

Dinamización de las Clases Prácticas en Aula en el Grado en Ingeniería Química

Carolina Belver^a y Jorge Bedia^b

^aDpto. Ingeniería Química, Universidad Autónoma de Madrid, carolina.belver@uam.es,  0000-0003-2590-3225

^bDpto. Ingeniería Química, Universidad Autónoma de Madrid, jorge.bedia@uam.es,  0000-0002-1605-7736

How to cite: Carolina Belver y Jorge Bedia. 2023. Dinamización de las Clases Prácticas en Aula en el Grado en Ingeniería Química. En libro de actas: *IX Congreso de Innovación Educativa y Docencia en Red*. Valencia, 13 - 14 de julio de 2023. Doi: <https://doi.org/10.4995/INRED2023.2023.16533>

Abstract

This communication deals with the dynamization of the practical classroom lessons of a theoretical subject of the Degree in Chemical Engineering by implementing simple measures to support the teaching-learning context. The first measure proposes to explain in detail the procedure to be followed for the development of the practical classroom lessons, providing in advance a script of the presentations that the students will have to develop in that sessions. As a fundamental measure, the interactive software Genially will be implemented as a new digital educational resource to make presentations. Careful time control will be carried out during the practical classes to encourage discussion and learning by the students and, as a last measure, a rubric evaluation system will be implemented for the presentations made in order to favour the evaluation and feedback of the students. This dynamization aims to generate the appropriate environment and climate during the practical classes in the classroom to increase student interest, assessment and overall performance.

Keywords: methodology, interactive software, evaluation, rubric.

Resumen

La presente comunicación atiende a la dinamización de las clases prácticas en aula de una asignatura teórica del Grado en Ingeniería Química implantando medidas sencillas que sirvan de apoyo en el contexto de la enseñanza-aprendizaje. La primera medida propone explicar con detalle el procedimiento a seguir para el desarrollo de las clases prácticas en aula, aportando con antelación un guion de las exposiciones que los alumnos tendrán que desarrollar en las clases prácticas en aula. Como medida fundamental, se implementará el software interactivo Genially como nuevo recurso educativo digital para que los alumnos realicen las presentaciones. Se llevará a cabo un cuidadoso control del tiempo durante las clases prácticas para fomentar el debate y aprendizaje de los alumnos y, como última medida, se implementará un sistema de evaluación por rúbrica de las exposiciones realizadas para favorecer la evaluación y retroalimentación de los alumnos. Esta dinamización pretende generar el ambiente y el clima adecuados durante las clases prácticas

en aula que permitan incrementar el interés de los estudiantes por la asignatura, su valoración y su rendimiento global.

Palabras clave: *metodología, software interactivo, evaluación, rúbrica.*

1. Introducción

Las clases prácticas en aula son actividades comunes en las asignaturas teóricas del Grado en Ingeniería Química donde la metodología utilizada varía en función de los docentes y de la temática de la asignatura. En concreto, la asignatura “Tecnologías para el Tratamiento de Efluentes Gaseosos” (TTEG) es una asignatura optativa del 4º curso del Grado en Ingeniería Química. La asignatura cuenta con un número de alumnos matriculados que suele estar comprendido entre 20-25 alumnos, estructurada en 45 h de clases magistrales y 7 h de clases prácticas en aula. Esta asignatura tiene como objetivo proporcionar a los estudiantes los conocimientos y herramientas precisas para analizar la naturaleza de las emisiones gaseosas y diseñar soluciones integrales para su control y eliminación, prestando especial atención a la legislación vigente en este ámbito.

Entre las competencias específicas se encuentran las de conocer la legislación nacional y europea que controla la contaminación atmosférica, con especial interés en la contaminación causada por el transporte y la generación de energía, así como desarrollar las operaciones requeridas para el diseño y optimización de los parámetros de operación de diversas tecnologías para el control y eliminación de los contaminantes gaseosos. Por otro lado, son resultados propios del aprendizaje de esta asignatura la adecuada resolución de problemas de diseño de instalaciones y difusión de contaminantes a partir de diversos métodos matemáticos. Además, se capacita al estudiante para poder diseñar sistemas integrales de aplicación a escala industrial. Es, por tanto, una asignatura de elevada importancia en la formación y adquisición de competencias para un egresado del grado de Ingeniería Química, puesto que la conservación del medioambiente es una de las líneas prioritarias en el desarrollo de los países a nivel mundial, por lo que supone una salida laboral de relevancia para los profesionales en Ingeniería Química.

Las clases prácticas en aula forman parte de las actividades formativas. El docente propone a los propios estudiantes la resolución de supuestos prácticos o una temática específica a desarrollar en una exposición oral. El desarrollo de estas actividades se lleva a cabo en grupos, 3-4 alumnos, recibiendo la calificación de forma grupal. La composición de los grupos es determinada por los propios estudiantes. De esta forma, se pretende que los alumnos trabajen en un entorno cómodo, evitando la carga y el estrés que el trabajo en un equipo poco afín puede provocar al trabajar, ya que TTEG es una asignatura optativa de 4º curso que no debería suponer un coste superior al de las asignaturas obligatorias de dicho curso.

El aprendizaje y competencias adquiridas son evaluados a través del sistema de evaluación recogido en la [Tabla 1](#), donde la calificación alcanzada en el examen final supone la mayor contribución (70%). El examen final consta de dos partes, una de ellas tipo test sobre conceptos teóricos (35 preguntas), y otra de problemas (máximo 2) similares y relacionados a los realizados en las clases prácticas en aula y en las prácticas de laboratorio. Ambas partes cuentan por igual al total del examen y se pretende con esta estructura integrar todas las actividades formativas realizadas en la asignatura. El peso de las actividades de evaluación recogidas en la [Tabla 1](#) y el requerimiento del examen no es posible de modificar, ya que está así fijado en la memoria de verificación del título.

Tabla 1. Sistema de evaluación de la asignatura de Tecnologías para el Tratamiento de Efluentes Gaseosos. Fuente: guía docente de la asignatura, curso 2022/23 (UAM).

Sistema de Evaluación	Convocatoria Ordinaria	Convocatoria Extraordinaria
Resolución de problemas y casos prácticos	20%	20%
Examen final	70%	70%

Los resultados académicos de los cursos previos han sido buenos, todos los alumnos aprueban la asignatura, con más del 95% de aprobados en la convocatoria Ordinaria. La valoración de esta asignatura por parte del alumnado en la encuesta institucional es muy positiva, pero al analizar con más detalle los comentarios de los alumnos, algunos de ellos se muestran reticentes a las clases prácticas en aula, indicando en los comentarios abiertos que supone una elevada carga de trabajo para una asignatura optativa. En la [Tabla 2](#) se recogen algunos de los comentarios, tanto positivos como negativos, relativos a esta asignatura.

Tabla 2. Comentarios de los alumnos incluidos en las encuestas institucionales. Fuente: informes de encuestas de Grado (UAM) cursos 21/22, 19/20 y 18/19.

Comentarios Positivos	Comentarios Negativos
Asignatura interesante respecto al panorama Industrial, por la preocupación medioambiental	Demasiados seminarios, cuestionarios y entrega de trabajos y para colmo el porcentaje de dichas entregas es demasiado bajo
Asignatura muy interesante . Las prácticas de laboratorio me parecen un acierto	Carga de trabajo grande para la importancia que tiene esta asignatura. Teniendo en cuenta que la mayoría cursamos PI y el TFG y otra optativa, estamos de trabajo hasta arriba y esta asignatura tiene presentaciones, seminarios y hasta un laboratorio.
Asignatura muy bien organizada y contenidos muy interesantes	Demasiada carga de trabajo en los seminarios para ser una asignatura optativa.
Asignatura muy interesante que recoge temas de muchas asignaturas anteriores por lo que es un excelente repaso al final del grado	Para ser una asignatura de 6 ECTS, el temario es demasiado denso y teniendo el TFG, es complicado invertir tiempo. Tiene demasiados seminarios y luego las prácticas de laboratorio, aunque ambas cosas me parecen necesarias y útiles, no quita que sea mucho esfuerzo.
Me parece muy interesante porque trata los contaminantes principales y formas de tratarlos	Tiene una carga de trabajo demasiado elevada .
Se han explicado muy bien todos los temas la verdad	Podría ser un poco más dinámico .

Los comentarios de los alumnos, descritos en la [Tabla 2](#), llevan a pensar que la exposición de casos prácticos les supone un alto coste y se muestran reticentes, prefieren resolver problemas de carácter matemático que enfrentarse a exponer un trabajo más conceptual en grupo. Cabe pensar que las clases prácticas mediante exposición de temas y casos prácticos les supone una implicación más regular que no relacionan bien con las competencias a adquirir ni con la evaluación, por lo que no ven que les sea de utilidad. Una propuesta

de mejora a este respecto sería la detallada explicación, al inicio de curso, de la dinámica de las clases prácticas en aula, explicando su importancia, qué tienen que hacer en ellas y su finalidad para el aprendizaje.

Otro de los problemas detectados durante la ejecución de estas clases prácticas en aula era que las exposiciones que hacían los alumnos eran demasiado largas. Les resulta difícil resumir la temática realizando presentaciones muy largas, e incluso tediosas, que dificultaban la dinámica de la clase. Hay que modificar la dinámica de la clase para ajustar el tiempo y fomentar el debate. Adicionalmente hay que desarrollar un ambiente de clase positivo, fundamentado en la empatía y el diálogo con los estudiantes, es uno de los componentes principales de un entorno adecuado de aprendizaje. Estos factores redundan en una mayor motivación del alumnado, pudiéndose traducir en un mayor compromiso con la asignatura y mejores rendimientos académicos (Dewsbury, 2019).

2. Objetivos

El presente trabajo de innovación persigue como objetivo general la dinamización de las clases prácticas en aula que se realizan mediante exposición de trabajos para reducir el coste que les supone a los alumnos, impulsando un mayor acercamiento y motivación de los estudiantes hacia la asignatura. Para ello se propone llevar cabo modificaciones sencillas que faciliten la implicación de los alumnos en las clases prácticas, promuevan su aprendizaje y les aporte retroalimentación. Para ello, se proponen los siguientes objetivos específicos:

- Establecer conexiones entre la temática de TTEG y las situaciones cotidianas y laborales, de forma que los estudiantes valoren la importancia de la asignatura.
- Profundizar en la relación entre los diferentes contenidos de la asignatura e integrarlos mediante las diversas actividades formativas.
- Reestructurar la carga de trabajo de las clases prácticas en aula fomentando una mayor participación en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Promover un incremento de la valoración de la materia y de la calificación global como respuesta a una mayor implicación por parte del estudiante.

3. Desarrollo de la innovación

Los objetivos perseguidos en este trabajo pretenden englobarse dentro de un contexto de enseñanza-aprendizaje integral. Todo ello vertebrado mediante la modificación de la presentación de la asignatura, el cambio metodológico en las clases prácticas en aula y la evaluación a través de rúbrica. Los cambios en la metodología que pretende la dinamización de las clases prácticas en aula se dividen en los siguientes tres apartados.

3.1. Creación y difusión del guion explicativo sobre el desarrollo de las clases prácticas en aula

Con el objetivo de dinamizar las clases prácticas en aula se hace necesario crear un guión específico que explique con detalle la nueva metodología implantada para el desarrollo de las clases prácticas en aula, complementando a la guía docente que actúa como documento de referencia y que permite a los alumnos optimizar su trabajo y obtener el máximo aprovechamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje (Álvarez-Pérez, 2019). Para ello se ha creado una presentación interactiva empleando el software interactivo GENIALLY, de gran riqueza visual para la transmisión de ideas y establecer conocimientos de forma

visual. De esta forma, se pretende no sólo explicar la metodología docente a emplear sino hacerlo de forma dinámica con una nueva herramienta más atractiva e interactiva para los alumnos. En la **Figura 1** se incluyen varias capturas de pantalla de dicha presentación, en la que puede observarse la utilización de interfaces sencillas e intuitivas que permiten avanzar por los diferentes contenidos. Esta mayor interactividad de la presentación podría resultar en un primer acercamiento del alumnado a la asignatura mediante la utilización de un formato más interactivo y ameno.

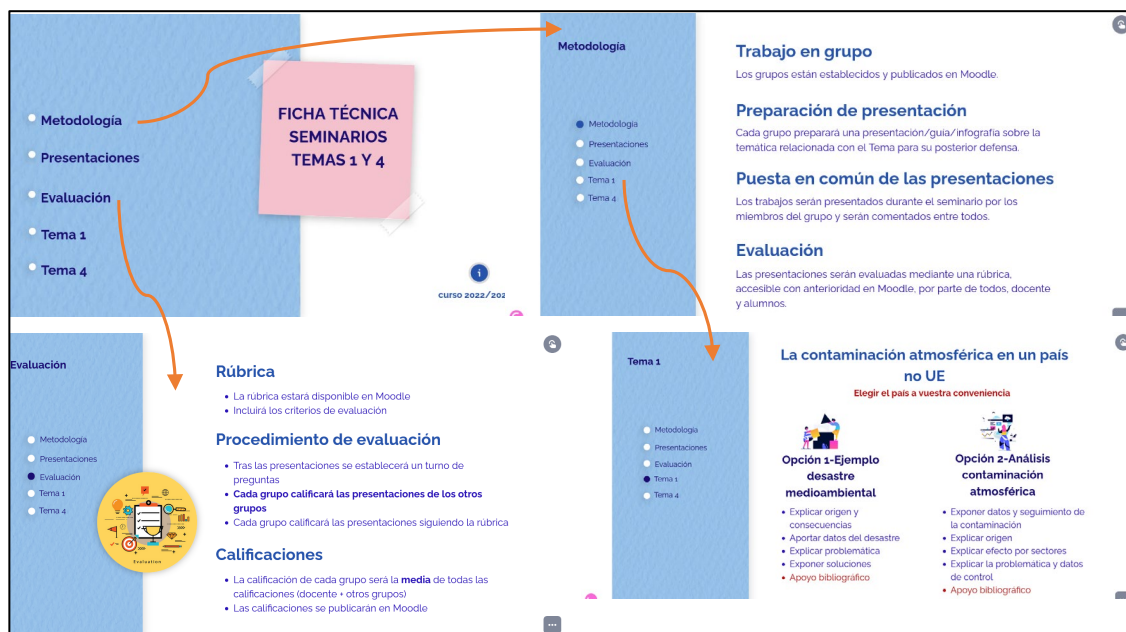


Figura 1. Conjunto de capturas de pantalla de la presentación inicial informativa sobre las clases prácticas en aula realizada mediante el software interactivo Genially. Fuente: elaboración propia.

Esta presentación interactiva incluye información sobre la metodología a seguir en las clases prácticas y el sistema de evaluación. Pero además se incluye un guion explicativo sobre cómo los alumnos deben de preparar sus exposiciones orales, incluyendo los puntos principales asociados al tema o caso práctico que los alumnos necesitan conocer para adquirir las competencias, ahondar en su aprendizaje y enfrentarse al examen final. El objetivo es que los alumnos dispongan de la información necesaria para que sus exposiciones cumplan con el contenido de la asignatura. Se ha diseñado un único guion que sea válido para todos los temas que se van a tratar en las clases prácticas en aula. De esta forma se pretende dar una visión sencilla del trabajo a realizar.

3.2. Implementación del software interactivo Genially para realizar las exposiciones

El foco de cualquier enseñanza debería estar centrado en el estudiante como protagonista de su proceso de aprendizaje. Avanzar hacia una metodología basada en la enseñanza-aprendizaje es una de las tareas más complejas de la actividad docente, ya que requiere de tiempo de estudio, preparación y análisis. De acuerdo a Lee (Lee, 2011), la introducción de nuevas metodologías tiene un efecto positivo tanto en el rendimiento académico de los estudiantes como en el clima general del aula.

Con objeto de dinamizar las clases prácticas en aula, convirtiéndolas en clases más participativas y ágiles e incrementar así la motivación y participación general de los estudiantes, se ha implementado la utilización

de un nuevo software interactivo para que los alumnos realicen sus exposiciones, conocido como GENIALLY. nueva herramienta digital que permite realizar presentaciones e infografías dinámicas y visuales empleando imágenes, iconos, accesos a videos, etc., de una forma sencilla y muy dinámica. La utilización de esta nueva herramienta permite desarrollar nuevas habilidades logrando la creación de exposiciones dinámicas, las cuales parecen ejercer un mayor impacto y atracción sobre el estudiante en comparación al formato convencional de MICROSOFT POWERPOINT.

Puesto que este nuevo software interactivo no es conocido por todos los alumnos, ni ha sido hasta el momento implementado de forma general en otras asignaturas, se da a conocer a los alumnos durante la presentación del primer día de clase, utilizando como modelo la presentación descrita anteriormente (Figura 1). Complementariamente se aporta a los alumnos diverso material de apoyo, para que puedan utilizar este software, incluyendo el enlace a un Webinar accesible de forma libre en la plataforma YOUTUBE. Así mismo, se aportará el Manual GENIALLY que detalla los pasos a seguir para utilizar el software.

3.3. 4.5. Evaluación de las exposiciones mediante rúbrica

Como actividad final en esta propuesta metodológica, se lleva a cabo la evaluación de las exposiciones haciendo uso de una rúbrica. Valorar una actividad o desempeño mediante el uso de rúbricas pretende que la evaluación sea neutra y esté basada en ítems objetivos. Dichos ítems se encuentran recogidos en la rúbrica mostrada en la Figura 2. Con esta rúbrica se pretende no sólo evaluar los conocimientos adquiridos en una temática específica si no las habilidades adquiridas durante el trabajo en grupo y la defensa de las exposiciones.

RÚBRICA PARA EXPOSICIONES DE LOS SEMINARIOS (PRÁCTICAS EN AULA)

ASPECTOS	4 EXCELENTE	3 SATISFACTORIO	2 MEJORABLE	1 INSUFICIENTE	CALIFICACIÓN
CONTENIDO	Explica la importancia del tema, con referencias actualizadas.	Comenta el tema, pero no explica su importancia o no se apoya en referencias actualizadas.	Incluye el contenido, pero le faltan datos y referencias actualizadas.	La presentación carece del contenido específico.	
DOCUMENTACIÓN Y MULTIMEDIA	Utiliza imágenes, tablas y/o gráficas en la mayor parte de la exposición	Utiliza imágenes, tablas y gráficas en menos del 50% de la exposición.	Escasa referencia a imágenes, tablas o gráficas.	No utiliza casi imágenes, tablas ni gráficas durante la exposición.	
SECUENCIACIÓN	Buena estructura y secuenciación de la presentación.	Exposición bastante ordenada.	Algunos errores y repeticiones en el orden lógico de las ideas.	La exposición carece de orden y repite las ideas continuamente.	
EXPLICACIÓN	Bien explicada, interactiva, ligando los apartados y con buena vocalización.	Explicación adecuada pero entrecortada.	Explicación poco ligada o con poca interactividad.	Explicación confusa y entrecortada, difícil de seguir.	
INTERÉS	Me ha resultado interesante.			No me ha despertado el interés.	

Figura 2. Rúbrica para la evaluación de las clases prácticas en aula. Fuente: creación propia en Moodle.

La rúbrica es publicada en la plataforma con antelación (desde el primer día de clase), de forma que todos los alumnos conozcan los criterios de evaluación con anterioridad y les facilite la preparación de las exposiciones. En esta propuesta, el trabajo de un grupo es valorado tanto por el docente como por el resto del alumnado, para ello las rúbricas serán cumplimentadas al finalizar las exposiciones y recogidas por el docente. El objetivo de este procedimiento es favorecer la implicación del alumnado en la evaluación, de forma que los estudiantes sean partícipes de la valoración de sus compañeros (coevaluación), basándose en criterios definidos (identificados en la rúbrica) y siendo capaces de emitir críticas constructivas. No

obstante, y según Cifrian et al. (Cifrian, 2020), la coevaluación es uno de los aspectos que más controversia presenta para los propios estudiantes, dado que consideran que puede estar influenciado por las relaciones interpersonales con el resto de los compañeros. Con objeto de minimizarlo, la evaluación se llevará a cabo de forma anónima, cumplimentándose una rúbrica por cada grupo. De esta forma se pretende que los integrantes del grupo tengan que poner en común y debatir acerca de sus valoraciones y opiniones, con la idea de diluir en la medida de lo posible tanto las preferencias como las reticencias personales.

4. Resultados

Esta propuesta de innovación docente ha sido implementada siguiendo el calendario reglado del Grado en Ingeniería Química. Se han implantado las tres herramientas descritas anteriormente en la metodología para el desarrollo de las clases prácticas en aula. La evaluación de los resultados logrados se ha llevado a cabo a través de dos mecanismos: i) encuesta de satisfacción del alumnado y ii) análisis de las calificaciones por actividad realizada en las clases prácticas en aula. A continuación, se exponen los resultados logrados y su evaluación siguiendo las dos pautas mencionadas.

4.1. Encuesta de satisfacción

Tras implementar las metodologías descritas en esta memoria, se ha realizado una encuesta de satisfacción a todos los alumnos. Se han incluido preguntas relacionadas con los aspectos que se han querido mejorar como el guion para las exposiciones, la utilización del software interactivo Genially, la evaluación por rúbricas y la retroalimentación mediante debate. La encuesta preparada para tal efecto se muestra en la [Figura 3](#). La valoración de cada ítem se realiza siguiendo una puntuación comprendida entre 1 y 5, siendo 1 “totalmente en desacuerdo” y 5 “totalmente de acuerdo”. La encuesta incluye una pregunta abierta, la número 11, con la que se espera recibir retroalimentación de los alumnos. La encuesta fue creada empleando la plataforma Google Forms, cuya interfaz es muy conocida entre los alumnos.

1. *La presentación de la asignatura me ha sido de utilidad*
2. *La metodología a seguir en las clases prácticas ha sido bien explicada*
3. *El guion de la exposición a seguir ha sido útil*
4. *La herramienta Genially para preparar las exposiciones me ha sido de utilidad*
5. *El tiempo dedicado a preparar las Exposiciones ha sido adecuado*
6. *El debate establecido durante las Exposiciones ha sido útil*
7. *La retroalimentación recibida me ha sido de utilidad*
8. *La calificación mediante rúbrica es adecuada*
9. *Ser calificado por mis compañeros me parece adecuado*
10. *Calificar a mis compañeros me resulta de utilidad para mi aprendizaje*
11. *Comenta que aspectos deberían ser mejorados*

Figura 3. Ítems de la encuesta de satisfacción. Fuente: creación propia en Google Forms.

Los resultados obtenidos tras la encuesta de satisfacción se muestran en la **Figura 4**, recopilados como los valores medios obtenidos en las preguntas numéricas, respondidas por un total de 18 alumnos. Puede verse como la valoración general de la metodología implementada es muy positiva con valores medios muy cercanos a 4,5 (en una escala de hasta 5) para todas las preguntas. Durante el diagnóstico de la asignatura uno de los problemas detectados fue el coste y dedicación que las clases prácticas en aula mediante exposiciones suponía a los alumnos (comentarios recogidos en la **Tabla 2**). Para evaluar este problema en se incluyó el ítem número 5 “*El tiempo dedicado a preparar las Exposiciones ha sido adecuado*”. A este respecto, 15 de los 18 alumnos, cerca del 82%, ha contestado estar “*Totalmente de acuerdo*”. Parece claro que para los alumnos la modificación de la metodología y la implantación de la propuesta aquí presentada aligeran su dedicación y coste, haciendo que la preparación de las clases prácticas en aula sea menos tediosa, lo cual en principio parece positivo para su motivación y aprendizaje. De esta forma, podría decirse que se ha logrado uno de los objetivos planteados, la reestructuración de la carga de trabajo de las clases prácticas en aula.

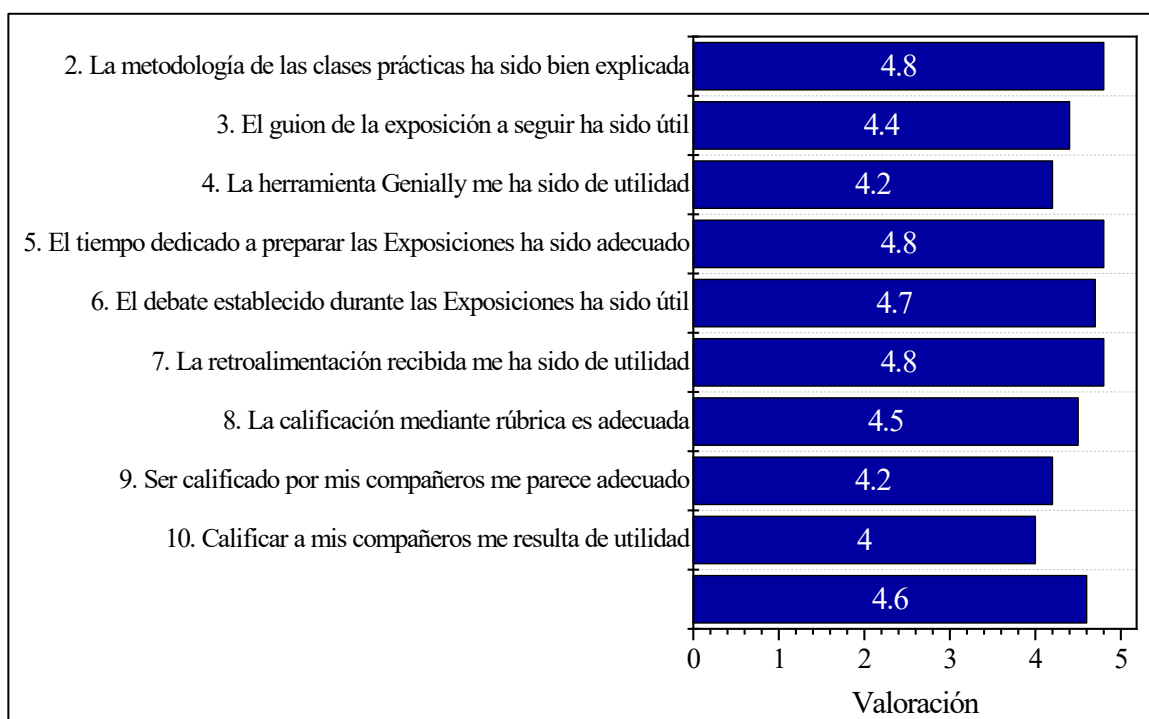


Figura 4. Valoraciones medias de los alumnos a la encuesta de satisfacción. Escala de 1 (totalmente en desacuerdo) a 5 (totalmente de acuerdo).

Con los ítems 6 “*El debate establecido durante las Exposiciones ha sido útil*” y 7 “*La retroalimentación recibida me ha sido de utilidad*” se pretende evaluar si los alumnos han podido valorar la importancia de la asignatura y profundizar en los contenidos de ésta, lo que formaba parte de los objetivos planteados al inicio de esta propuesta. A este respecto, 16 de los 18 alumnos ha valorado con un 4 o un 5 ambos ítems. Es decir, un 88% de los alumnos que han contestado el cuestionario afirman que la metodología propuesta les ayuda a entender mejor los conocimientos que se han explicado previamente de forma teórica. Gran parte de esta mejora se debe a la retroalimentación que se realiza inmediatamente después a las exposiciones realizadas por los alumnos. Esto hace que los alumnos puedan relacionar directamente los comentarios con los contenidos de la asignatura, lo que afianza el conocimiento y mejora el aprendizaje.

Como objetivo específico se planteaba la idea de promover la implicación del estudiante, haciéndole participe de la valoración de la asignatura, estableciendo la calificación entre iguales, de forma que los alumnos se calificaran entre sí. Para evaluar este objetivo la encuesta incluye los ítems 9 “*Ser calificado por mis compañeros me parece adecuado*” y 10 “*Calificar a mis compañeros me resulta de utilidad para mi aprendizaje*”. A este respecto, llama la atención como un número significativo de alumnos (4 de los 18, cerca del 22%) dan una calificación relativamente baja, de 3, al ítem 9, mientras que evalúan con mayor calificación el ítem 10, cerca del 4,5. Esto supone que los alumnos muestran interés por evaluar a sus compañeros, pero se muestran reticentes a ser evaluados por ellos, reflejando quizás las dudas ante los conocimientos de sus compañeros o a la existencia de subjetividad entre los mismos.

En lo que respecta al ítem de respuesta libre número 11 “*Comenta que aspectos deberían ser mejorados*”, aunque no fueron muchos los alumnos que respondieron, las opiniones y comentarios son muy interesantes, recogidos en la [Tabla 3](#). En general, podríamos decir que los alumnos están satisfechos con la metodología propuesta, indicando incluso que debería de emplearse en un mayor número de clases prácticas en aula. Sin embargo, algunos alumnos se muestran reticentes al trabajo en equipo y a la calificación entre iguales, encontrando comentarios relativos a la falta de coordinación en grupo y a la idea de calificaciones subjetivas. En lo que respecta a este último aspecto, una acción de mejora sería eliminar la calificación más alta y baja del compendio de calificaciones recibidas. Así se podría evitar, o al menos reducir, las posibles preferencias y antipatías entre los grupos.

Tabla 3. Comentarios de los alumnos relativos al ítem 11 de la encuesta de satisfacción.

Aspectos que deberían ser mejorados
Mejorar el sistema de evaluación, creo que algunos de mis compañeros nos tenían manía
Utilizar esta metodología en otras clases prácticas en aula
Hacer los grupos de trabajo más pequeños, me resultó difícil coordinarme con mis compañeros
Me ha gustado usar <i>Genially</i> , debería de utilizarse en más ocasiones

4.2. Análisis de calificaciones por actividad

Se ha llevado a cabo una comparativa entre las calificaciones de cada clase práctica en aula con las calificaciones de las clases prácticas de cursos anteriores para los mismos temas. En la [Figura 5](#) se compara la calificación promedio de las clases prácticas en aula de este curso, relativas a los temas 1 y 4, con las de los cursos académicos anteriores. Como puede verse, las calificaciones alcanzadas son superiores tras la implantación de la metodología descrita en este trabajo, siendo incluso el más alto de los últimos cinco cursos académicos. Estos resultados, junto con la encuesta de satisfacción anteriormente descrita, parecen indicar una mejoría en la motivación de los alumnos por cursar esta asignatura, logrando mejores resultados que en cursos previos.

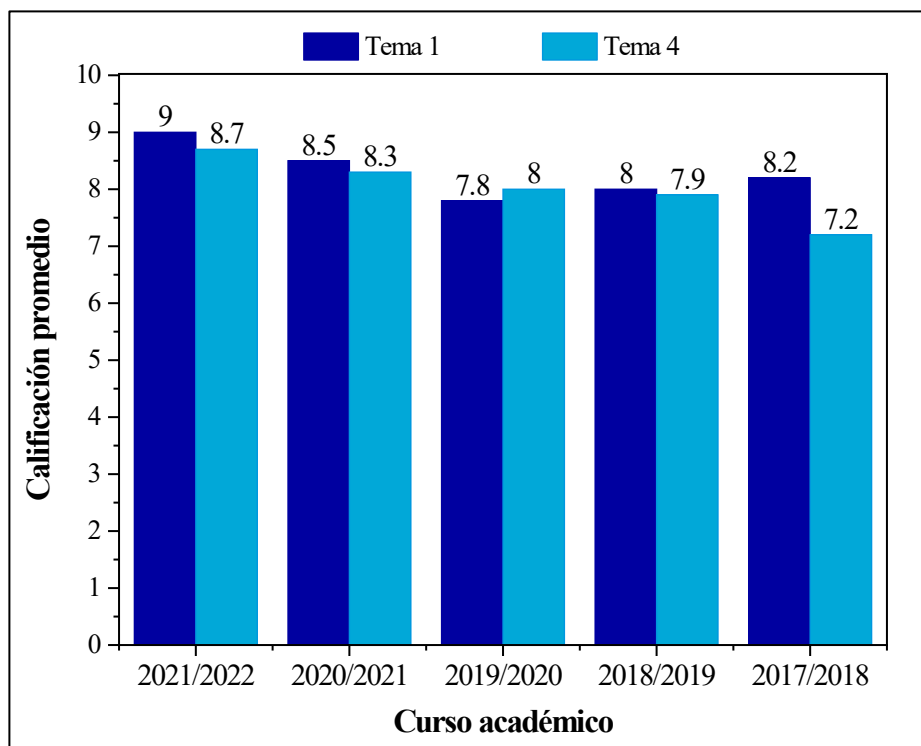


Figura 5. Calificación promedio de las clases prácticas en aula de los temas 1 y 4 en los últimos cursos. Escala de 0 a 10.

5. Conclusiones

Como conclusión del presente trabajo, los estudiantes han aceptado de forma favorable el cambio en la metodología durante las clases prácticas en aula. Los alumnos se muestran satisfechos con la carga de trabajo que esta nueva metodología les supone y afirman que tanto el debate como la retroalimentación inmediata consiguen que se afiancen los conceptos descritos durante las clases teóricas.

La encuesta de satisfacción refleja unos resultados excelentes respecto a las diferentes modificaciones realizadas en esta propuesta, mostrando gran interés por la utilización del software interactivo *Genially*. Algunos comentarios recomiendan incluso su implementación en más clases prácticas en aula. El análisis de las calificaciones respecto a cursos anteriores da una idea de la mejoría alcanzada.

Con los resultados obtenidos y los comentarios de los alumnos, cabe la posibilidad de extender esta metodología a más sesiones de clases prácticas en aula durante los próximos cursos. De esta forma será posible adquirir más datos que permitan confirmar las buenas expectativas que parecen observarse en este cambio de innovación docente llevado a cabo.

6. Referencias

Álvarez-Pérez, P.R., López-Aguilar, D., Peña-Vázquez, R., González-Morales, M.O. (2019) La guía docente en la planificación y desarrollo de la enseñanza universitaria, *Revista Electrónica Investigación y Docencia*, 7–24, <https://doi.org/10.17561/reid.n21.1>.

Cifrian, E., Andrés, A., Galán, B., Viguri, J.R. (2020) Integration of different assessment approaches: application to a project-based learning engineering course, *Education Chemical Engineering*, 31. 62–75. <https://doi.org/10.1016/j.ece.2020.04.006>.

Dewsbury, B., Brame, C.J. (2019). Inclusive teaching, *CBE Life Science & Education*, 18, <https://doi.org/10.1187/cbe.19-01-0021>.

GENIALY, Manual GENIALLY, creado por Gloria Herranz Díaz (@Gloria_Educ).

Lee, Y.J. (2011). A study on the effect of teaching innovation on learning effectiveness with learning satisfaction as a mediator, *World Transitions on Engineering and Technology Education*, 9, 92–101.

YOUTUBE, <https://www.youtube.com/watch?v=j3WX6-abkV8>.