3a) y a las que los alumnos han respondido acertadamente, de aquellas otras donde los alumnos han fallado más y, por lo tanto, requieren de alguna explicación adicional por parte del profesor (Figura 3b).



Figura 3a. Porcentaje de acierto mayoritario.



Figura 3b. Porcentaje de error mayoritario. Repaso adicional.

En definitiva y a nuestro modo de ver, lo más adecuado es mostrar las respuestas correctas y hacer las aclaraciones que sean necesarias. El intercambio de opiniones resulta muy dinámico y los alumnos participan activamente, estableciéndose en numerosas ocasiones pequeños debates entre ellos que pueden ser moderados por el profesor.

GRADO DE CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS PROPUESTOS

Aunque para el profesor es muy fácil comprobar la aceptación o no de la actividad que ha propuesto en el mismo momento de su realización por parte de los estudiantes (hay que recordar que el desarrollo de estas asignaturas experimentales permite mantener una estrecha relación con el alumno), la contribución de la actividad realizada a la mejora del auto aprendizaje del alumno puede determinarse cuantitativamente gracias a la opinión de los estudiantes, recogida a través de la encuesta que estos realizan al final de la asignatura. Hay que tener en cuenta que su cumplimentación no es obligatoria de modo que en este curso han contestado a la misma el 75% del total.

Del análisis de la encuesta realizada resultan especialmente significativos dos resultados. Ninguna de las respuestas recogidas (21 de un total de 28 alumnos) considera innecesaria la actividad y están de acuerdo con realizarla en otras asignaturas de la carrera tanto experimentales (100%) como teóricas (95%). Por otro lado, la mayoría de los alumnos considera que Socrative es una herramienta de gran ayuda para su aprendizaje (20 de 21), siendo imprescindible para el 24%. En esta encuesta son, además, muy interesantes las valoraciones personales que los estudiantes hacen, si se tiene en cuenta que, por lo general, son bastante reacios a dar su opinión en este tipo de encuestas limitándose en muchos casos a cumplimentarlas sin ningún tipo de aportación adicional. En esta ocasión son muy explícitos en su apoyo a la actividad.

Haz una valoración personal de la actividad Socrative.

- Es una actividad resumen muy buen para dejar claro los conceptos de las practicas y entender la base de ellos.
- Actividad muy dinámica en la que ahorramos tiempo y resolvemos las dudas al instante
- Pueden parecer preguntas muy sencillas, pero sirven para afianzar los conocimientos ya asentados y, a veces, para asegurarse al 100% de una respuesta. Gracias.
- Contra: a veces los móviles no pueden conectarse.

Pro: todos los alumnos participan, si alguien tiene alguna duda es mas fácil que entienda.

- Creo que es una actividad amena y entretenida de aprender que hace que te acuerdes mejor de las preguntas vistas al comentarlas entre todos.
- Es aparte de didáctico , bastante entretenido y puedes poner tus conocimientos en una puesta en común con toda la clase , incluso puedes llegar a entender más cosas o afianzarlas mejor , aparte que tampoco lleva demasiado tiempo
- Me ha parecido una buena idea, ya que es muy eficaz tanto porque ahorras tiempo y porque aprendes.
- Me parece una forma dinámica y divertida de afianzar conceptos, siempre que las deducciones de las preguntas sean de forma individual
- Socrative me parece una herramienta muy útil para fijar conceptos. Considero que más aplicaciones como está deberían ser implementadas. Pues permiten un aprendizaje más ameno y eficaz.
- Me parece que la app puede ayudar a comprender parte de la materia pero que en debería ir acompañada de mas ejercicios de tipo numérico, en una prueba tipo test no es lo mejor hacer estos ejercicios así que en las cuestiones o algún día en el aula estaría bien hablar de estos problemas.Por lo demás me ha resultado útil aunque las notas sean "compartidas" ya que en una clase no se puede asegurar que no se hable y acaba ocurriendo.

Figura 4. Opiniones personales sobre Socrative recogidas a través del campus virtual.

CONCLUSIONES

Después de varios cursos académicos, la visualización de píldoras de conocimiento y la realización de un Diario bajo el entorno Moodle se han instalado como herramientas imprescindibles en asignaturas experimentales en el Grado en Química. Además, el aprovechamiento del potencial ofrecido por las tecnologías móviles se ha puesto de manifiesto durante la realización de este proyecto de innovación docente gracias al uso de la aplicación Socrative. Con ella se consigue una productiva interacción con el alumnado que facilita el aprendizaje, así como una rápida valoración del nivel del logro de los objetivos de aprendizaje planteados.

REFERENCIAS

1. Módulo Diario para Moodle. Campus Virtual Universidad de Cádiz, Junio 2015
2. <https://download.moodle.org/docs/es/user-manual-es.pdf>
3. Para grupos superiores a 50 alumnos hay una versión de pago de 100 euros anuales que permite las respuestas simultáneas de todos ellos.

ANEXOS

Píldora Extracción <https://vimeo.com/240459569>

Píldora Cromatografía en capa fina <https://vimeo.com/240471790>

Píldora Cromatografía en columna <https://vimeo.com/240474791>

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos su apoyo a la Universidad de Valladolid a través de la convocatoria de proyectos docentes (PID 11/2018-2019).

Título: Portafolios para aprendizaje autónomo.

Asignatura OPERACIONES BÁSICAS DE LABORATORIO II

Castrillejo Hernández Yolanda, Jiménez Sevilla Juan José, Pardo Almudí Rafael

*Departamento de Química Analítica, Facultad de Ciencias.

email del coordinador: ebarrado@uva.es

RESUMEN:

Asignatura de formación básica del 2º semestre del Grado en Química. Se ha favorecido la evaluación continua (70% de la nota) mediante las siguientes actuaciones:

1.- Cuestionarios de evaluación on line.

Con respuesta múltiple, verdadero o falso, emparejamientos y respuestas cortas.

2.- Cuestionarios evaluación on line plataforma Socrative

3.- Realización de Puzles.- Herramienta de trabajo cooperativo, en la que se incide en la transmisión de información.

4.- Resolución de ejercicios por grupos y evaluación mediante juego (competición entre los distintos grupos).

5.- Tareas evaluables.- Ajustes de reacciones implicadas en los análisis llevados a cabo en el laboratorio. Estas tareas se hacen y entregan todos los días, en la sesión de laboratorio.

6.- Tutorías de Aula.- Resolución de ejercicios relacionados con los análisis llevados a cabo en el Laboratorio.

7.- Portafolio del alumno.- Se incluye: i) la guía docente con las competencias a desarrollar, ii) objetivos de la asignatura, iii) Guion de prácticas, iv) hojas de control, v) puzzles, en definitiva todo el material desarrollado y relacionado con las competencias trabajadas.

8.- Examen final.- 30% de la Nota.

Utilización de la plataforma Moodle para subida de archivos, links con páginas web de interés, videos, etc..

PALABRAS CLAVE: Proyecto, innovación, docente, cuestionarios, moodle, puzles, rubricas, evaluación continua, aprendizaje colaborativo.

INTRODUCCIÓN

La asignatura Operaciones básicas de laboratorio II forma parte del bloque de 12 ECTS experimentales de formación básica en Química del 1º curso del Grado en Química. De los 6 créditos de la misma, 3 están asignados al área de Química Analítica. Al tratarse de una asignatura experimental, las “Buenas Prácticas de Laboratorio”, BPL, deben de ser tenidas en cuenta en su desarrollo.

Las BPL requieren el control de una serie de aspectos básicos como: a) la seguridad e higiene en el laboratorio, b) documentación y c) procedimientos normalizados de trabajo, que pueden ser asumidos por los alumnos de 1º curso. Por esta razón, antes de acudir a las sesiones de laboratorio en el curso 2018-2019: i) se ha impartido un seminario con la correspondiente documentación sobre la seguridad en el laboratorio, y ii) el alumno ha tenido acceso al correspondiente guion de prácticas, en el que se indican detalladamente las etapas de los procedimientos y protocolos experimentales a seguir.

Los profesores al inicio de la sesión de laboratorio organizan y encauzan la parte experimental explicando los procedimientos a seguir (de forma cercana a los normalizados de trabajo, PNTs), planteando cuestiones y enseñando si es necesario cómo se llevan a cabo aquellos ensayos que presenten algún tipo de peligrosidad, o que tengan una complicación adicional. A partir de ese momento, el alumno de modo individual realiza el trabajo de modo autónomo, aunque siempre bajo la mirada atenta del profesor, realizando en ocasiones videos de los experimentos más llamativos.

Una vez finalizada la sesión experimental comienza la sesión de trabajo colaborativo. Para ello se forman grupos de 3 alumnos y se realiza un puzzle de Aronson. Los objetivos son: i) fomentar el trabajar en equipo, ii) desarrollar habilidades sociales para relacionarse con el grupo y exponer de forma asertiva el propio punto de vista, iii) madurar el conocimiento adquirido en la sesión experimental, en definitiva se trata de profundizar en el trabajo realizado en el laboratorio mediante trabajo colaborativo.

Una vez completado el tiempo dedicado a la realización del puzzle, cada alumno ha de responder de forma individual a una batería de cuestiones, relacionadas con el trabajo realizado. El objetivo es comprobar si los alumnos conocen las respuestas a las cuestiones que aparecen en las hojas de control que se les suministra. Al día siguiente se le entregan los resultados ya corregidos por el profesor, y se comentan los resultados de forma individualizada.

Tras finalizar el período de prácticas, se abren los cuestionarios en la plataforma Moodle y se llevan a cabo tutorías de aula, en las que se trabaja todos los aspectos teóricos y experimentales relacionados con las prácticas.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En esta asignatura se ha favorecido la evaluación continua mediante la realización a lo largo del 2º semestre, de las siguientes actividades algunas de las cuales formarán parte del portafolio del alumno:

1.- Actividades en el Laboratorio.

1.1.- Sesiones experimentales.

En las sesiones experimentales se ha desarrollado: i) la marcha analítica del carbonato, ii) análisis de aniones, y iii) resolución cualitativa de problemas de composición desconocida.

A lo largo de las sesiones experimentales se ha dado un especial énfasis en las operaciones básicas de laboratorio (p.e. Precipitación, filtración, recristalización, extracción separación, etc.). Se ha puesto de manifiesto la importancia de los distintos tipos de equilibrio en disolución acuosa.

1.2.- Cuestionarios vía plataforma Socrative y Puzles de Aronson.

En las sesiones de laboratorio, diariamente (tras finalizar el trabajo exclusivamente experimental) los alumnos realizaban: i) Un cuestionario vía plataforma Socrative- se trata de preguntas relacionadas con el trabajo experimental realizado a lo largo de la tarde, y ii) un puzle, una actividad de trabajo colaborativo en la que se fomenta la transmisión de información. A lo largo de este curso académico, se han diseñado y realizado 6 Puzles relacionados con los 6 grupos de la marcha analítica del carbonato. Tanto el cuestionario on line como el Puzle han gustado mucho a los alumnos. En el caso del puzle, tanto por el trabajo en grupo como por la ayuda a la hora de comprender todos los ensayos realizados en el laboratorio.

En algunas sesiones se les planteaban a los alumnos cuestiones que debían resolver en el grupo, y luego se establecían competiciones entre los distintos grupos para ver qué grupo obtenía los mejores resultados.

1.3.- Controles

Al finalizar cada sesión de puzle, se realiza un control con 4-5 cuestiones relacionadas con lo trabajado a lo largo de la tarde. El control es posteriormente corregido por el profesor y entregado al día siguiente.

2.- Actividades de aula.

2.1.- Tutorías

Tras finalizar el período de prácticas se llevan a cabo tutorías de aula, en las que se trabaja todos los aspectos teóricos y experimentales relacionados con las prácticas.

5.- Cuestionarios de evaluación on-line vía plataforma Moodle

El módulo de cuestionarios en el entorno Moodle representa una alternativa frente a las metodologías tradicionales, como la entrega de tareas escritas.

Para este curso se ha diseñado una batería de cuestionarios con respuesta múltiple, verdadero o falso, emparejamiento, relacionado con todo el trabajo llevado a cabo en el Laboratorio. Esta tarea ha gustado bastante a los alumnos y ha estado abierta hasta la realización de la prueba escrita, favoreciendo por lo tanto la preparación de ésta.

Material para elaborar el Portafolio:

i) Guía Docente, ii) Guión de práctica, iii) 6 Puzles para cationes (uno para cada grupo de cationes), iv) un puzle para aniones, v) Controles diarios, vi) Cuestionarios vía Moodle, vii) Material relacionado con la asignatura y subido a moodle como saber más.

En la tabla 1 se representan los resultados alcanzados en dos de los grupos.

Tabla 1.- Estadística descriptiva de dos grupos OBL II Curso 2018-2019

		Laboratorio	Puzles	Socrative	Controles	Tutorías	Examen	Calificación
Grupo uno	Media	6.6	7.6	7.6	5.9	7.7	5.2	6.8
	Desviación	1.7	1.2	1.2	2.1	1.5	2.8	1.3
	Mediana	6.9	7.9	8.4	6.6	7.5	5.9	7.2
	Rango	4.4	3.2	3.4	5.5	4.5	7.6	4.0
Grupo dos	Media	8.2	7.8	9.0	6.6	7.7	6.4	7.4
	Desviación	0.9	0.6	0.5	1.1	1.8	2.2	0.8
	Mediana	8.5	8.2	9.1	6.5	8.4	6.7	7.2
	Rango	3.0	11.1	1.5	3.1	5.9	6.0	2.7

CONCLUSIONES.-

Podemos concluir que a lo largo del curso académico 2018-2019:

1.- Se han alcanzado en su totalidad los objetivos programados

2.- Las herramientas y recursos utilizados han sido los diseñados en el plan de trabajo.

3.- Todo el material docente diseñado y utilizado en el portafolio ha sido de gran ayuda a los alumnos de 1er Curso para superar la parte de la asignatura asignada al área de Química Analítica.

REFERENCIAS

1. GIDeQ Grupo de Innovación Docente en Química. “El cuestionario como herramienta para la evaluación de la capacidad de auto-aprendizaje y autonomía del alumno” JORNADA SOBRE ESTRATEGIAS PARA LA INNOVACIÓN DOCENTE EN QUÍMICA ANALÍTICA: CONTENIDOS Y HERRAMIENTAS. ALCALÁ DE HENARES. ABRIL 2014

2. Y. Castrillejo, J.J. Jiménez, R. Pardo, M. Vega y E. Barrado “EL PUZLE COMO TÉCNICA DE APRENDIZAJE COOPERATIVO Y EVALUACIÓN POR PARES” JORNADA SOBRE ESTRATEGIAS PARA LA INNOVACIÓN DOCENTE EN QUÍMICA ANALÍTICA: CONTENIDOS Y HERRAMIENTAS. ALCALÁ DE HENARES. ABRIL 2014.

3.- 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.

Título: Portafolios para aprendizaje autónomo.

Asignatura: Química Orgánica I (2018/2019)

José María Andrés*, Purificación Cuadrado*.

*Departamento de Química Orgánica, Facultad de Ciencias,

email del coordinador: jmandres@qo.uva.es

RESUMEN: Durante este curso hemos completado el portafolios para la asignatura Química Orgánica I elaborando nuevos materiales para el trabajo autónomo del estudiante fuera del horario lectivo aprovechando el entorno Moodle: 8 cuestionarios, 8 glosarios y 4 tareas on-line. Además hemos preparado nuevos materiales para el trabajo colaborativo de los alumnos en las 7 tutorías-aula realizadas: enunciados de problemas para la resolución en grupo y además hemos realizado un control en el aula. También hemos potenciado la acción tutorial, incentivando la asistencia de los alumnos a las tutorías grupales, en las que hemos revisado las tareas propuestas una vez corregidas, así como las tutorías individuales. Finalmente, hemos comenzado a preparar cuestionarios para la herramienta Socrative que no hemos podido aplicar este curso al ser nuestra asignatura de primer cuatrimestre.

PALABRAS CLAVE: proyecto, innovación, docente, docencia, evaluación, continua, cuestionarios, tutoría, aprendizaje, colaborativo, trabajo autónomo,

INTRODUCCIÓN

El Proyecto desarrollado en este curso es continuación del iniciado en cursos anteriores y ha tenido como objetivo avanzar en la consecución de los propuestos de forma general para el proyecto en las diversas asignaturas en las que los componentes del grupo impartimos docencia mediante la elaboración de materiales y herramientas docentes que permitan al alumno completar un portafolio para la signatura.

La labor del profesor hoy en día ha de estar centrada tanto en el aprendizaje de los alumnos como en la transmisión de conocimientos, es decir, ha de cumplir un papel de mediador o de facilitador del aprendizaje y asumir una función de acompañamiento del alumnado, a través de la implementación de metodologías activas para que el estudiante adquiera conocimientos y habilidades.

Durante este curso, en la asignatura **Química Orgánica I** hemos continuado con el desarrollo de materiales para el estudio autónomo de los estudiantes y para el trabajo colaborativo en las Tutorías-Aula. Estos materiales se han puesto a disposición de los alumnos a través de la plataforma Moodle, herramienta cuyo uso seguimos potenciando. Además, hemos seguido potenciando la acción tutorial como herramienta fundamental para guiar el aprendizaje de los estudiantes y hemos comenzado a adaptar los cuestionarios a la herramienta Socrative que no hemos podido aplicar este curso al ser nuestra asignatura de primer cuatrimestre.

GRADO DE CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS PROPUESTOS

Como se observará en los resultados del curso que se discuten en el siguiente apartado, pensamos que los objetivos se han alcanzado con un elevado grado de satisfacción.

HERRAMIENTAS Y RECURSOS UTILIZADOS

Para alcanzar los objetivos propuestos hemos llevado a cabo las siguientes acciones:

1. Desarrollo de materiales para el estudio autónomo de la materia en horas no presenciales.

Como actividades fuera del aula que faciliten el aprendizaje autónomo del estudiante se ha propuesto a los alumnos durante este curso la cumplimentación de 8 *Cuestionarios de Autoevaluación* (1,2) en el entorno Moodle (uno por tema) y la resolución de 4 *Tareas* programadas (ejercicios y problemas evaluables) que han entregado en los plazos establecidos.

Para el desarrollo de estas actividades hemos continuado ampliando y renovando los bancos de preguntas necesarios para la elaboración de los cuestionarios y mejorado la retroalimentación de las preguntas planteadas, para mejorar la eficacia de esta herramienta de aprendizaje.

Además, hemos elaborado enunciados nuevos para las 4 *Tareas propuestas* (una cada dos temas) publicadas a través de la plataforma Moodle así como la Solución comentada de los problemas y ejercicios planteados en las tareas, que se publica también en el Campus virtual una vez entregadas, para que los alumnos procedan a su autoevaluación.

2. Desarrollo de materiales para el trabajo colaborativo en las tutorías-aula.

Dentro de la metodología docente utilizada en la docencia presencial además de las clases de teoría y seminarios de problemas, las Tutorías-Aula que realizamos al finalizar cada tema tienen un papel fundamental. En ellas los alumnos, a través de trabajo colaborativo, resuelven problemas en grupos de cuatro bajo la supervisión del profesor. Al finalizar la tutoría entregan un informe del trabajo realizado que es corregido y evaluado por el profesor.

Para llevar a cabo estas Tutorías-Aula hemos elaborado nuevos enunciados para los problemas planteados en las mismas, que nos han permitido trabajar otros objetivos específicos diferentes a los planteados a través de las Tareas y Cuestionarios.

3. Potenciación de la acción tutorial.

Hemos potenciado la acción tutorial como herramienta fundamental para guiar el aprendizaje de los estudiantes. Las tutorías (3) son una herramienta de diagnóstico de las dificultades del estudiante en su aprendizaje, sirven para orientar metodologías de trabajo adecuadas para alcanzar determinadas competencias y facilitan la búsqueda documental.

Con ese objetivo hemos incentivado la asistencia a las *tutorías individuales* en el horario de tutorías del profesor, así como en cualquier otro momento a demanda del alumno, para resolver, entre otras, las dudas surgidas en la realización de las Tareas planteadas. Hemos realizado 4 tutorías grupales para la revisión de las Tareas y una Tutoría grupal para la revisión de la Prueba Objetiva realizada a mitad del cuatrimestre, una vez corregidas por el profesor. En ellas el profesor resuelve los problemas propuestos en la pizarra y aprovecha para hacer hincapié en aquellos aspectos de la asignatura en los que ha detectado carencias durante la corrección.

4. Uso de la apps Socrative en la docencia en clase.

Hemos comenzado a realizar la adaptación de los cuestionarios de la asignatura a la herramienta Socrative (4) con el objetivo de que puedan resolverse en clase mediante el uso del teléfono móvil, que es una herramienta de amplio uso por parte de los alumnos. Previamente hemos organizado seminarios con los profesores del grupo para el aprendizaje de esta nueva herramienta. Al ser nuestra asignatura de primer cuatrimestre no nos ha dado tiempo a implementarla en nuestra asignatura durante este curso

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

La participación de los alumnos en las actividades propuestas a lo largo del curso ha sido elevada (Tabla 1).

Tabla 1. Participación media en las actividades propuestas durante el curso 2018-19.

Actividad	Participación media
Tutorías-Aula	88%
Tareas	88%
Cuestionarios Autoevaluación	77%

Esta elevada participación ha dado como resultado un buen porcentaje de alumnos que han superado la asignatura. En el grupo A, el nº de alumnos que superó la asignatura entre las dos convocatorias fue del 73%. En el grupo B, el nº de alumnos que superó la asignatura entre las dos convocatorias fue del 65%.

La satisfacción con los materiales docentes elaborados (apuntes, cuestionarios, tareas y tutorías-aula) por parte de los alumnos ha sido muy elevada como se pone de manifiesto de nuevo en los resultados de la encuesta docente de la UVA en la que el 78.5 % de los alumnos encuestados del Grupo A y el 90% de los alumnos del Grupo B está bastante-totalmente de acuerdo con que los materiales docentes estaban bien preparados (Figuras 1a y 1b).

8. Los materiales docentes estaban bien preparados y han sido explicados cuidadosamente

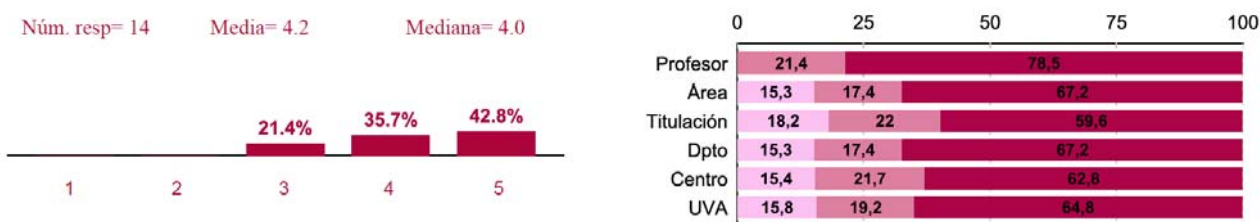


Figura 1a. Satisfacción con los materiales docentes (grupo A)

8. Los materiales docentes estaban bien preparados y han sido explicados cuidadosamente

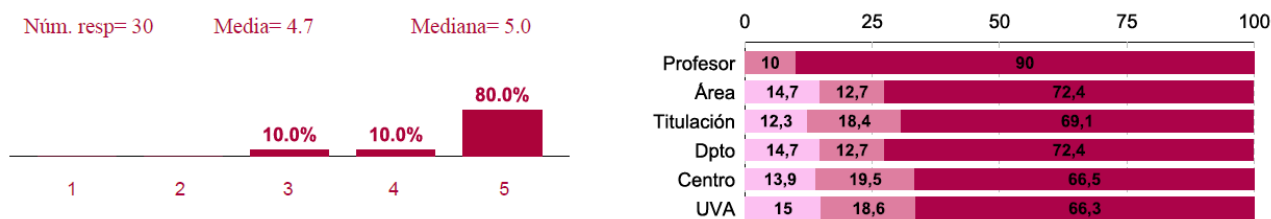


Figura 1b. Satisfacción con los materiales docentes (grupo B)

El 71.4% de los alumnos del grupo A y el 93.3% de los alumnos del grupo B considera que las correcciones del profesor a sus trabajos y exámenes han sido muy valiosas para su aprendizaje, porcentajes muy superiores a la media del área, Departamento, Titulación, Centro y UVA que están comprendidos entre el 60.2 y el 71.4% (Figuras 2a y 2b).

6. Las correcciones del profesor a mis trabajos y exámenes han sido valiosas para mi aprendizaje



Figura 2a. Evaluación de las correcciones a los trabajos y exámenes (grupo A)

6. Las correcciones del profesor a mis trabajos y exámenes han sido valiosas para mi aprendizaje

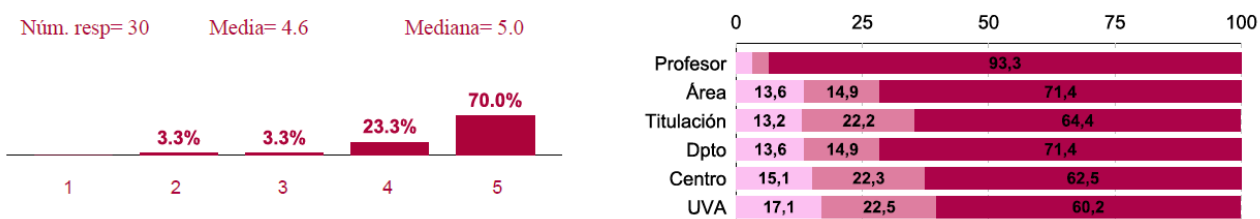


Figura 2b. Evaluación de las correcciones a los trabajos y exámenes (grupo B)

La potenciación de acción tutorial ha quedado reflejada en los resultados de la encuesta docente realizada por la UVA y en la que el 42.8% de los alumnos del Grupo A y el 86.6 % de los alumnos del Grupo B están bastante o totalmente de acuerdo con que el profesor ha sido accesible en las horas de tutorías o después de clase. Este porcentaje está muy por encima de la media en el Dpto, Titulación, Centro y UVA que en ningún caso supera el 73.7% (Figuras 3a y 3b).

4. El/La profesor/a ha sido accesible en las horas de tutorías o después de clase

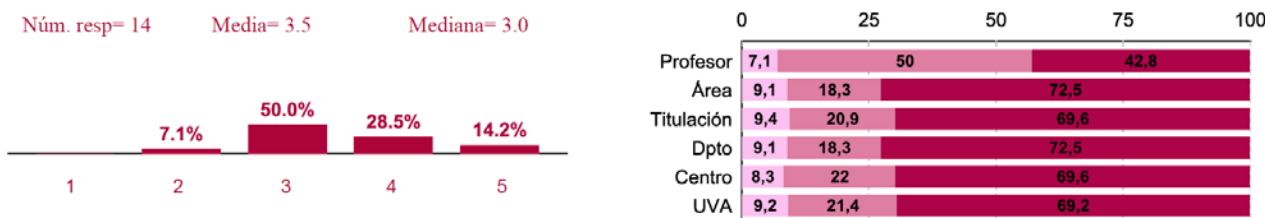


Figura 3a. Accesibilidad del profesor (Grupo A)

4. El/La profesor/a ha sido accesible en las horas de tutorías o después de clase

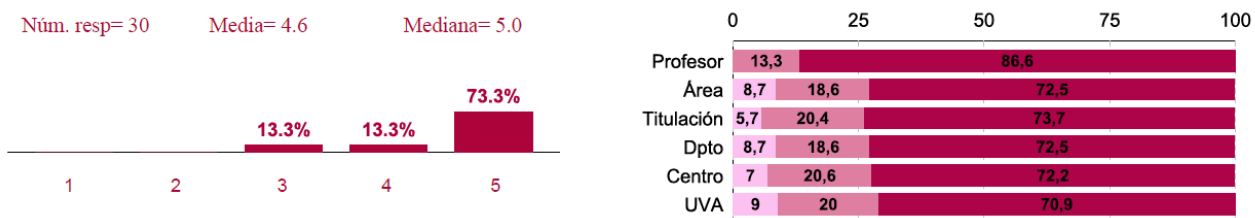


Figura 3b. Accesibilidad del profesor (Grupo B)

DIFUSIÓN DE LOS RESULTADOS

• E. Barrado, Y. Castrillejo, J.M. Andrés, “El portafolio como herramienta para el aprendizaje a lo largo de la vida (“lifelong learning”)", Capítulo del libro: “Casos de éxito en aprendizaje ubicuo y social mediado con tecnologías”, Ana Isabel Allueva Pinilla y José Luis Alejandro Marco (coordinadores). Prensas de la Universidad de Zaragoza, 2018 (1ª Ed). ISBN (formato papel): 978-84-17633-06-6.

CONCLUSIONES

Se ha suministrado al alumno de la asignatura Química Orgánica I el material necesario y suficiente para poder elaborar un portafolio que le ha permitido seguir el curso, trabajar autónomamente cada uno de los temas y autoevaluar su proceso de aprendizaje. Se ha comenzado la adaptación de los cuestionarios de autoevaluación a la herramienta Socrative, estando prevista su implementación durante el próximo curso con el objetivo de dinamizar las clases.

A través de las acciones planteadas durante este curso hemos conseguido fidelizar a los alumnos en la asistencia a clase y en seguimiento activo de la asignatura. Prueba de ello es el elevado porcentaje de alumnos presentados al examen final en la primera convocatoria (83% en el grupo A y 93% en el grupo B) y el elevado grado de satisfacción con el desarrollo global de la asignatura manifestado en una encuesta final voluntaria realizada antes del examen (78% en el grupo A, 93% en el grupo B) en la que participó el 40% de los alumnos. En cuanto a los resultados académicos de este curso han sido algo inferiores a los conseguidos en el curso anterior, debido a que el examen final de la asignatura fue el último que realizaron los alumnos en las dos convocatorias.

A la vista de los resultados obtenidos durante este curso y los anteriores en que venimos participando en este proyecto de Innovación Docente consideramos que la metodología utilizada en nuestra asignatura responde adecuadamente a las necesidades académicas de los alumnos siempre que se utilicen todas las acciones y herramientas de manera conjunta y de manera coordinada entre los profesores que imparten la asignatura.

REFERENCIAS

1. GIDeQ. “Desarrollo de herramientas para la evaluación de la capacidad de auto-aprendizaje y autonomía del alumno”, V Jornada de innovación educativa de la UVa. Valladolid. 2013.
2. GIDeQ. “El cuestionario como herramienta para la evaluación de la capacidad de auto-aprendizaje y autonomía del alumno”. Jornada sobre estrategias para la innovación docente en Química Analítica: contenidos y herramientas. SEQA. Alcalá de Henares. 2014.
3. Castaño Perea, E.; Blanco Fernández, A.; Asensio Castañeda, E. (2012). “Competencias para la tutoría: experiencia de formación con profesores universitarios.” Revista de Docencia Universitaria Vol.10 (2), Mayo-Agosto (2012), 193-210 ISSN: 1887-4592.
4. Subirats, X. “Socrative, una herramienta interactiva para el aprendizaje y la evaluación a través del móvil.” Actualidad Analítica 63 (2018) 7-10.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos su apoyo a la Universidad de Valladolid a través de la convocatoria de Proyectos de Innovación Docente (PID 11/2018-19)

Título: Portafolios para aprendizaje autónomo

QUÍMICA ANALÍTICA I

Marisol Vega Alegre, Laura Toribio Recio

Departamento de Química Analítica, Facultad de Ciencias

email del coordinador/-a @uva.es

RESUMEN: En este proyecto docente se ha continuado con el trabajo realizado en años anteriores y se han ampliado los materiales y herramientas que puede utilizar el alumno. Se pretende potenciar tanto el aprendizaje autónomo como mejorar la eficacia a la hora de asimilar y comprender conceptos de carácter básico. El alumno ha tenido acceso al diferente material elaborado: colecciones de problemas para los diferentes bloques temáticos, colección de ejercicios de exámenes resueltos, hojas de cálculo etc

PALABRAS CLAVE: proyecto, innovación, docente, docencia, evaluación, continua, tutoría, aprendizaje, colaborativo, prácticas, laboratorio, taller...

INTRODUCCIÓN

El Portafolio educativo favorece el aprendizaje autónomo, el estudio independiente, las capacidades de autorregulación, por ello se considera un instrumento clave para la consecución de competencias de aprendizaje permanente.

Durante los primeros meses del curso, se ha ampliado el material que se tenía de años anteriores y se ha elaborado nuevo con el fin de adaptarlo a los contenidos de los diferentes bloques temáticos. De esta manera, para la elaboración del portafolio se ha incluido: la guía docente de la asignatura, objetivos de la asignatura y de las distintas unidades temáticas, diapositivas con los contenidos teóricos de los temas, colecciones de problemas para bloque temático, modelos de hoja de cálculo que facilitan la comprensión de algunos contenidos exámenes de años anteriores resueltos.

Por otro lado, también se han realizado, dos horas a la semana de tutorías en grupos reducidos orientadas a la resolución de problemas.

RESULTADOS

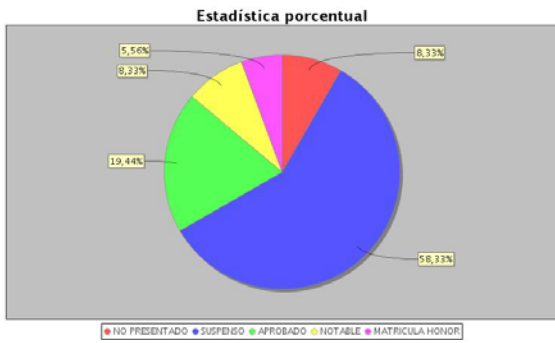
- Todo el material elaborado para el Portafolio, se ha ido suministrando a los alumnos a medida que se avanzaba en los bloques temáticos; ya que pensamos que el que el alumno disponga de mucho material desde el inicio de la asignatura, no siempre es ventajoso ya que puede producir sensación de agobio y una disminución del rendimiento por estar sometido a un estrés excesivo. Por ello la idea fue la de racionalizar el material suministrado de acuerdo con las necesidades, y a medida que se avanzaba en el temario.
- Las tutorías en grupos reducidos se han realizado de acuerdo con el desarrollo previsto inicialmente y han tenido una muy buena acogida por parte del alumnado (cercana al 75% de los alumnos que acudían diariamente a las clases). En estas tutorías se resuelven problemas con un formato similar a los del examen final y el alumno se implica de una manera más activa que en una clase convencional. También han servido para que el profesor tenga una idea más clara sobre la efectividad de las clases teóricas y los conocimientos adquiridos en ellas por parte del alumno. Estas tutorías han demostrado tener múltiples beneficios para el alumno: le hacen ganar confianza para enfrentarse solo a la resolución de problemas complejos, le entrenan para sistematizar y organizar metódicamente la resolución, le ayudan a llevar la asignatura al día y no abandonar su estudio en periodos de mayor carga de tareas, y le motivan de cara a la superación del examen final.

FIGURAS Y TABLAS

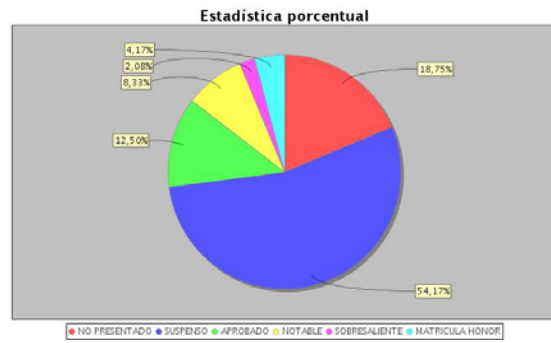
En las siguientes figuras se muestran los resultados obtenidos en los exámenes finales.

1ª CONVOCATORIA

Grupo 1

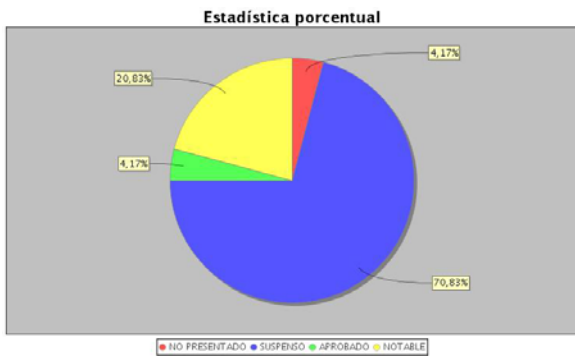


Grupo 2

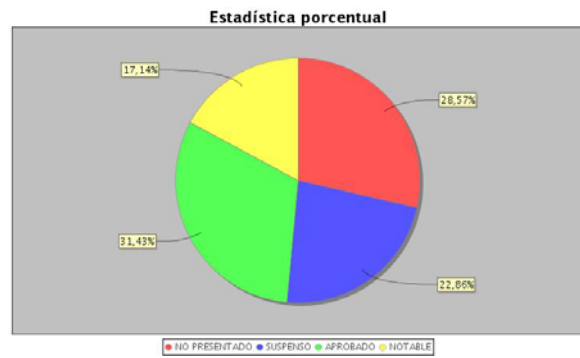


2ª CONVOCATORIA

Grupo 1



Grupo 2



Portafolios para aprendizaje autónomo

Química Física I

Carmen Barrientos, Pilar Redondo

* Departamento de Química Física y Química Inorgánica, Facultad de Ciencias

email del coordinador/-a @uva.es

RESUMEN: Este proyecto se inició en el curso 2013/14 y tiene como finalidad la elaboración de materiales y herramientas docentes para completar un portafolio por asignatura, que permita al alumno seguir el curso presencialmente (que es lo ideal) o bien off-line, para superar autónomamente cualquier situación que pueda producirse e impida su presencia en las clases, así como proseguir su formación a lo largo de su vida. El objetivo general es aplicar herramientas (generalmente contextuales y dinámicas) para trabajar las competencias G8, EH.2 y EH.3 especificadas en el grado de Química. En concreto, para la asignatura Química Física I, que se imparte en el primer cuatrimestre del segundo curso del Grado en Química, nos proponemos seguir completando portafolios que contengan, presentaciones de los temas, bancos de preguntas, cuestionarios on-line y controles de evaluación.

PALABRAS CLAVE: proyecto, innovación, docente, docencia, evaluación, continua, tutoría, aprendizaje, colaborativo,

INTRODUCCIÓN

El proyecto de Innovación Docente “Portafolios para aprendizaje autónomo” que hemos aplicado en la asignatura Química Física I, durante el curso académico 2018-19 tiene como objetivo el desarrollo de materiales y herramientas docentes que permitan profundizar en las competencias genéricas G8, EH.2 y EH.3, especificadas en el grado de Química, relacionadas con la capacidad de aprendizaje y autonomía del alumno. En concreto se trata de elaborar portafolios que incluyan presentaciones de los temas, bancos de preguntas, cuestionarios on-line y controles de evaluación. Se incluyen herramientas que requieren el uso de ordenador, Moodle, para desarrollar cuestionarios (y otras herramientas) que puedan resolverse on-line.

La Química Física I es una asignatura de 6 créditos ECTS de carácter obligatorio que se imparte en el primer cuatrimestre, a los alumnos de segundo curso del grado de Química. Está dividida en dos grupos A y B y el número de alumnos matriculados en el curso 2018-19 es de 42 alumnos en el grupo A y 42 en el B.

Dentro del contexto del Proyecto de Innovación Docente y con el objeto de que los alumnos adquieran los conocimientos de la asignatura de forma progresiva y de fomentar el interés por la misma, se les propone realizar a lo largo del cuatrimestre una prueba objetiva y tres cuestionarios online, estos últimos se realizan a través de la plataforma Moodle. En concreto para la asignatura de Química Física I se han propuesto las siguientes actividades:

- Actividad 1: Cuestionario en Moodle.* Al finalizar los dos primeros temas de la asignatura, donde se establecen las bases de la Química Cuántica se realiza el primer cuestionario.
- Actividad 2: Cuestionario en Moodle.* El segundo cuestionario que se plantea incluye los contenidos de los temas 3 y 4 dedicados al estudio mecanocuántico de los movimientos de traslación y de rotación, respectivamente.
- Actividad 3: Cuestionario en Moodle.* El tercer cuestionario incluye los contenidos de los temas 5, 6, 7 y 8 dedicados al estudio mecanocuántico de los átomos y moléculas diatómicas.
- Actividad 4: Control.* La última actividad incluye la realización de una prueba escrita que tiene lugar cuando ha transcurrido aproximadamente el 50% del cuatrimestre

GRADO DE CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS PROPUESTOS

Para desarrollar estas actividades se ha diseñado el siguiente material:

- Se han elaborado presentaciones en PowerPoint donde se incluyen aspectos relevantes de los temas que sean de utilidad a los alumnos en el desarrollo de la asignatura.
- Para la elaboración de los cuestionarios fue necesaria la creación previa de bancos de preguntas correspondientes a cada uno de los temas del programa. Las preguntas se corresponden con los objetivos de aprendizaje de cada una de las unidades temáticas y tratan de recoger los conceptos y aplicaciones fundamentales de la asignatura. Una vez configurado un banco de preguntas que vamos ampliando cada año, a partir de él se han diseñado los tres cuestionarios. Cada cuestionario consta de 10 preguntas (aleatorias) de tipo verdadero o falso, numéricas y de opción múltiple. Se dispone de 40 minutos para hacer el cuestionario y se permite al alumno un único intento. Los cuestionarios incluyen la correspondiente retroalimentación a cada una de las preguntas para explicar las respuestas y se ponen a disposición de los alumnos al finalizar los temas que incluyen y se cierran diez días después.

- c. La prueba objetiva consta de tres preguntas, que corresponden a los primeros tres temas de la asignatura. Se incluyen tanto aspectos teóricos como prácticos y son en cuanto a complejidad similares a las que se incluyen en el examen final.

En la Tabla siguiente se resumen las acciones y resultados esperados correspondientes a cada uno de los objetivos.

Objetivos	Acción	Resultado esperado	Estatus*
1. Elaboración de material para el autoaprendizaje del alumno	1.a Incrementar el bancos de preguntas	Proporcionar una buena retroalimentación automática de las respuestas correctas, útil para el aprendizaje y comprensión de conceptos de difícil entendimiento.	Finalizado
	1.b Diseño de cuestionarios de autoevaluación	Fomentar el trabajo no presencial, la capacidad de autoaprendizaje, de transmisión de conocimientos adquiridos, de autoevaluación.	Finalizado
	1.c Presentaciones de los temas	Proporcionar a los alumnos presentaciones de los temas, donde se reflejen los aspectos fundamentales	Finalizado
2. Evaluación continua	2.a Controles en el Aula	Adquisición gradual de los contenidos de la asignatura	Finalizado

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

En las Figuras 1A y 1B se muestran los resultados, que se han obtenido para cada uno de los grupos en que se imparte la asignatura, desglosados en cuanto al porcentaje (respecto al total de alumnos) de alumnos, aprobados, suspensos, no presentados y presentados en el examen final (primera convocatoria y segunda convocatoria), en los distintos cuestionarios y en el control realizado.

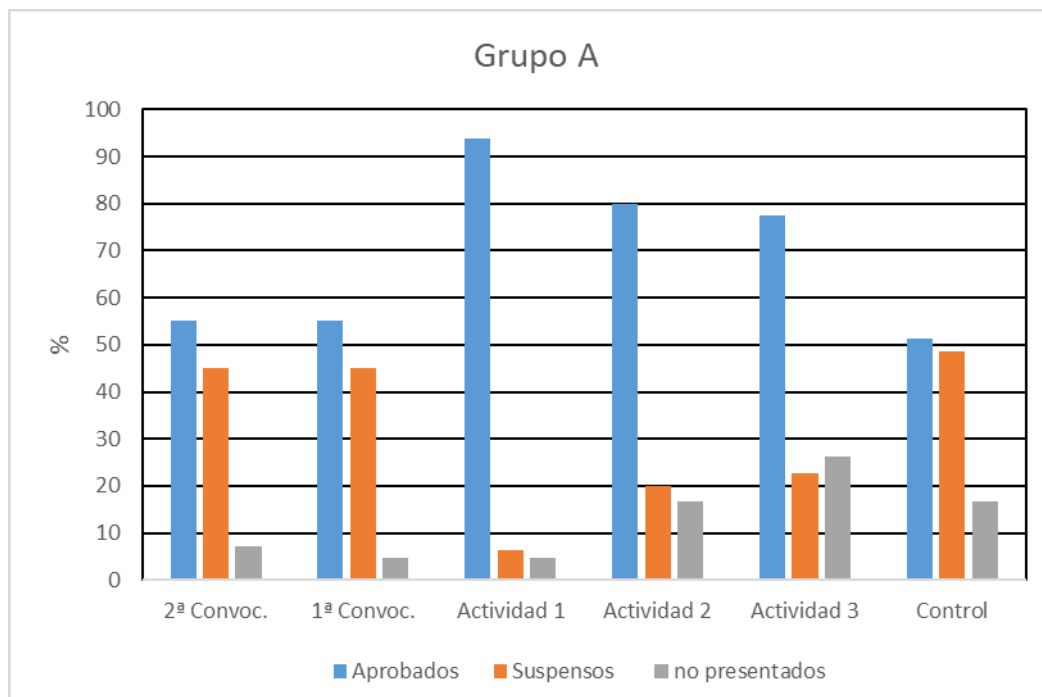


Figura 1A. Porcentajes de alumnos aprobados, suspensos y no presentados en las distintas pruebas realizadas para la evaluación de la asignatura de Química Física I, en el grupo A.

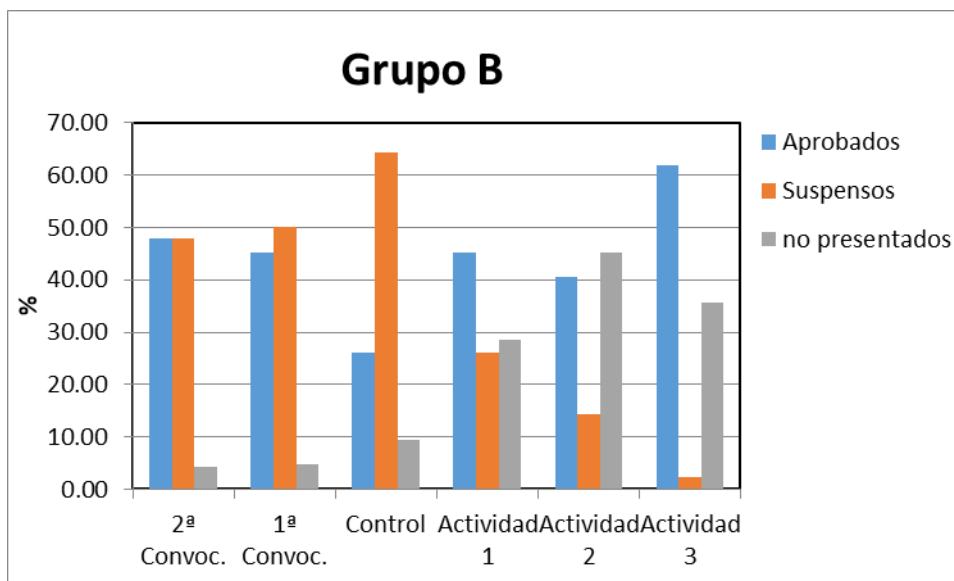


Figura 1B. Porcentajes de alumnos aprobados, suspensos y no presentados en las distintas pruebas realizadas para la evaluación de la asignatura de Química Física I, en el grupo B.

De los resultados que se muestran en las figuras 1A y 1B podemos observar que el porcentaje de alumnos que ha superado las actividades propuestas ha sido elevado, entre el 40 y 91%. La menor proporción de aprobados corresponde a al control (50% en el grupo A y 24% en el grupo B)

La influencia de los cuestionarios en el aprendizaje de la asignatura se puede analizar comparando los resultados obtenidos por los alumnos que realizan todas las actividades y los que no realizan ninguna, aunque evidentemente deberían tenerse en cuenta otros factores. En las figuras 2A y 2B y 3A y 3B se muestran los resultados obtenidos de este análisis comparativo en los grupos A y B

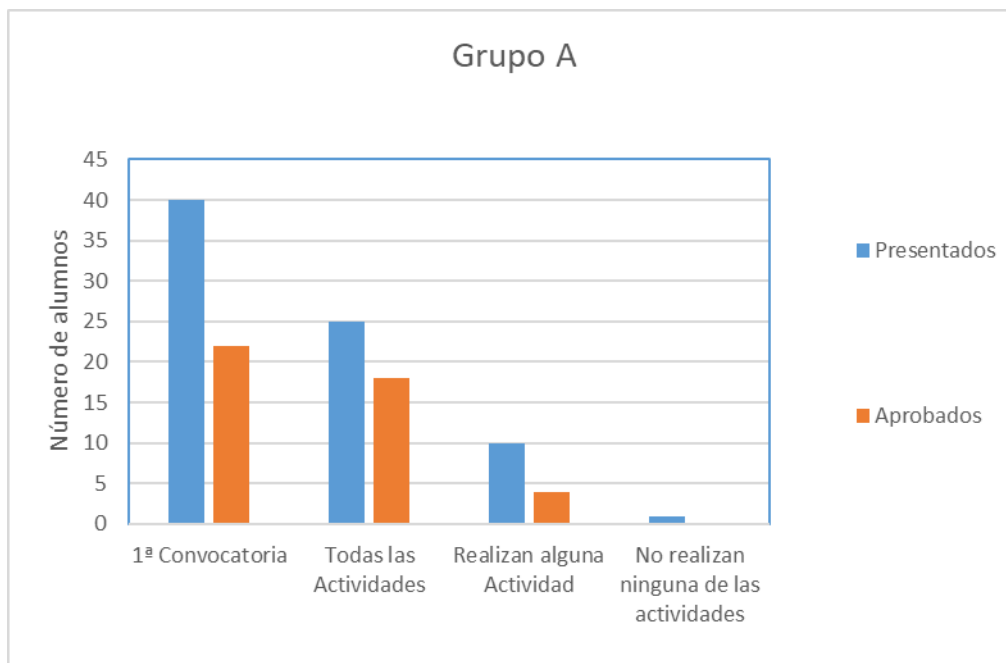


Figura 2A. Comparativa de número de alumnos aprobados y presentados en la asignatura de Química Física I, en el grupo A en: la primera convocatoria, los que realizan todas las actividades, los que realizan alguna actividad y los que no realizan ninguna actividad-

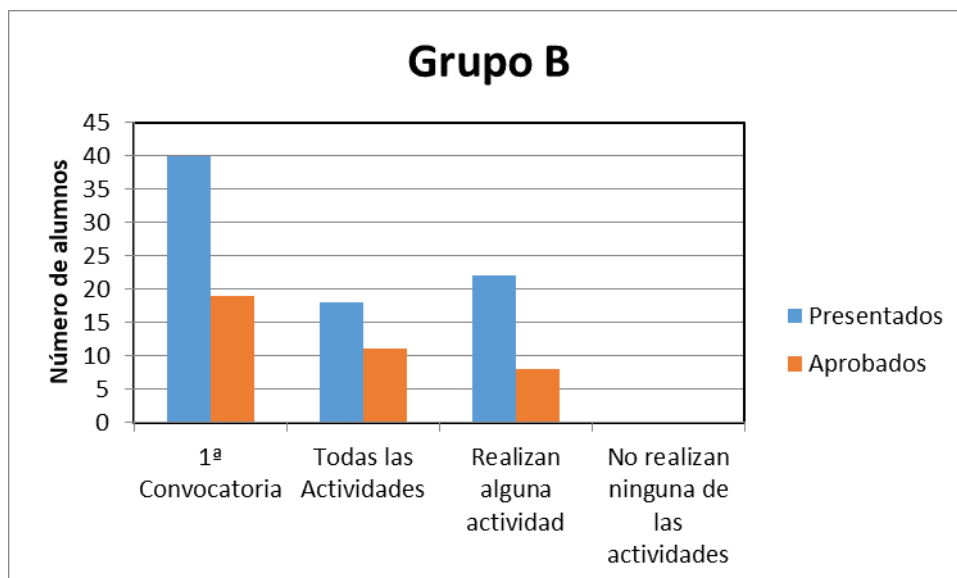


Figura 2B. Comparativa de número de alumnos aprobados y presentados en la asignatura de Química Física I, en el grupo B en: la primera convocatoria, los que realizan todas las actividades, los que realizan alguna actividad y los que no realizan ninguna actividad-

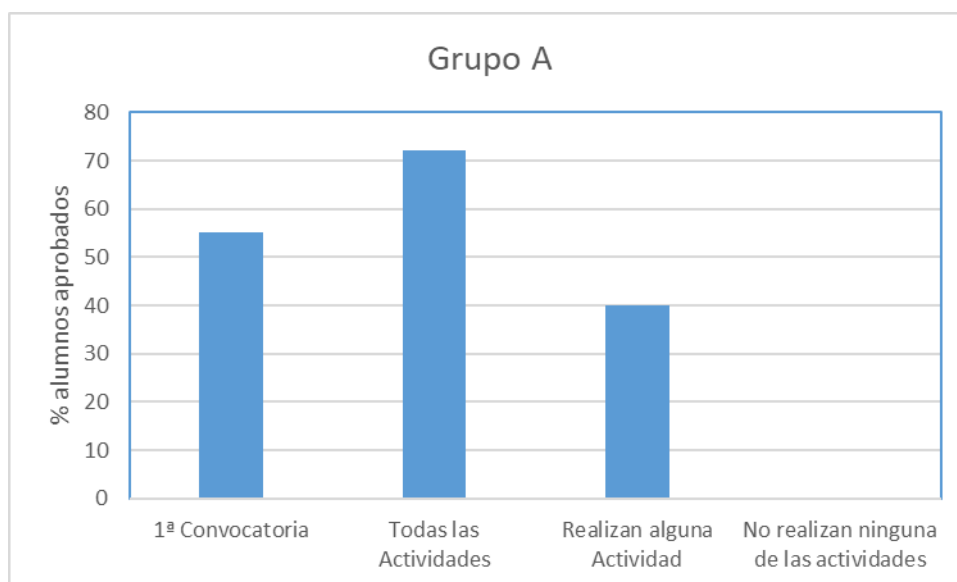


Figura 3A. Porcentaje de alumnos aprobados en la asignatura de Química Física I, en el grupo A en: la primera convocatoria, los que realizan todas las actividades, los que realizan alguna actividad y los que no realizan ninguna actividad.

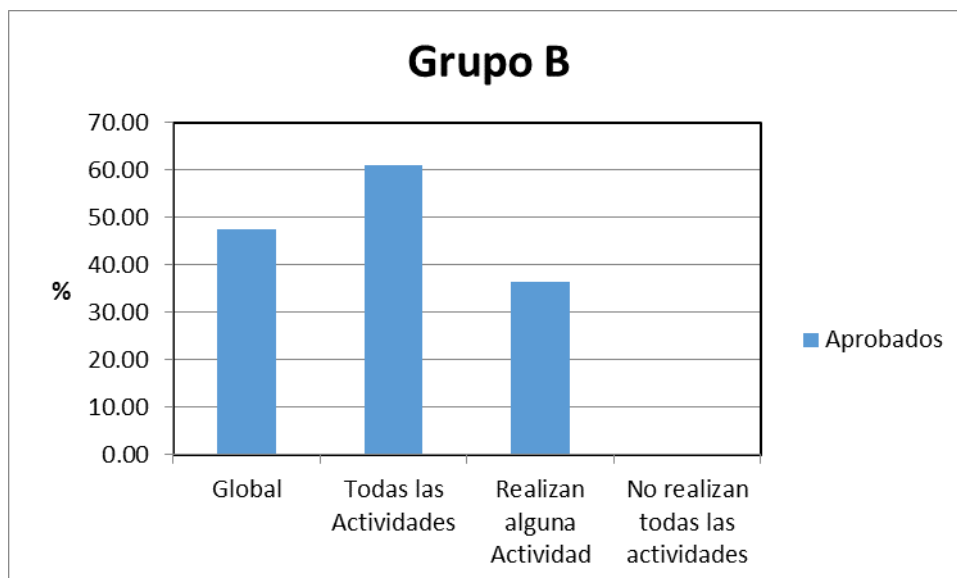


Figura 3B. Porcentaje de alumnos aprobados en la asignatura de Química Física I, en el grupo B en: la primera convocatoria, los que realizan todas las actividades, los que realizan alguna actividad y los que no realizan ninguna actividad-

En esta experiencia se observó que un porcentaje muy alto de los alumnos que participaron en todas las actividades aprobó la asignatura (70% y 60% en los grupos A y B respectivamente). Sin embargo, en el caso de los alumnos que no participaron en ninguna actividad, el porcentaje de alumnos aprobados es nulo.

Por último, en las figuras 4A y 4B se muestran los resultados globales, que se han obtenido en los dos grupos en que se imparte la asignatura, desglosados en cuanto al porcentaje (respecto al total de alumnos) de alumnos, que obtienen aprobados, notables, sobresalientes, matrícula de honor, suspensos y no presentados en la primera convocatoria

Calificaciones 1ª Convocatoria Grupo A

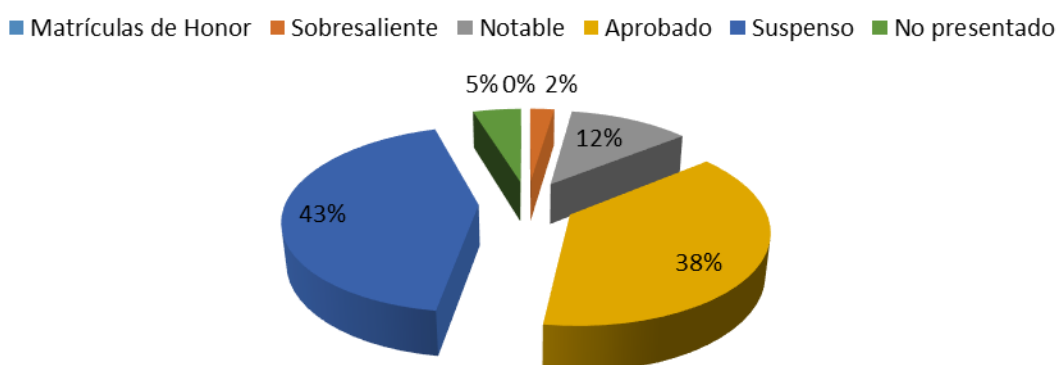


Figura 4A. Resultados, de las calificaciones obtenidas, expresados en porcentaje respecto al número de alumnos totales, correspondientes a la primera convocatoria de la asignatura de Química Física I, en el grupo A.

Calificaciones 1ª Convocatoria Grupo B

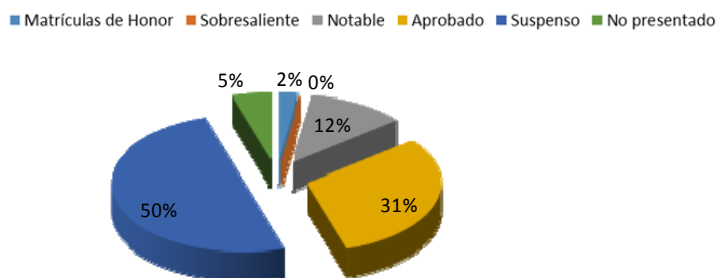


Figura 4B. Resultados, de las calificaciones obtenidas, expresados en porcentaje respecto al número de alumnos totales, correspondientes a la primera convocatoria de la asignatura de Química Física I, en el grupo B.

De la misma forma, en las Figuras 5A y 5B se muestran los resultados, que se han obtenido en los dos grupos en que se imparte la asignatura, desglosados en cuanto al porcentaje (respecto al total de alumnos) de alumnos, que obtienen aprobados, notables, sobresalientes, matrícula de honor, suspensos y no presentados en la segunda convocatoria.

Calificaciones 2ª convocatoria Grupo A

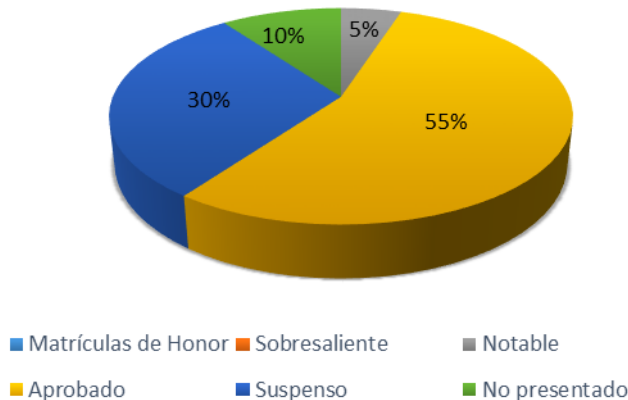


Figura 5A. Resultados, de las calificaciones obtenidas, expresados en porcentaje respecto al número de alumnos totales, correspondientes a la segunda convocatoria de la asignatura de Química Física I, en el grupo A.

Calificaciones 2ª Convocatoria Grupo B

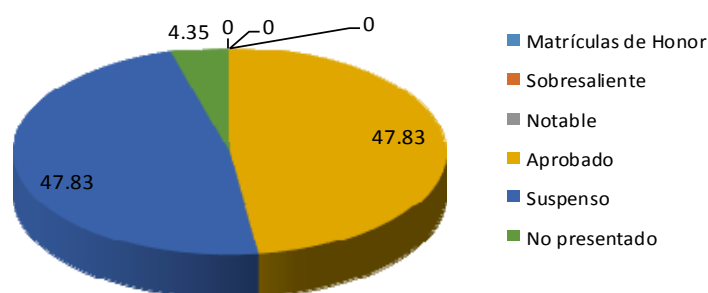


Figura 5B. Resultados, de las calificaciones obtenidas, expresados en porcentaje respecto al número de alumnos totales, correspondientes a la segunda convocatoria de la asignatura de Química Física I, en el grupo B.

Como cabría esperar el porcentaje de alumnos que obtienen mejores calificaciones es considerablemente más alto entre el colectivo que se presenta en la primera convocatoria que el de los que lo hacen en la segunda.

MATERIALES GENERADOS

- Banco de preguntas para la asignatura Química Física I
- Cuestionarios Moodle para la asignatura Química Física I
- Presentaciones de los temas para la asignatura Química Física I

CONCLUSIONES

La utilización de cuestionarios en el proceso de enseñanza-aprendizaje ha contribuido de forma clara a mejorar el rendimiento académico de los alumnos que cursan la asignatura Química Física I, de hecho, todos los alumnos que han aprobado la asignatura habían realizado al menos un cuestionario.

De forma global, podemos concluir que la realización de las actividades propuestas durante el desarrollo de la asignatura ha repercutido de forma favorable en los resultados de la asignatura. El porcentaje de suspensos entre los alumnos que han realizado alguna de las actividades ha sido relativamente bajo y además el porcentaje de alumnos que obtiene calificaciones altas se ha incrementado considerablemente respecto a otras asignaturas en las que no se sigue un proceso de realización de cuestionarios.

REFERENCIAS

1. Martínez, M., Cadenato, A. Implementación de la evaluación de asignaturas adaptadas al EEES (créditos ECTS) a partir del entorno Atenea (plataforma Moodle) www.upc.edu/rima/contingut-web/implementacion
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.

Título: Portafolios para aprendizaje autónomo (Química de Materiales)

Jose Miguel Martín Álvarez

*Departamento de Química Física y Química Inorgánica, Facultad de Ciencias

josemiguel.martin.alvarez@uva.es

RESUMEN: Se presenta una serie de cuestionarios dentro del entorno Moodle, referidos a los distintos temas de la asignatura de Química de Materiales, para su resolución individual por parte de los alumnos y su discusión posterior en grupos de tutoría-aula.

PALABRAS CLAVE: proyecto de innovación docente, evaluación continua, cuestionarios personalizados, tutoría-aula, química materiales.

INTRODUCCIÓN

Uno de los muchos problemas que se achacan al bajo rendimiento académico en la universidad española es la escasa motivación que muestra el alumno por el aprendizaje clásico que supone el binomio tradicional: lección magistral/seminario práctico. A esto hay que unir la difícil tarea de convencer al alumno de la importancia de llevar los conocimientos al día en el proceso de maduración y consolidación del aprendizaje.

Las metodologías docentes actuales y los procesos de innovación nacidos en el marco del EEES pretenden, de algún modo, romper esa dinámica perversa. Con esta idea, dentro del marco de los proyectos de innovación docente promovidos por el Vicerrectorado de Extensión Universitaria, el grupo de innovación docente en Química (GIDeQ), constituido por veinte profesores del grado y coordinado por los Prof. E. Barrado y J.M. Andrés, ha tenido la iniciativa de preparar nuevas herramientas docentes que faciliten la capacidad de aprendizaje y autonomía del alumno para el estudio del Grado de Química.

De entre las múltiples vías exploradas, la utilización periódica de **cuestionarios** sencillos, pero de claros conceptos, que mantengan alerta al alumno y le permitan auto-evaluarse frente al proceso continuo de aprendizaje, parece un recurso altamente eficaz y recomendable. En particular, este el recurso que se ha decidido utilizar en la asignatura Química de Materiales y que se desarrollará en esta memoria.

OBJETIVOS

La Química de Materiales es una asignatura del tercer curso del Grado (primer cuatrimestre) en la que se relacionan los conceptos vistos en muchas asignaturas previas con la química que nos rodea cotidianamente. Aunque normalmente en cada asignatura los profesores ya intentan hacer ver la conexión entre los conceptos teóricos y su aplicación real, es en esta asignatura donde se entra de lleno en ese aspecto. Esto hace que sea una asignatura muy apreciada por los alumnos, pues les ayuda a construir una visión global de la Química y de sus aplicaciones, pero a la vez es un poco temida por su amplitud y extensión. Por ello, cualquier acción conducente a ayudar en la asimilación de los conceptos y a apuntalar los conocimientos adquiridos, es agradecida.

La asignatura de Química de Materiales esta constituida por dos bloques principales, en el primero se imparte la Química de Estado Sólido con las herramientas que se van a utilizar en el segundo bloque, propiamente de Química de Materiales con los siguientes temas:

- Tema 1: Introducción
- Tema 2: Propiedades eléctricas
- Tema 3: Propiedades magnéticas
- Tema 4: Propiedades ópticas
- Tema 5: Propiedades térmicas
- Tema 6: Materiales metálicos
- Tema 7: Materiales cerámicos y vidrios
- Tema 8: Materiales polímeros

Para el primer tema de introducción no se ha elaborado ningún cuestionario, y los temas 5 y 6 se han unido en un sólo cuestionario debido a que el tema 5 es muy corto. Los cuestionarios se han colgado en Moodle como actividades en los temas correspondientes y se ha especificado que no van a ser parte de la evaluación final de la asignatura. La nota final establecida en la guía docente de esta asignatura se obtiene de la suma de la nota del examen final (hasta 4,5 puntos) y la nota de otras actividades (tareas en Moodle, hasta 0,5 puntos). Los cuestionarios propuestos pretenden, en todo caso, ser un recurso adicional para el más fácil aprovechamiento del curso, potenciación de sus capacidades cognitivas y desarrollo de habilidades y competencias. Pero sobre todo son un medidor constante del nivel de conocimiento de la asignatura y una señal de alerta sobre la puesta al día de la materia.

DESARROLLO

Se han planteado seis cuestionarios con un número de cuestiones adaptado a la extensión del tema. De esa forma el cuestionario de propiedades eléctricas consta de 20 preguntas, el de propiedades magnéticas y el de materiales polímeros, de 10, y el resto de cuestionarios, de 15.

Una vez que se terminan las clases sobre un determinado tema, se hace visible en Moodle para los alumnos el correspondiente cuestionario. No se establece ningún tiempo límite para la realización, pero sólo se permite un intento. El alumno, por tanto, puede reflexionar tranquilamente sobre la respuesta adecuada en cada caso. Cada vez que el alumno contesta una pregunta aparece la solución correcta y una pequeña explicación para que el alumno pueda ver en qué ha fallado o, si ha acertado, para que pueda asentar y confirmar los conocimientos. Los cuestionarios están disponibles cuatro días y después se cierran, con el objeto de que el alumno vaya manteniendo al día los conceptos explicados y no pueda dejarlo "para más adelante". Las preguntas falladas no penalizan la nota final del cuestionario, y la nota final no interviene en la nota de la asignatura, para que el alumno no se sienta presionado y los cuestionarios sirvan realmente para pulsar el nivel de aprovechamiento de las clases entre el alumnado.

De los 30 alumnos que tenía el grupo, han respondido a los cuestionarios una media de 25 alumnos, con resultados muy satisfactorios en todos los casos. Posteriormente se realizó una encuesta entre los alumnos que habían completado los cuestionarios y la gran mayoría de ellos reconocieron que les había ayudado mucho en la comprensión de la materia.

Los resultados finales en la asignatura suponen una mejora respecto de los resultados del curso anterior. Obviamente, habrá que esperar unos años para ver si esta tendencia se confirma y se puede comparar el número de aprobados con los que había en la asignatura antes de implantar los cuestionarios.

CONCLUSIONES

Los cuestionarios, como cualquier recurso de aprendizaje en innovación docente, pueden ser muy útiles como medio de potenciar el interés del alumno por la asignatura, pero el tiempo real de que dispone el profesor para impartir el programa, a veces muy ajustado, crea con frecuencia conflictos a la hora de implementar dichas herramientas de trabajo. Hay que buscar un buen equilibrio entre didáctica (metodología) y ciencia (contenidos).

ANEXO

Cuestionario tema 8: Materiales polímeros

Pregunta 01

¿Qué es el índice de polidispersión?

- Una medida de la variación de masas molares en una muestra de polímero.
- Una medida de lo triturado que está un polímero.
- Una medida de cómo se dispersa un polímero en un disolvente.

Pregunta 02

¿Qué forma tiene normalmente una molécula de polímero?

- Forma de ovillo estadístico.
- Forma de varilla muy larga ya que la conformación más estable es la "todo-trans".
- La forma que se le dé en la etapa de moldeado.

Pregunta 03

¿Hay algún polímero que sea más viscoso en estado fundido que en estado sólido?

- El teflón.
- No, un líquido siempre es menos viscoso que un sólido, y los polímeros no son una excepción.
- Sí, es normal cuando el polímero se procesa como plástico.

Pregunta 04

¿Es tóxico el teflón?

- No es tóxico, se puede usar sin problemas.
- No es tóxico, salvo que se use en sartenes antiadherentes.
- Es tóxico, como la mayoría de los productos químicos.

Pregunta 05

¿Se puede usar el valor del rendimiento en una polimerización con cinética de crecimiento escalonado para tener una idea de cómo ha ido la reacción?

- No, hay que utilizar la extensión de la reacción (p).
- Sí, como en todas las reacciones químicas.
- Sí, siempre que se calcule a partir del grado de polimerización medio

Pregunta 06

¿Qué es un polímero termoplástico?

- El que puede fundirse por calentamiento.
- El que tiene buenas propiedades térmicas y de plasticidad.
- El que se usa para hacer termos de plástico en los que mantener calientes las bebidas.

Pregunta 07

¿Por qué un elastómero vuelve a su forma original cuando deja de ejercerse una fuerza sobre él?

- Porque de esa forma aumenta la entropía y el proceso es espontáneo.
- Porque el empaquetamiento cristalino es lo más estable.
- Porque tienen nanorobots que se encargan de ponerlo en su forma original.

Pregunta 08

¿Qué polímero elegirías para hacer una taza de café para un avión?

- Polióxido de fenileno
- Polietileno
- Poliisobutileno

Pregunta 09

Batman tiene una misión esta noche en la que la rapidez de movimientos es fundamental, ¿qué polímero le recomiendas para sustituir el carburo de boro de su armadura?

- El kevlar.
- El polietileno de alta densidad.
- El nylon.

Pregunta 10

¿Por qué había tanta gente en la calle en San Francisco en 1946?

- Son mujeres que quería comprar medias de nylon.
- Es gente que quería ver la última película de cine que se había estrenado: Gilda.
- Están haciendo cola para conseguir una reserva para cenar en el restaurante de moda entonces en San Francisco: Joe's Original.

Título: Portafolios para aprendizaje autónomo (Química, Grado en Física)

A.M. Velasco

Área de Química Física, Departamento de Química Física y Química Inorgánica, Facultad de Ciencias,

email del coordinador: avelasco@qf.uva.es

RESUMEN: Dentro del contexto del proyecto de innovación docente "Portafolio para el aprendizaje autónomo", en este trabajo se expone la experiencia de aplicar las tutorías grupales dentro del aula a la asignatura obligatoria Química del primer curso del Grado en Física y del Grado en Física y Matemáticas durante el curso 2018-2019. Los principales objetivos han sido fomentar el trabajo cooperativo y reforzar la capacidad de aprendizaje y autonomía del alumno.

PALABRAS CLAVE: proyecto, innovación docente, docencia, evaluación continua, tutoría, aprendizaje colaborativo.

INTRODUCCIÓN

La Química es una asignatura de carácter obligatorio que se imparte en el primer cuatrimestre a los alumnos de primer curso, tanto del Grado en Física como del Grado en Física y Matemáticas. Esta materia es de 6 créditos ECTS, estructurados en dos bloques: uno fundamentalmente teórico y otro de laboratorio. El primer bloque consta de 12 temas en los que se trata la Estructura de la Materia, la Termodinámica, el Equilibrio y la Cinética. Más del 30% de los alumnos matriculados en esta asignatura durante el curso 2018-19, no ha cursado Química en el Bachillerato. En consecuencia, el nivel de conocimiento en el aula, en lo que se refiere a la Química, es bastante heterogéneo. Por otro lado, los alumnos suelen mostrar poco interés por esta asignatura, al considerarla bastante distante de los contenidos principales de la Física y las Matemáticas. Con el objetivo de promover el interés por la Química, dentro del contexto del Proyecto de Innovación Docente "Portafolios para aprendizaje autónomo", se han utilizado dos recursos educativos: las tutorías en aula y la elaboración de materiales para el estudio autónomo del alumno. Con ello, también se ha pretendido fomentar la capacidad de aprendizaje y la autonomía del alumno, así como desarrollar en los alumnos estrategias y competencias que no están recogidas en los contenidos académicos, pero que son imprescindibles en cualquier trabajo.

Durante las tutorías en aula se han resuelto problemas en grupo. Estos grupos se han constituido al azar y van cambiando en cada sesión. En estas tutorías se tratan aquellos aspectos que implican una mayor dificultad conceptual para los alumnos de primer curso. Una de las grandes ventajas que ofrecen es que la conversación y la comunicación fluyen de manera natural, desarrollándose así algunas competencias transversales, como la expresión oral y el trabajo en grupo. Esto proporciona al alumno una formación más completa. Antes de cada sesión, se les informa de que la asistencia es voluntaria y que las calificaciones obtenidas no se tendrán en cuenta en la evaluación final de la asignatura. No obstante, se les invita a asistir a las mismas, puesto que servirán para: reforzar los conocimientos que van adquiriendo en las clases teóricas; potenciar las competencias metodológicas, al tener que interpretar problemas y relacionarlos con la teoría; adquirir o mejorar algunas competencias básicas de cara a su futuro profesional, como por ejemplo el trabajo en equipo y la capacidad crítica.

Por último, con el fin de fomentar el trabajo no presencial y la capacidad de autoaprendizaje, se han elaborado diferentes documentos, con teoría y problemas, para cada uno de los temas abordados en la asignatura y se han subido a la plataforma Moodle antes del inicio de cada tema. Con ello, el alumno puede seguir las clases magistrales más fácilmente.

RESULTADOS y DISCUSIÓN

Durante el curso 2018-19, 65 alumnos se han matriculado en la asignatura de Química, de los cuales 10 pertenecen al Grado en Física y Matemáticas y el resto al Grado en Física. Los alumnos del grado en Física y Matemáticas junto con 28 alumnos del Grado en Física forman un grupo, y los otros 27 alumnos otro. Dada la buena experiencia que se tuvo en el curso 2017-18, en el 2018-19 se ha continuado con la realización de las tutorías de aula a lo largo del primer cuatrimestre. En concreto, se han realizado 5 sesiones con cada grupo de alumnos de una hora de duración. En cada una de ellas, el profesor ha planteado entre 4 y 5 problemas a los alumnos sobre uno o dos temas de la asignatura. Se han realizado grupos al azar de 4 o 5 alumnos. Estos grupos se renuevan en cada sesión con el fin de conseguir que cada alumno trabaje siempre con compañeros diferentes. Se les pide que resuelvan los problemas y los escriban en papel, explicando cada uno de los pasos y/o aproximaciones que vayan realizando. Finalmente, los entregan al profesor, el cual los corrige y se los devuelve, en días posteriores, en el aula. Los alumnos tienen un tiempo para revisarlos y, junto con el profesor, se discuten los conceptos que no hayan quedado claros y cualquier otra duda que tengan.

La participación de los alumnos a estas sesiones ha sido muy elevada, aproximadamente un 90% en cada grupo. Las calificaciones que obtienen en estas tutorías grupales son, en general, superiores a las del examen final (aproximadamente un 15-20%). Los alumnos conciben estas tutorías como una ocasión para reforzar sus aprendizajes, a la vez que aprenden a trabajar en grupo y a respetar a sus compañeros, y así lo reflejan en las encuestas que se les realizan. Se ha observado, que en la mayoría de los grupos de trabajo ha surgido una discusión y que los alumnos más aventajados han guiado a otros miembros del grupo. Todo ello, nos lleva a pensar que el trabajo cooperativo y la discusión constructiva favorecen el aprendizaje de manera más eficaz.

Conclusiones

La tutoría en aula grupal es de gran utilidad no sólo para reforzar los conceptos adquiridos de la materia, sino para conseguir que el alumno desarrolle algunas competencias transversales necesarias para su futuro profesional, como el trabajo en equipo, la comunicación verbal, así como la capacidad crítica. Sin duda, con esta estrategia didáctica se tiene una mayor interacción entre el alumno y el profesor, lo que facilita a este último realizar un mejor seguimiento de los progresos de sus alumnos. Cabe señalar, que un pequeño inconveniente, es el trabajo extra que supone para el profesor, al tener que preparar los problemas adecuados y corregirlos fuera del aula. En lo que respecta a materiales elaborados, comentar que los alumnos los han podido emplear para su trabajo autónomo, fomentando así su capacidad de aprendizaje.

REFERENCIAS

1. Gómez Guijarro, N., Monllor-Satoca D., Lana-Villarreal, T., Bonete, P., Gómez, R. Diseño de las tutorías grupales y correlación entre las competencias de evaluación (Asignatura: Química Física Aplicada), Jornadas Redes 2012. Universidad de Alicante, 2012.
2. Álvarez Pérez, P.R. La tutoría y la orientación universitaria en la nueva coyuntura de la enseñanza superior: El programa Velero. *Contextos Educativos*, 2005-2006, 281-293.