

AVANCES Y DESAFÍOS PARA LA TRANSFORMACIÓN EDUCATIVA



Universidad de
Oviedo

Esta obra está bajo una licencia Reconocimiento- No Comercial- Sin Obra Derivada 4.0 Internacional de Creative Commons. Para ver una copia de esta licencia, visite <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/> o envíe una carta a Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California 94105, USA.



Reconocimiento- No Comercial- Sin Obra Derivada (by-nc-nd): No se permite un uso comercial de la obra original ni la generación de obras derivadas.



Usted es libre de copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, bajo las condiciones siguientes:



Reconocimiento – Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el licenciadador:

Edición: Lourdes Villalustre Martínez y Marisol Cueli. Universidad de Oviedo. Vicerrectorado de Políticas de Profesorado. Instituto de Investigación e Innovación Educativa.

La autoría de cualquier artículo o texto utilizado del libro deberá ser reconocida complementariamente.



No comercial – No puede utilizar esta obra para fines comerciales.



Sin obras derivadas – No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.

© 2022 Universidad de Oviedo

© Los autores

Universidad de Oviedo

Servicio de Publicaciones de la Universidad de Oviedo

Campus de Humanidades. Edificio de Servicios. 33011 Oviedo (Asturias)

Tel. 985 10 95 03. Fax 985 10 95 07

http: www.uniovi.es/publicaciones

servipub@uniovi.es

Recurso en línea: PDF (pp.426)

ISBN: 978-84-18482-60-1

Índice

INTRODUCCIÓN	7
Preguntas activas utilizando Vevox para aumentar la asistencia y hacer más atractivas y dinámicas las clases teóricas de la asignatura optativa Software para Robots	8
Seguimiento y evaluación formativa de los aprendizajes con rúbricas digitales	20
Metodología de anotaciones multimedia para hacer más participativa la enseñanza universitaria.....	29
La Construcción Narrativa de la Identidad Docente en la Formación Inicial del Profesorado de Primaria y Secundaria a partir de Relatos Autobiográficos.....	38
El oficio del Instagrammer. Enseñando #Historia e #HistoriadelArte a través de Instagram.....	48
El pensamiento crítico a través de la reflexión. Un estudio en el Grado en Educación Infantil	59
Gamificación y Aprendizaje Basado en Juegos Serios para el desarrollo de competencias digitales y mediáticas	70
Bases para una propuesta de utilización de técnicas de mapeo colectivo en Fundamentos de la Geografía	81
Metodologías activas para la enseñanza en el Grado de Historia	91
La influencia de la elección de itinerario en la asignatura de Tecnología Educativa durante la covid-19. La perspectiva del alumnado del Grado de Pedagogía de la Universidad de La Laguna.....	102
La tarea como espacio discursivo de metarreflexión en la formación docente	112
Diálogos reflexivos transdisciplinares sobre el salto a la Universidad digital	122
¿Quién Quiere Ser Enfermero?	132
Nuevas Tecnologías, nuevos Recursos para la Enseñanza-Aprendizaje del Derecho Romano (IV). Aplicación en las Prácticas de Aula. PINN 20-B-002.....	141
Innovación docente en el ámbito de la arquitectura doméstica granadina en los siglos XVIII y XIX	153
Literatura para enseñar Historia: La Edad Media en <i>El caballero inexistente</i> , de Calvino. Una propuesta didáctica	162

La proyección social de las prácticas de aula de logopedia para personas mayores a través de medios telemáticos	172
Coordinación interuniversitaria para la realización virtual de prácticas sanitarias a través de videoconferencias.	183
Aplicabilidad del debate académico a la práctica docente en los Grados de Comunicación.....	194
Creando un blog comunitario para la enseñanza y divulgación de la Geografía	205
Las fuentes históricas como herramientas para aprender sobre las transformaciones socioeconómicas	215
Desarrollo de un <i>chatbot</i> para responder a las preguntas frecuentes en relación al funcionamiento de una asignatura	226
Aprendiendo Geografía sobre la marcha: Desarrollo Local en el Camino de Santiago.....	232
Proyecto +Rural: Innovando a través de la cooperación. Dinamizar la España Vaciada mediante la metodología “RuralLab” y las redes “RuralCoopera”	241
Estrategias de mejora de la competencia digital docente: Creación de tutoriales en el IES Corvera de Asturias.....	251
Evaluación P2P como herramienta de aprendizaje en los laboratorios de Química Analítica.....	261
La gamificación como metodología innovadora en el ámbito educativo	272
Análisis de la bibliografía disponible para el tema de aritmética finita y teoría de errores de la asignatura de Computación Numérica del grado en Ingeniería Informática del Software y recomendaciones para su uso.....	281
Desarrollo del trabajo en equipo y la competencia comunicativa en la asignatura ‘Comunicaciones Móviles’	291
Análisis de libros de texto como herramienta para desarrollar la visión crítica del alumnado de Magisterio	301
Learning English with Technology: eTwinning for Future Teachers para la formación de docentes de inglés como lengua extranjera y educación bilingüe	312
Experiencia virtual de interpretación de cambios en el paisaje en la formación inicial de docentes de Educación Infantil	323
De las aulas a la realidad: asentando el conocimiento con un juego-concurso para descubrir fake-news	334
Con la G de Gamificación.....	342

Chemplay: Una Nueva App para Enseñar Química Orgánica.....	350
Diseño e implementación de la metodología activa gamificación en la formación del profesorado: el Aula del Futuro como espacio de enseñanza y aprendizaje.....	359
Edición de un Libro de Divulgación Científica sobre Revisiones de Actualidad en Temas de Microbiología Sanitaria	367
“Clínicas Jurídicas” para una enseñanza práctica del Derecho Procesal	375
“HowTo”. Metodología de fomento de la participación y aprendizaje en la asignatura de Sistemas energéticos y aprovechamientos hidráulicos. Evolución del proyecto	386
La utilización de instrumentos de datación relativa para la enseñanza de la geomorfología: el Equotip 550	395
Herramienta de simulación “Simscape-Fluids” para las prácticas de Máquinas y Sistemas Fluidomecánicos.	406
Aprendizaje invertido, simulación y cine como apoyo a la docencia en gestión de servicios TIC	417

Evaluación P2P como herramienta de aprendizaje en los laboratorios de Química Analítica

Rebeca Miranda Castro, María Jesús Lobo Castañón, Noemí de los Santos Álvarez, Alfredo de la Escosura Muñiz, María Teresa Fernández Fernández-Argüelles, María Teresa Fernández Abedul, Alberto Menéndez García
Departamento de Química Física y Analítica. Universidad de Oviedo
Correspondencia: mirandarebeca@uniovi.es

RESUMEN

En este trabajo se recogen los resultados de implementar la evaluación colaborativa entre pares o P2P en dos asignaturas experimentales del área de Química Analítica, una de cuarto curso del Grado en Química y otra del Máster en Ciencias Analíticas y Bioanalíticas. El objetivo de la actividad planteada fue la mejora de las habilidades de los estudiantes para redactar informes de laboratorio con un formato tipo artículo científico y potenciar su pensamiento crítico mediante el análisis de las tareas realizadas por los compañeros. Los resultados indican que los alumnos mejoraron de forma significativa sus habilidades para elaborar un informe científico y fueron capaces de evaluar objetivamente la calidad de los trabajos de sus compañeros mediante aplicación de una rúbrica proporcionada por los docentes.

Palabras clave: Aprendizaje colaborativo, Evaluación por pares, P2P, Redacción de informes científicos

P2P EVALUATION AS A LEARNING TOOL IN ANALYTICAL CHEMISTRY LABORATORIES ABSTRACT

In this work, the results of implementing the collaborative peer evaluation or P2P evaluation in two experimental subjects in the area of Analytical Chemistry, one in the fourth year of the Bachelor's Degree in Chemistry and another one in the Master's Degree in Analytical and Bioanalytical Sciences, are summarized. The objective of the proposed activity was to improve the students' abilities to write laboratory reports in a scientific article-type format and enhance their critical thinking by analyzing the tasks carried out by their classmates. The results indicate that the students significantly improved their abilities to prepare a scientific report and were able to objectively evaluate the quality of their classmates' work by applying a rubric provided by the instructors.

Keywords: Collaborative learning, Peer review, P2P, Scientific report writing

MARCO TEÓRICO DEL PROYECTO

El modelo actual de docencia universitaria promueve la integración de los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación para facilitar que el alumnado adquiera las competencias generales y específicas de las diferentes especialidades. Así, el Espacio Europeo de Educación Superior establece la participación activa de los estudiantes no sólo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, sino también en el proceso de evaluación, atribuido tradicionalmente al docente. Evidentemente, la responsabilidad última de evaluar continúa recayendo en el profesor, pero si se pretende que los alumnos adquieran una serie de competencias que fomenten su desarrollo profesional y personal, es necesario plantearles situaciones que les permitan desarrollar su capacidad crítica sobre el resultado de un trabajo.

Desde esta perspectiva resulta necesario considerar métodos de evaluación alternativos a los clásicos que, en lugar de promover la pasividad y en ocasiones la memorización, favorezcan el aprendizaje activo, la comprensión y la adquisición de competencias. Existen distintas modalidades de participación del alumnado universitario en la evaluación: evaluación compartida, autoevaluación y evaluación colaborativa entre pares (Bretones-Román 2008). La evaluación compartida se desarrolla de forma conjunta entre profesorado y alumnos, y constituye un paso previo a las otras dos modalidades. En la autoevaluación es el alumno quien valora su propio aprendizaje, mientras que en la evaluación colaborativa entre pares los estudiantes se califican unos a otros. Esta última técnica de evaluación, también conocida como actividades P2P (del inglés *peer-to-peer*), se basa en la revisión por pares o *peer review* ampliamente extendida en la evaluación de trabajos de investigación para su publicación en revistas científicas. Su origen tiende a situarse a principios del siglo XIX en las sociedades científicas inglesas, y no se convirtió en algo común hasta mediados del siglo pasado (Csiszar 2016).

La evaluación entre iguales, que se está comenzando a aplicar en la evaluación y mejora de la actividad docente (Aguilar-Caballos et al. 2020), ya ha sido implementada para valorar la adquisición de competencias en distintas áreas de conocimiento: Ciencias (Colabroy 2011), Ingeniería (Conde et al. 2017), Humanidades (Kaufman et al. 2011), tanto en asignaturas teóricas como prácticas, e incluso en cursos masivos abiertos en línea o MOOCs (del inglés *Massive Open Online Courses*).

En este proyecto se plantea la aplicación de actividades P2P, dentro del aprendizaje de las asignaturas prácticas del área de Química Analítica, para emular el proceso de redacción y publicación de un trabajo científico, como pueden ser los experimentos desarrollados en el laboratorio por los estudiantes. Esta propuesta viene motivada por la observación de que los estudiantes no suelen llegar suficientemente preparados a los

cursos superiores que requieren un uso extensivo de la literatura científica para poder realizar discusiones fundamentadas de sus datos y contextualizar su trabajo. Es probable que esta deficiencia se deba en parte al limitado manejo de artículos científicos durante los primeros cursos, así como la elaboración de informes tipo formulario, similares a los proporcionados por un laboratorio de análisis, que carecen de comentarios o análisis crítico.

La premisa de las dos asignaturas prácticas involucradas en esta propuesta es que cada experimento (cinco en el caso de la asignatura de Grado, que se desarrollan siguiendo un guion, y uno en el caso de la asignatura de máster, que se lleva a cabo en ausencia de guion) requiere un informe escrito. La estructura de este informe coincide con la de un artículo científico organizado en cinco partes o secciones principales: introducción, metodología experimental, resultados y discusión, conclusiones, y bibliografía. Al igual que el trabajo experimental, estos informes se realizan entre todos los miembros del grupo (2-4 alumnos); sin embargo, no está claro que éstos trabajen conjuntamente las distintas partes del informe, pudiendo ocurrir que algunos alumnos no lleguen a enfrentarse a las partes que plantean un mayor grado de dificultad como son la introducción y la discusión de los resultados. Esta propuesta de evaluación colaborativa entre pares busca minimizar estas situaciones.

METODOLOGÍA UTILIZADA

Este proyecto se implementó en dos asignaturas experimentales del área de Química Analítica: una de cuarto curso del Grado en Química, en castellano e inglés, y otra del Máster en Ciencias Analíticas y Bioanalíticas, participando un total de 57 alumnos. En la asignatura de grado la actividad se llevó a cabo en las semanas 1-3 y se centró en la introducción del informe correspondiente a la primera práctica realizada en el laboratorio. En la asignatura de máster la actividad se desarrolló una vez finalizado el trabajo en el laboratorio ya que el informe debía contener las secciones habituales de un artículo científico completo.

El equipo docente de cada asignatura elaboró las rúbricas o matrices de evaluación, que se proporcionaron a los alumnos antes de iniciar la actividad, donde se establecen los criterios a evaluar y los distintos niveles. Estos últimos se definieron de forma concreta y objetiva de manera que, independientemente de quien aplique la rúbrica, la calificación otorgada a una determinada tarea debería ser la misma (ver Tabla 1).

Tabla 1. Rúbrica correspondiente al taller de la asignatura de grado centrada en la introducción del informe

NIVELES	
CRITERIOS	
<i>Se demuestra una comprensión clara del problema general al que se trata de resolver</i>	<p>No se aborda la importancia del problema general al que se trata de aportar solución</p> <p>No se describen los requisitos que el problema general plantea en términos analíticos: sensibilidad, precisión, rapidez...</p> <p>No se proponen métodos analíticos adecuados para resolver el problema</p>
<i>El problema general planteado se traduce en términos analíticos</i>	<p>Se proporciona una justificación genérica o vaga de la importancia del problema</p> <p>Se proporciona información incompleta de los requerimientos que desde el punto de vista de la Química Analítica plantea el problema que se trata de resolver</p>
<i>Se revisan los métodos disponibles para resolver el problema analítico que se plantea.</i>	<p>Se ofrece una explicación de por qué el problema tiene un interés social, aunque con alguna imprecisión</p> <p>Se identifican correctamente los requisitos analíticos del problema que se presenta, aunque alguno no se justifica correctamente</p> <p>Se identifican al menos tres métodos analíticos para resolver el problema, aunque alguno de ellos no se justifica acudiendo a fuentes de información primarias</p> <p>Se indican 3 o más métodos para resolver el problema, justificándolos en base a fuentes bibliográficas primarias</p>
<i>Descripción de los métodos</i>	<p>Se hace una comparación adecuada de los diferentes métodos propuestos, aunque alguno de los argumentos utilizados no se encuentra respaldado por las referencias bibliográficas adecuadas</p> <p>Se identifica las características analíticas de cada método, así como su fundamento, sin embargo, se comete algún error en las explicaciones</p> <p>Se detalla en profundidad y correctamente, tanto las características analíticas de cada método como su fundamento</p>
<i>Discusión de los métodos analíticos</i>	<p>Se hace una comparación adecuada de los diferentes métodos propuestos, aunque alguno de los argumentos utilizados no se encuentra respaldado por las referencias bibliográficas adecuadas</p> <p>Se hace una comparación adecuada de los diferentes métodos propuestos, aunque alguno de los argumentos utilizados no se encuentra respaldado por las referencias bibliográficas adecuadas</p> <p>Aporta buenos argumentos comparativos, perfectamente razonados y discute la validez real de los métodos descritos para la resolución del problema planteado, todo ello respaldado por referencias bibliográficas adecuadas</p>
<i>Vocabulario técnico específico</i>	<p>La elección del vocabulario es interesante y precisa, pero reducida a algunos apartados del texto</p> <p>Se expresa, a lo largo de todo el texto, con vocabulario técnico diverso, conciso y significativo</p>
<i>Formato referencias</i>	<p>Incorrecto</p> <p>Correcto pero no es homogéneo</p> <p>Correcto y homogéneo</p>

La actividad consta de 5 fases que se gestionan mediante la herramienta Taller de la plataforma Moodle donde se muestran todas las fases resaltando aquella que se encuentra activa en cada momento (Figura 1A).

Figura 1. (A) Representación esquemática de las cinco fases de la actividad con la fase 4 de cálculo de calificaciones activa. (B) Calificaciones modificadas por el profesor



Fase 1 de configuración:

El profesor incorpora una descripción de la actividad. En el caso de la asignatura del Grado en Química se detalla cuál de las 5 prácticas previstas se ha seleccionado, que será distinta para cada grupo. Asimismo, se fijan otros parámetros que afectan a las fases posteriores del Taller, como son:

- Instrucciones para el envío: fecha límite de entrega y características del fichero a enviar.
- Formato de evaluación: En este proyecto se empleó una rúbrica como estrategia de evaluación y en este punto se incorporan los criterios a evaluar y su peso, consensuados entre los profesores al inicio del curso. Además, tratando de evitar una evaluación sesgada, se optó por una revisión por pares "de doble ciego", es decir, los evaluadores no conocían a los autores de las tareas y los autores desconocían la identidad de sus evaluadores.

En esta fase los estudiantes elaboran su tarea teniendo en cuenta la información proporcionada.

Fase 2 de envío:

Cada estudiante envía su trabajo dentro del periodo establecido. Para evitar que se conozca la identidad del autor, todos los estudiantes nombraron su archivo de la misma forma. Además, el profesor puede comprobar en todo momento quienes han enviado su tarea y, si lo considera oportuno, puede extender el período de envío inicialmente fijado.

Una vez concluido el envío de las tareas, viene la fase de evaluación. Sin embargo, antes de activar la nueva fase, es necesario hacer la asignación de los envíos, es decir, indicar qué tareas va a corregir cada alumno. La aplicación permite escoger entre asignación aleatoria y manual. La primera se implementó en la asignatura de grado. En el caso de la asignatura de máster, donde el Taller se lleva a cabo una vez finalizada la parte práctica en subgrupos de 2-3 estudiantes, se optó por una asignación manual para evitar que integrantes de un mismo subgrupo, por tanto, con idénticos resultados experimentales, se evalúen entre ellos.

Fase 3 de evaluación:

En esta fase los estudiantes evalúan los envíos que les fueron asignados para revisar aplicando la rúbrica proporcionada. Además de seleccionar la opción de la rúbrica que mejor defina la tarea revisada, deben incorporar una retroalimentación general del trabajo revisado que pueden teclear en un cajetín habilitado. El profesor se encarga de configurar en la aplicación el periodo de tiempo disponible para esta fase y, como en las fases previas, puede modificar la fecha límite establecida inicialmente. Además, tiene acceso a una tabla donde aparecen los estudiantes, su envío, los revisores que deben evaluar su tarea y los compañeros a los que tienen que evaluar.

Fase 4 de cálculo de calificaciones:

En esta fase se calculan las calificaciones finales correspondientes a los envíos y a las evaluaciones, y se proporciona una retroalimentación a los autores y revisores. Por defecto, la aplicación calcula la media de las notas otorgadas por los revisores. Sin embargo, si existe una discrepancia importante entre los evaluadores y/o el profesor no está de acuerdo con el valor resultante, puede optar por modificar los pesos de los evaluadores en la calificación final (Figura 1B). Además, existe la posibilidad de que el profesor actúe como un evaluador adicional. Esta opción resulta especialmente útil para incorporar los comentarios del docente a cada alumno, no solo sobre su envío sino también en su papel como evaluador.

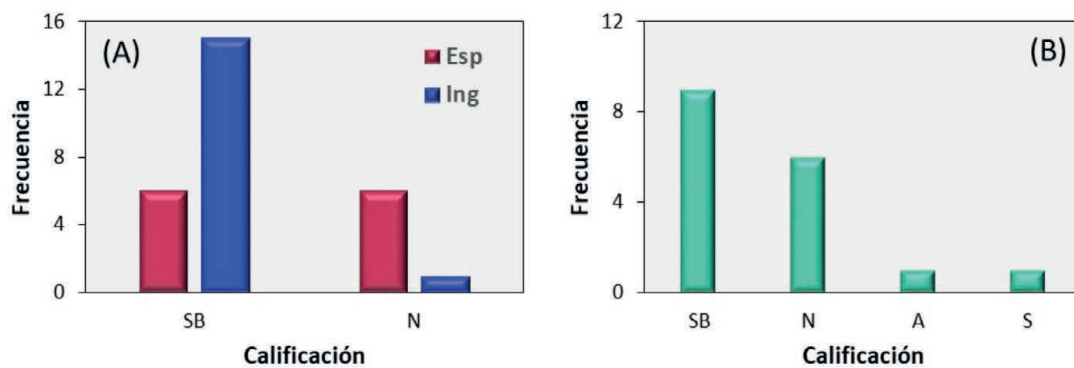
Fase 5 de cierre:

Se trata de la última fase. Una vez activa, no se puede realizar ningún tipo de cambio. Los alumnos pueden ver sus envíos, las evaluaciones de los mismos y los comentarios de sus compañeros y del profesor. Para finalizar, el profesor incorpora una conclusión general a la actividad.

RESULTADOS ALCANZADOS

La implementación del proyecto en las asignaturas prácticas de grado y máster ha dado lugar a un porcentaje de sobresalientes y notables en los informes de laboratorio significativamente elevado (96% del total de alumnos participantes; Figura 2). Estas calificaciones son el resultado de un proceso de mejora respecto a la versión inicial del informe (tras considerar la retroalimentación recibida) para un 92% de los estudiantes de grado, valor que se reduce a casi la mitad (47%) en el caso de los alumnos de máster. Esta diferencia podría deberse a que la entrega de una segunda versión fue obligatoria para los alumnos de grado y no para los de máster. Además, la práctica sin guion realizada por los estudiantes de máster en el marco de este proyecto forma parte de una asignatura experimental compuesta de 9 prácticas independientes entre sí, en la que la calificación final de la asignatura resulta de promediar la nota parcial de 8 de las 9 prácticas, lo que justificaría que los dos estudiantes con nota inferior a notable no hayan intentado mejorar la versión final de su informe (Figura 2B).

Figura 2. Calificaciones de los informes para (A) la asignatura de grado en español (rosa) e inglés (azul) y para (B) la asignatura de máster. SB: Sobresaliente, N: Notable, A: Aprobado, S: Suspenso










Respecto a la valoración de las herramientas de evaluación de los informes, el Taller y la Rúbrica, a pesar de que un gran porcentaje de los alumnos no había utilizado antes la herramienta Taller, esta tuvo muy buena acogida pues el 90% de los estudiantes consideraron que era intuitiva o fácil de manejar. Por otro lado, todos los alumnos que respondieron las encuestas de satisfacción valoraron positivamente disponer de la rúbrica.

ca antes de la actividad y de ellos un 62% destacaron que les ayudó a comprender mejor el objetivo de la actividad. Respecto al contenido de la rúbrica, la gran mayoría (95%) de los estudiantes de grado consideran que la rúbrica estaba adecuadamente detallada. En el caso de los estudiantes de máster un 29% considera que faltan aspectos que deberían evaluarse, lo que puede ser razonable pues su actividad se enfocó a la realización de un artículo científico completo, no solo la introducción como en el caso de los alumnos de grado. Se optó por no incrementar demasiado el número de criterios lo que explicaría que se echase de menos alguno.

La valoración del impacto del proyecto en el proceso de aprendizaje no resulta fácil de cuantificar. Atendiendo a los comentarios de todos los docentes implicados en la actividad, se observó una mejora notable en la calidad de los informes presentados respecto a cursos previos. Para conocer la opinión de los alumnos, en la encuesta de satisfacción se incluyeron preguntas como las mostradas en la Figura 3. Una amplia mayoría de los estudiantes destaca que la actividad le ha servido para tener una idea más clara de cómo redactar un informe científico, a lo que ha contribuido la rúbrica proporcionada. Además, la retroalimentación recibida por sus evaluadores y las correcciones de las tareas de sus compañeros han contribuido positivamente en sus resultados finales. Aunque la actividad P2P no parece que haya fomentado el interés por la asignatura en un porcentaje significativo de alumnos, sí son muchos los que consideran que les ayudará a preparar su trabajo fin de titulación (Grado o Máster). Teniendo en cuenta todo lo anterior, se podría considerar que el impacto de la actividad P2P en el proceso de aprendizaje de los alumnos es, al menos, aceptable.

Figura 3. Ejemplos representativos de las preguntas empleadas para evaluar el impacto en el proceso de aprendizaje.

¿Cuál(es) de las siguientes afirmaciones consideras más acertadas para calificar el impacto de esta actividad?
(selecciona las que consideres oportunas)

Respuesta	Media		Total
(a) Me permitirá obtener una mejor calificación en las prácticas.		50%	4
(b) Ha fomentado mi interés por la práctica.		25%	2
(c) Me ha servido para tener una idea más clara de cómo redactar un informe científico		88%	7
(d) La retroalimentación proporcionada por los evaluadores me ha ayudado.		75%	6
(f) La retroalimentación recibida me ha ayudado a mejorar la versión final del artículo.		88%	7
(g) Corregir las tareas de mis compañeros también ha contribuido a mejorar mis informes.		75%	6
(h) Considero que me ayudará a preparar y redactar otros trabajos similares en la asignatura y en el Trabajo Fin de Máster.		50%	4

CONCLUSIONES, DISCUSIÓN Y VALORACIÓN GLOBAL DEL PROYECTO

Muchos estudios demuestran que los informes de laboratorio son un medio útil para mejorar las habilidades escritas de los estudiantes (Tilstra 2001). Sin embargo, si no se les guía adecuadamente pueden tener una percepción errónea de cómo elaborar un informe científico, lo que conduce a errores típicos como omisión de información esencial, comentarios incorrectos o inadecuados, o excesiva extensión de algunas partes. Para abordar estas cuestiones, en este proyecto se desarrolló una actividad colaborativa entre pares, considerada como una de las estrategias más exitosas para ayudar a los alumnos a mejorar su comunicación escrita (Colabroy 2011). En ella los estudiantes ejercen un doble papel escritor-evaluador: tras realizar los informes de laboratorio, se encargan de revisar las tareas de sus compañeros y proporcionarles una retroalimentación constructiva que el autor deberá utilizar para mejorar su trabajo. Para implementar esta actividad se utilizó la herramienta Taller disponible en Moodle cuya idoneidad fue subrayada por alumnos y profesores. Como se destaca en otras experiencias similares (Gragson et al. 2010), la entrega de una rúbrica detallada para orientar a los estudiantes en la elaboración del informe y en su papel como evaluadores fue esencial en el perfeccionamiento de sus habilidades escritas. También se ha observado una mejora en la comprensión de conceptos científicos explicados en asignaturas teóricas previas y en su pensamiento crítico, en línea con lo señalado en estudios previos (Walker et al. 2013, Conde et al. 2017).

Se han detectado algunas cuestiones susceptibles de mejora que se comentan a continuación:

1. En lo que respecta al contenido de la rúbrica. En la asignatura de grado se planea extenderla a todas las partes que componen el informe de laboratorio, no solo a la implicada en la actividad P2P (la introducción), con el fin de guiar a los estudiantes en la elaboración de todo el documento. En la asignatura de máster donde ya se elaboró una rúbrica completa se planea incluir algunos aspectos técnico-científicos cuya ausencia ha sido detectada tanto por docentes como estudiantes.
2. Respecto a la calidad de la retroalimentación proporcionada por los alumnos, aunque la aplicación de la rúbrica se realizó de manera adecuada y objetiva, se observaron diferencias importantes en los comentarios efectuados por los alumnos de grado a sus compañeros. Esta situación también ha sido descrita en la literatura (Liu et al. 2006, Kaufman et al. 2011). Pensando en próximos cursos, se valora proporcionar algunos ejemplos positivos de años anteriores.

3. También se considerará una interesante apreciación realizada por un estudiante relativa al peso de la versión original del informe: “creo que debería darse más peso a la primera entrega, pues por falta de tiempo o interés podría entregarse una primera versión muy mejorable, y gracias a la corrección lucrarse de las ideas de los demás”.

Tanto por parte de los alumnos como del profesorado la valoración global es muy positiva. Por ello, se pretende continuar realizando esta actividad en próximos cursos, e incluso ampliarla a otra asignatura experimental del Grado en Química en la que el profesorado implicado tiene docencia.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar-Caballeros, M.P., Ballesteros-Gómez, A.M., Giner-Casares, J.J., López-Lorente, A.I., Lucena-Rodríguez, R., de-Miguel-Rojas, G., Núñez-Sánchez, N., Pavón-Vázquez, V.M. y Di Pietro, A. (2020). Aplicación de la metodología de revisión por pares en docencia bilingüe. *Revista de Innovación y Buenas Prácticas docentes*, 9(1), 37-41.
- Bretones-Román, A. (2008). Participación del alumnado de Educación Superior en su evaluación. *Revista de Educación*, 347, 181-202.
- Colabroy, K.L. (2011). A writing-intensive, methods-based laboratory course for undergraduates. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 39, 196–203.
- Conde, M.A., Sánchez-González, L., Matellán-Oliveira, V. y Rodríguez-Lera, F.J. (2017). Application of peer review techniques in engineering education. *International Journal of Engineering Education*, 33, 918–926.
- Csiszar, A. (2016). Peer review: troubled from the start. *Nature*, 532, 306-308.
- Gragson, D.E. y Hagen, J.P. (2010). Developing technical writing skills in the physical chemistry laboratory: a progressive approach employing peer review. *Journal of Chemical Education*, 87, 62–65.
- Kaufman, J.H. y Schunn, C.D. (2011). Students’ perceptions about peer assessment for writing: their origin and impact on revision work. *Instructional Science*, 39, 387–406.
- Liu, N. y Carless, D. (2006) Peer feedback: the learning element of peer assessment. *Teaching in Higher Education*, 11, 279–290.

Tilstra, R. (2001). Using Journal Articles to Teach Writing Skills for Laboratory Reports in General Chemistry. *Journal of Chemical Education*, 78, 762–764.

Walker, J.P. y Sampson, V. (2013). Argument-driven inquiry: using the laboratory to improve undergraduates' science writing skills through meaningful science writing, peer-review, and revision. *Journal of Chemical Education*, 90, 1269–1274.