

## ANEXO III. MEMORIA FINAL DE PROYECTO

---

IMPLANTACIÓN Y ESTUDIO DEL IMPACTO DE UN CUESTIONARIO DE AUTOEVALUACIÓN ONLINE PARA EL TRATAMIENTO DE ERRORES EXPERIMENTALES

IMPLANTATION AND STUDY OF THE IMPACT OF AN ONLINE SELF-ASSESSMENT QUESTIONNAIRE FOR THE TREATMENT OF MEASUREMENT UNCERTAINTIES

María Dolores Calzada Canalejo  
Antonio José Cuesta Vázquez  
Antonio Manuel Díaz Soriano  
Cristina González Gago  
José Muñoz Espadero  
Encarnación Muñoz Serrano  
Antonio Ortiz Mora  
Rocío Rincón Liévana  
Cristina Yubero Serrano  
**jmespadero@uco.es**  
Universidad de Córdoba

Received: dd/mm/yyyy

Accepted: dd/mm/yyyy

### Abstract

An online self-assessment questionnaire focused on the determination of experimental uncertainties in the Physics laboratory for first-year undergraduate students in technological and scientific degrees has been developed and implemented in the Moodle platform. In order to evaluate the impact of those questionnaires, pre- and post-activity surveys have been carried out amongst the students. Besides, the usage statistics and the marks given by the platform have been analyzed. The results show the acceptance of the activity among the students is high and their perception of the impact of the questionnaire on their learning is very positive. However, further improvement of the marks can be achieved by promoting a higher usage degree.

**Keywords:** Self-assessment, Questionnaire, Online, Physics, Measurement Uncertainties

### Resumen

Se ha desarrollado e implantado en la plataforma Moodle un cuestionario de autoevaluación online como actividad de autoaprendizaje enfocada al tratamiento de errores en las prácticas de laboratorio de las asignaturas de Física de primer curso en diferentes grados científico-técnicos. Para valorar el impacto de estos cuestionarios de autoevaluación se han realizado encuestas previas y posteriores a las actividades para conocer la percepción de los mismos por parte del alumnado. De igual forma, se han analizado las estadísticas de uso, así como las calificaciones proporcionadas por la plataforma Moodle. Los resultados muestran que, pese a la elevada aceptación de la actividad por parte del alumnado y la positiva percepción del impacto del cuestionario en su aprendizaje, es necesario perfilar la actividad para conseguir un mayor grado de uso, lo que redundaría en mejores calificaciones.

**Palabras clave:** Autoevaluación, Cuestionario, Online, Física, Errores Experimentales

## 1. INTRODUCCIÓN

La comprensión del origen y el tratamiento de las incertidumbres en las medidas experimentales es una materia fundamental en la formación de cualquier científico, ya que además de permitirle establecer una correcta relación entre la teoría y la práctica mediante la verificación experimental de las hipótesis, también le da la posibilidad de determinar el grado de certeza de su medida experimental.

Resulta por tanto indispensable la correcta comprensión de los fenómenos causantes de la aparición de incertidumbres, así como del tratamiento matemático asociado a las mismas. Este es el motivo por el cual en las asignaturas de Física de los primeros cursos de los grados de orientación científica, se utilizan las prácticas de laboratorio para introducir a los alumnos al estudio del tratamiento de errores experimentales: errores en medidas directas e indirectas, interpolación lineal, media ponderada y regresión lineal, tal y como suele figurar en las guías docentes de dichas asignaturas. Todo esto pone de manifiesto el alto grado de transversalidad y multidisciplinariedad del correcto tratamiento de los errores experimentales.

De la correcta asimilación de dichos conceptos y procedimientos depende en buena medida la calidad del trabajo de un futuro profesional científico, entendido desde una perspectiva amplia para: (1) ser capaz de interpretar correctamente los datos y sus incertidumbres y (2) ser capaz de discernir la calidad de un dato o de los procedimientos utilizados para obtenerlo. Esto está íntimamente relacionado con competencias como la “capacidad de análisis y síntesis” o el “desarrollo del

razonamiento crítico”, que están presentes en las guías docentes de las asignaturas de física y que aparecen reflejadas entre las competencias básicas de las titulaciones de grado de orientación científica.

Así mismo, como parte del desarrollo de algunas competencias específicas tales como la “capacidad para reconocer y llevar a cabo buenas prácticas en el trabajo científico”, la “interpretación de datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que la sustentan” o la “habilidad en el manejo de las magnitudes físicas y sus unidades”, se espera del alumnado del grado de ciencias no solo que sea capaz de ejecutar las prácticas de la asignatura con seriedad y rigor científico durante el trabajo en el propio laboratorio, sino también en la fase de análisis e interpretación de los resultados, algo con lo que habitualmente toman contacto por primera vez a través de estas asignaturas.

Por otra parte, investigadores en materia educativa han señalado que los procesos de autoevaluación no solo “poseen fundamentos conceptuales para promover el aprendizaje, así como para mejorar los resultados en las evaluaciones finales” (Carless, Joughin y Mok , 2006), sino que además son una forma de lograr “implicar a los estudiantes en la reflexión sobre qué constituye un buen trabajo” y permitirles “identificar las lagunas y las formas en que pueden cubrirse y dar los pasos necesarios para remediarlo” (Rodríguez, Ibarra y Gómez, 2011), lo que a su vez puede redundar en el desarrollo de las competencias anteriormente citadas.

Es por todo lo anterior que, en el marco del presente trabajo, hemos decidido implantar y evaluar el impacto de un cuestionario de autoevaluación online como herramienta de aprendizaje para el tratamiento de errores experimentales.

## 2. OBJETIVOS

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, los objetivos que se han pretendido alcanzar a través del presente proyecto han sido múltiples, dentro del marco del Plan de Innovación y Buenas Prácticas Docentes 2017/2018 de la Universidad de Córdoba. En primer lugar se ha intentado contribuir al desarrollo de las competencias citadas en el apartado anterior, desarrollando un cuestionario online compuesto por un número suficiente de preguntas. Dicho cuestionario ofrece la posibilidad no solo de poner a prueba sus conocimientos y su capacidad para resolver problemas de tipo numérico, sino también su capacidad para realizar elecciones razonadas en base a dichos conocimientos y su actitud hacia el trabajo científico. También hace hincapié en el rigor y la dimensión ética del trabajo científico, lo cual está estrechamente relacionado con las citadas competencias.

En segundo lugar, a fin de estudiar el impacto del cuestionario de autoevaluación en el proceso de enseñanza-aprendizaje, se han elaborado encuestas anónimas al alumnado para valorar su percepción del cuestionario de autoevaluación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esto permite incorporar las debidas mejoras y correcciones en años posteriores, abriendo así la puerta a “impulsar las acciones de innovación docente que generen una mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje y de los resultados académicos del alumnado de la UCO”, como se pretende en los objetivos del citado Plan de Innovación y Buenas Prácticas Docentes.

Por otra parte, también en consonancia con los objetivos del citado Plan de Innovación y Buenas Prácticas Docentes, la puesta en marcha de un cuestionario de autoevaluación contribuye claramente a “potenciar la puesta en práctica de metodologías docentes centradas en la actividad del alumnado”, permitiendo al alumno realizar una evaluación autónoma de su grado de conocimiento de la materia. Así mismo, el hecho de que se encuentre disponible online permite “apoyar la incorporación de las tecnologías de la información y comunicación, aplicadas a la enseñanza”.

Finalmente, la propia ejecución del proyecto requiere necesariamente del desarrollo de un cuestionario online que, aprovechando las posibilidades de la plataforma Moodle que la Universidad de Córdoba pone a disposición del profesorado, permitirá la exportación del mismo para su reutilización en cursos posteriores o incluso otras plataformas, hecho que contribuye a “promover la producción de material digital y la utilización de los recursos disponibles para ello en la universidad”.

## 3. MATERIAL Y MÉTODOS

A fin de alcanzar los objetivos propuestos en el apartado anterior, el profesorado encargado de ejecutar el presente proyecto de innovación docente desarrolló las siguientes actividades. Dado que las asignaturas involucradas se impartieron tanto en el primer como en el segundo cuatrimestre del curso 2017/2018, dichas actividades se dividieron en Actividades Previas, aquellas comunes para todas las asignaturas y anteriores a la implantación del cuestionario online en las que pudo participar todo el profesorado adscrito al proyecto; de Desarrollo, concebidas para ser llevadas a cabo principalmente por el profesorado de las asignaturas, integrándolas en el desarrollo normal de las mismas; y de Finalización, orientadas fundamentalmente al análisis de los datos recabados y la evaluación conjunta de los resultados del proyecto.

Estudios de Grados y Másteres 2017/18

Español - Internacional (es) Mis cursos Traspaso de contenidos Otros espacios Manuales Moodle This course

NAVEGACIÓN POR EL CUESTIONARIO

1 2 3 4 5 6  
7 8 9 10

Terminar intento...  
Tiempo restante 0:59:28  
Comenzar una nueva previsualización

ACTIVIDADES  
Cuestionarios  
Foros  
Recursos

## FISICA I (GQUIM)

**Pregunta 1**  
Sin responder aún  
Puntúa como 0,60  
Marcar pregunta  
Editar pregunta

Redondee el siguiente dato con su error:  $4.62 \pm 0.36$  cp.

Seleccione una:

a.  $4.6 \pm 0.3$  cp.  
 b.  $4.7 \pm 0.4$  cp.  
 c.  $4.7 \pm 0.3$  cp.  
 d.  $4.6 \pm 0.4$  cp.

**Pregunta 2**  
Sin responder aún  
Puntúa como 0,60  
Marcar pregunta

Indique si el siguiente dato y su error están correctamente expresados:  $8374 \pm 510$  K. En caso contrario, indique cuál es la expresión correcta del mismo.

Seleccione una:

a. Incorrecto:  $8300 \pm 600$  K.  
 b. Incorrecto:  $8000 + 500$  K.

1. Captura de pantalla del cuestionario de autoevaluación online en la plataforma moodle de la Universidad de Córdoba.

## Cuestionario Final de Prácticas de Laboratorio de Física

Valore cada una de las siguientes afirmaciones marcando de 1 a 4 según su grado de acuerdo con ellas, de acuerdo con su experiencia personal, significando (1) totalmente en desacuerdo, (2) en desacuerdo, (3) de acuerdo y (4) totalmente de acuerdo.

	Afirmación	1	2	3	4
1	Las prácticas de laboratorio de física me han permitido asimilar más fácilmente algunos de los conceptos explicados en teoría.				
2	Conozco con precisión la diferencia entre los conceptos de dato, error absoluto y error relativo.				
3	Conozco las causas que provocan la aparición de incertidumbres en las medidas experimentales.				
4	Conozco al menos un criterio para redondear un dato experimental.				
5	Conozco al menos un criterio para redondear un error experimental.				
6	Conozco la diferencia entre una medida directa y una medida indirecta.				
7	Conozco la diferencia entre una media aritmética y una media ponderada y comprendo cuándo es necesario utilizar cada una de ellas.				
8	Comprendo la necesidad de manejar correctamente los datos experimentales obtenidos durante la realización de una experiencia de laboratorio.				
9	Comprendo las implicaciones éticas que se derivan del correcto manejo de los datos del laboratorio.				
10	Comprendo la importancia de manejar correctamente unas fuentes de información adecuadas y contrastar los datos.				
11	He utilizado el cuestionario de autoevaluación de prácticas de laboratorio de física disponible en Moodle para la elaboración de las memorias de prácticas.				
12	El cuestionario de autoevaluación disponible en Moodle me ha resultado útil para la elaboración de las memorias de las prácticas de laboratorio.				
13	He utilizado el cuestionario de autoevaluación de prácticas de laboratorio de física disponible en Moodle para la preparación del examen de prácticas.				
14	El cuestionario de autoevaluación disponible en Moodle me ha resultado útil para la preparación del examen de las prácticas de laboratorio.				

**OBSERVACIONES** (Indique aquellas sugerencias que, a su juicio, servirían para mejorar la experiencia del cuestionario de autoevaluación de prácticas de laboratorio en particular y, de manera general, el desarrollo de las prácticas de laboratorio de la asignatura de Física):

2. Captura de la encuesta anónima postest para la evaluación del impacto del cuestionario de autoevaluación online.

#### Actividades Previas:

- Junio - Agosto 2017: Coordinación del equipo de trabajo para la elaboración de las preguntas que compondrán el cuestionario de autoevaluación online y las encuestas anónimas.
- Semana Anterior al Inicio de la impartición de la asignatura: Incorporación de las cuestiones de autoevaluación en la plataforma Moodle de la asignaturas en las que se pretende desarrollar el presente proyecto (Figura 1).

#### Actividades de Desarrollo:

- Semanas 1ª y 2ª: Realización de una encuesta anónima de exploración previa sobre los conocimientos y actitudes del alumnado hacia el trabajo científico de laboratorio (Pretest). Esta encuesta se realizará antes de la impartición de los seminarios específicos sobre cálculo de errores y tratamiento de datos programados en la asignatura.
- Semanas 3ª a 12ª: Puesta a disposición de los alumnos del cuestionario de autoevaluación online, coincidiendo con el periodo de ejecución de las prácticas de laboratorio. Durante este periodo los participantes en el proyecto se coordinarán para supervisar y resolver las posibles incidencias que puedan surgir relacionadas con el uso del cuestionario de autoevaluación y aplicar las correcciones pertinentes.
- Semanas 13ª y 14ª: Realización de una encuesta anónima al alumnado para conocer su percepción del impacto del cuestionario de autoevaluación en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Postest).
- Semana 15ª: Evaluación final de las prácticas de la asignatura.

#### Actividades de Finalización:

- Junio 2018 (Semana 1ª y 2ª): Evaluación de los resultados y las encuestas anónimas del alumnado.
- Junio 2018 (Semanas 3ª a 4ª): Redacción y entrega de la memoria final del Proyecto de Innovación Docente.

Las mencionadas encuestas anónimas se compusieron de preguntas en escala Likert 1 – 4 relacionadas con el grado de percepción de la asimilación de la materia, así como del grado de utilización y la utilidad percibida en el cuestionario de autoevaluación online. La Figura 2 las encuestas postest realizadas a los alumnos. Los ítems 11 al 14, ambos inclusive, que se corresponden con la valoración del cuestionario de autoevaluación, no formaron parte de las encuestas iniciales, que solo contuvieron los ítems del 1 al 10, ambos inclusive.

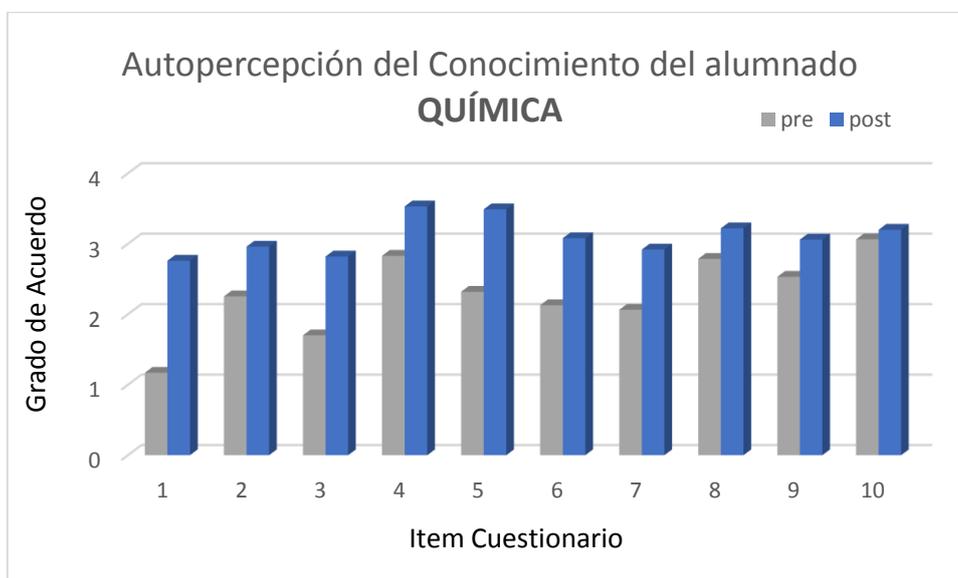
## 4. RESULTADOS OBTENIDOS Y DISCUSIÓN

El alumnado objeto de estudio fue aquel de las asignaturas Física I y Física de los grados de Química y de Ciencia y Tecnología de los Alimentos (CyTA), respectivamente, de la Universidad de Córdoba que, durante el curso académico 2017/18, debieron realizar las prácticas de laboratorio de las asignaturas anteriormente mencionadas. En primer lugar, se ha estudiado la evolución en la percepción del alumnado del proceso de aprendizaje a través de sus respuestas en encuestas inicial y final, así como de la valoración que realizan del cuestionario de autoevaluación como herramienta para facilitar el estudio y la preparación de la asignatura. De igual forma se ha tratado de extraer información indicativa del impacto de la implantación del cuestionario de autoevaluación online a partir de los resultados y estadísticas de utilización de Moodle.

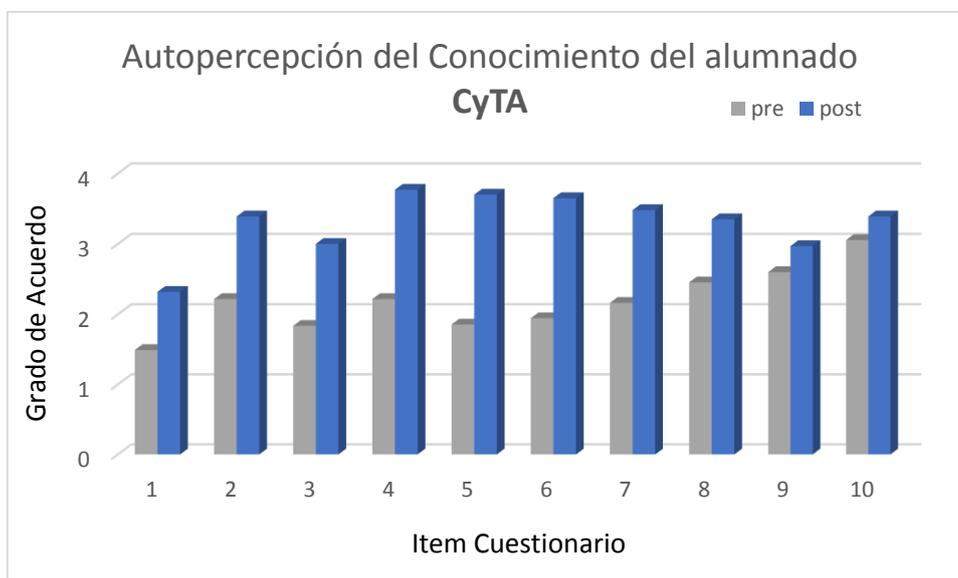
### 4.1 CUESTIONARIOS ANÓNIMO INICIAL (PRETEST) Y FINAL (POSTEST)

Las Figuras 3 y 4 muestran la evolución de la media de valoración de las afirmaciones 1 a 10 de los cuestionarios pretest y postest para el alumnado del grado de Química y CyTA, respectivamente. A la luz de estos resultados podemos ver que tras la realización de las prácticas de laboratorio y entrega de la memoria de prácticas y del estudio previo al examen usando entre otras herramientas el cuestionario implantado en Moodle, la valoración del alumnado en cuestiones relacionadas con el conocimiento de la terminología o el manejo de los datos experimentales ha aumentado considerablemente en ambas poblaciones objeto de estudio. Esto puede ser concluido ya que el grado de acuerdo aumenta de manera significativa, llegando a valores cercanos a 4, equivalente a *totalmente de acuerdo*, en casi todas las afirmaciones.

Por otro lado y con el objeto de evaluar la utilidad del cuestionario de autoevaluación online percibida por los alumnos, se estudiaron de manera independiente las afirmaciones 11, 12, 13 y 14 en el cuestionario postest. Las cuestiones 11 y 13 hacen referencia al uso del cuestionario Moodle para la elaboración de la memoria y el estudio de la asignatura, respectivamente; mientras que la 12 y 14 se centran en estudiar la utilidad percibida en dicha actividad para la elaboración de la memoria de prácticas y para preparar el examen de prácticas, respectivamente. En la Figura 5 se ilustra la correlación existente entre la utilidad del cuestionario implantado en Moodle percibida por el alumnado frente al grado de uso del mismo, tanto para la elaboración de la memoria (arriba) como del estudio de la asignatura (abajo). Tal y como se observa, existe una correlación clara entre el uso del cuestionario Moodle y su utilidad, ya que aquellos alumnos/as que afirman haber utilizado más el cuestionario lo encontraron más útil tanto para la elaboración de las memorias como para la preparación del examen práctico de la asignatura.



3. Comparación de los ítems 1 al 10 de las encuestas previas y posteriores que reflejan la percepción del alumnado de Química de los conocimientos referidos al cálculo de errores y el trabajo científico.

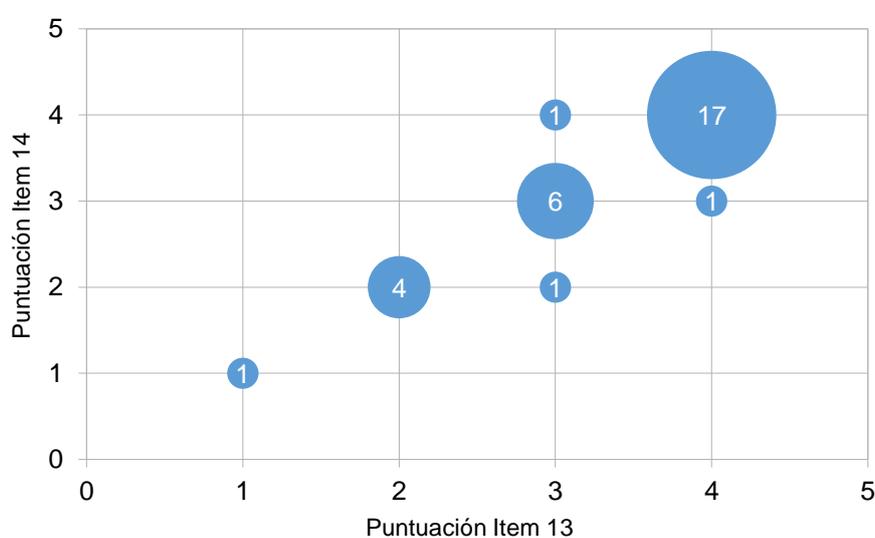
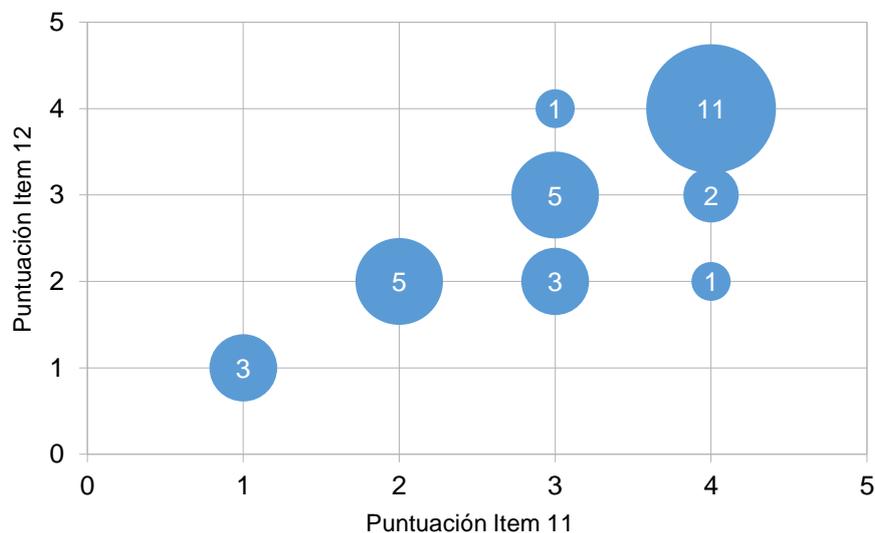


4. Comparación de los ítems 1 al 10 de las encuestas previas y posteriores que reflejan la percepción del alumnado de CyTA de los conocimientos referidos al cálculo de errores y el trabajo científico.

#### 4.2 CUESTIONARIO INTEGRADO EN LA PLATAFORMA MOODLE

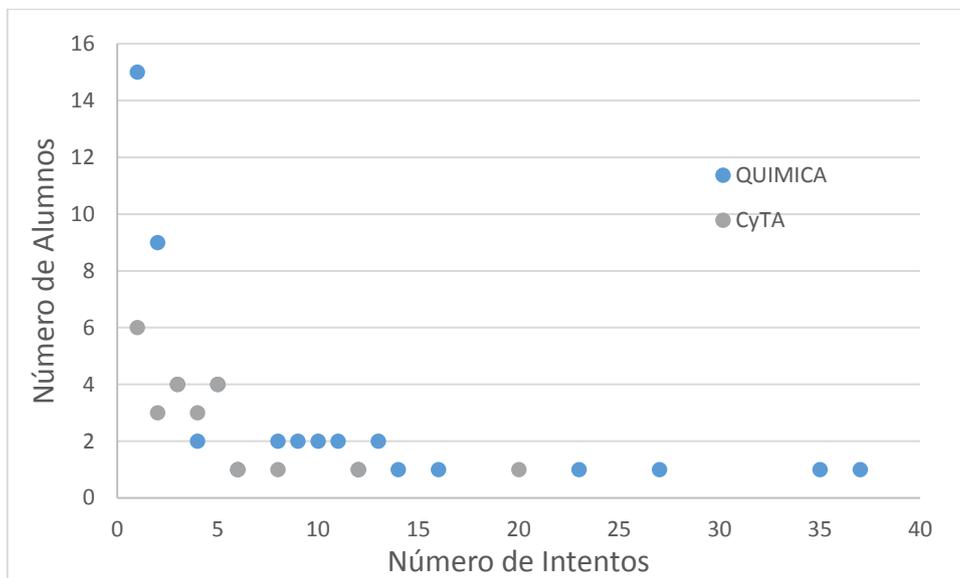
Tal y como se ha explicado, el cuestionario de autoevaluación se implantó en la plataforma Moodle con el fin de facilitar el estudio del alumnado de la asignatura. Si bien los cuestionarios indicaban una nota numérica al alumnado, dicha nota no se utilizó para la evaluación. Además de la retroalimentación en forma de calificación numérica, los cuestionarios indicaban tras su resolución completa qué preguntas eran correctas y las soluciones de aquellas que hubiesen sido incorrectas, proporcionando así información adicional de cara al estudio de la asignatura.

Por un lado, en la asignatura de Física I del grado de Química se encontraban matriculados en Moodle 94 alumnos/as de los cuales 62 estaban obligados a realizar las prácticas de la asignatura mientras que en la asignatura de Física del grado de CyTA estaban matriculados 71, siendo sólo 48 de ellos los obligados a realizar las prácticas de la asignatura. El cuestionario en Moodle estaba enfocado tan sólo al alumnado pendiente de la realización de la parte práctica de la asignatura; de esta manera, el análisis de resultados se realizará considerando que tan sólo el alumnado con la obligación de realizar las prácticas de laboratorio es el que ha realizado los cuestionarios de la plataforma Moodle.



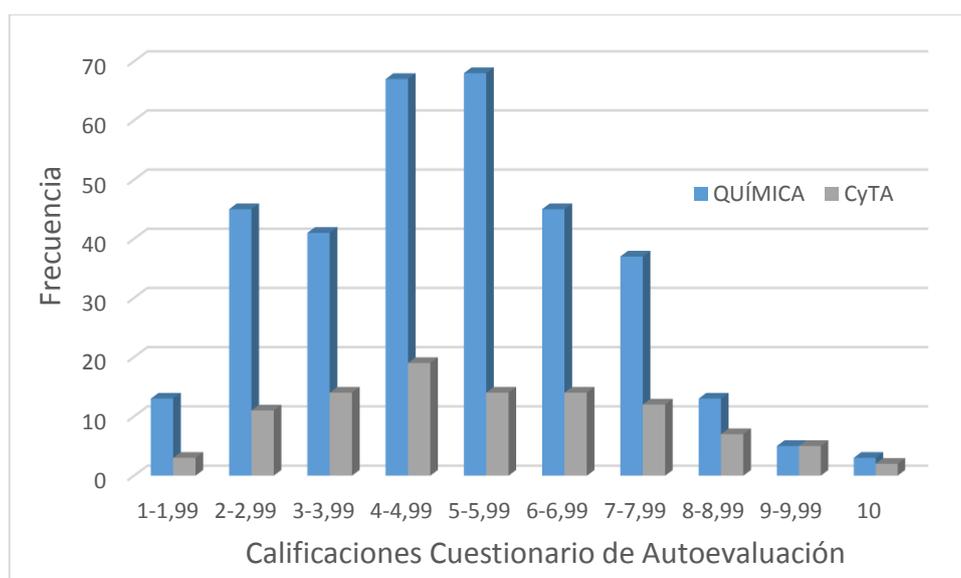
5. Diagramas de correlación de la utilidad percibida del test en la preparación de los elementos de evaluación: memorias de prácticas de laboratorio (arriba) y exámen (abajo).

Tras comenzar un cuestionario el alumno/a puede finalizarlo o dejarlo inacabado. Es importante señalar que el 85.5% del alumnado en el caso del grado de Química y el 70.8% en el caso del grado de CyTA intentó realizar los cuestionarios integrados en Moodle en algún momento. Este resultado indica el elevado interés del alumnado por practicar los contenidos explicados en el aula de una manera independiente gracias a la posibilidad de obtener las soluciones del ejercicio con la facilidad que las nuevas tecnologías ponen a su alcance. Sin embargo, es significativo que este alto porcentaje de intentos se vea reducido cuando se consideran los alumnos que llegan a terminar el cuestionario. Dicho porcentaje se reduce notablemente en el caso del alumnado de CyTA, quedándose sólo un 50.0%, frente a un 83.9% en el caso del grado de Química. Es importante destacar que hay un núcleo importante de alumnado que intenta el cuestionario más de una vez, pero un número significativo de alumnos/as que intentan el cuestionario tan sólo una vez y lo dejan inacabado. De este modo, habría que entender por qué estos alumnos/as abandonan los intentos del mismo. Con el objeto de ver la distribución de números de intentos finalizados por alumno/a se ha representado en la Figura 6 esta distribución para el conjunto del alumnado de los grados de CyTA y Química. A la luz de los resultados se observa que si bien hay un alto número de alumnos/as que utilizan el cuestionario una sola vez, la mitad (54%) de los alumnos/as que finalizan el cuestionario lo han hecho en tres ocasiones o menos mientras que la otra mitad (46%) realizan cuatro intentos o más del mismo.



6. Relación entre el número de intentos realizados y el número de alumnos/as que los realizan.

Como se ha mencionado, el cuestionario de autoevaluación integrado en Moodle indicaba la nota obtenida en la misma marcando la solución de las respuestas incorrectas. De la calificación de cada uno de los intentos finalizados en la plataforma se puede estudiar la distribución de frecuencias de dichas calificaciones, que se muestra en la Figura 7. Dichos datos indican que de los 371 intentos finalizados entre las dos poblaciones objeto de estudio (alumnado de los grados de Química y de CyTA), 127 de ellos obtuvieron una calificación igual o inferior a 3.99 puntos, frente a los 244 intentos en los que se obtiene una calificación superior o igual a 4. Este resultado es indicativo de que existe un alto número de intentos en los que se obtiene una calificación de aprobado o cercano al aprobado. Es importante notar en este sentido que las mejores calificaciones se alcanzan tras varios intentos. Precisamente, es la posibilidad de realizar el cuestionario en varias ocasiones lo que hace especialmente atractivo y motivador su uso por parte del alumnado. Este hecho ha sido manifestado por los propios alumnos/as al profesor responsable de las prácticas de la asignatura, que además ha podido constatarlo, verificando que la calificación obtenida se incrementa a medida que aumentaban el número de intentos del mismo. En este sentido, la Figura 8 muestra un correo electrónico enviado por un alumno/a al profesor/a responsable de las prácticas en el que el propio alumno adjuntaba una imagen mostrando el aumento de puntuación tras la realización de varios intentos del cuestionario de autoevaluación de Moodle, indicando en el cuerpo del correo electrónico “*pd: vamos mejorando, adjunto imagen*”, en referencia a su progreso en la interiorización de los contenidos de la asignatura.



7. Calificaciones de los intentos finalizados del cuestionario de autoevaluación en la plataforma Moodle.



Estudios de Grados y Másteres 2017/18

Español - Internacional (es) Mis cursos Traspaso de contenidos Otros espacios Manuales Moodle This course

Metodo de calificación: Calificación más alta

### Resumen de sus intentos previos

Intento	Estado	Calificación / 10,00	Revisión
1	Finalizado Enviado: miércoles, 30 de mayo de 2018, 19:19	3,60	Revisión
2	Finalizado Enviado: miércoles, 30 de mayo de 2018, 20:02	4,80	Revisión
3	Finalizado Enviado: domingo, 3 de junio de 2018, 18:38	7,00	Revisión

**Calificación más alta: 7,00 / 10,00.**

Reintentar el cuestionario

Volver a: Prácticas

#### 8. Retroalimentación del uso del cuestionario Moodle por parte de un alumno/a.

#### 5. CONCLUSIONES

La implantación de un cuestionario de autoevaluación como herramienta para el estudio ha demostrado que motiva al alumnado para desarrollar un trabajo más autónomo, ya que le permite autoevaluarse de manera independiente y recibir una retroalimentación inmediata. Las encuestas realizadas indican una mejora significativa de la autopercepción del aprendizaje en el alumnado, que se debe en parte a la utilización del cuestionario de autoevaluación online, como muestra la elevada correlación entre su grado de uso y la percepción de su utilidad en la elaboración de las memorias de prácticas, así como en exámenes.

Así mismo, el análisis de las calificaciones obtenidas muestran resultados modestos, pero que mejoran significativamente con el grado de uso de la actividad. En este sentido, pese al elevado grado de aceptación de la actividad en el alumnado, los resultados muestran no obstante que sería recomendable buscar mecanismos que permitan incrementar su tasa de uso, así como evitar los abandonos de la actividad.

#### AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado a través del proyecto 2017-1-2011 del Plan de Innovación y Buenas Prácticas Docentes 2017/2018 del Vicerrectorado de Estudios de Postgrado y Formación Continua de la Universidad de Córdoba.

#### BIBLIOGRAFÍA

CARLESS D., JOUGHIN G., MOK M. "Learning oriented assessment : principles and practice ", *Assesment and Evaluation in Higher Education* 2007/31:4, p. 395-398.

RODRIGUEZ F., IBARRA M.S., GOMEZ M.A. “e-Autoevaluación en la Universidad : un reto para profesores y estudiantes”,  
*Revista de Educación* 2011/356, p. 401-430.