

Rosabel Roig-Vila (Ed.)

Investigación e innovación en la Enseñanza Superior

Nuevos contextos,
nuevas ideas

Rosabel Roig-Vila (Ed.)

**Investigación e innovación
en la Enseñanza Superior.
Nuevos contextos, nuevas
ideas**

Investigación e innovación en la Enseñanza Superior. Nuevos contextos, nuevas ideas

EDICIÓN:

Rosabel Roig-Vila

Comité científico internacional

Prof. Dr. Julio Cabero Almenara, Universidad de Sevilla

Prof. Dr. Antonio Cortijo Ocaña, University of California at Santa Barbara

Prof. Dra. Floriana Falcinelli, Università degli Studi di Perugia

Prof. Dra. Carolina Flores Lueg, Universidad del Bío-Bío

Prof. Dra. Chiara Maria Gemma, Università degli studi di Bari Aldo Moro

Prof. Manuel León Urrutia, University of Southampton

Prof. Dra. Victoria I. Marín, Universidad de Oldenburgo

Prof. Dr. Enric Mallorquí-Ruscalleda, Indiana University-Purdue University, Indianapolis

Prof. Dr. Santiago Mengual Andrés, Universitat de València

Prof. Dr. Fabrizio Manuel Sirignano, Università degli Studi Suor Orsola Benincasa di Napoli

Comité técnico:

Jordi M. Antolí Martínez, Universidad de Alicante

Gladys Merma Molina, Universidad de Alicante

Revisión y maquetación: ICE de la Universidad de Alicante

Primera edición: octubre de 2019

© De la edición: Rosabel Roig-Vila

© Del texto: Las autoras y autores

© De esta edición:

Ediciones OCTAEDRO, S.L.

C/ Bailén, 5 – 08010 Barcelona

Tel.: 93 246 40 02 – Fax: 93 231 18 68

www.octaedro.com – octaedro@octaedro.com

ISBN: 978-84-17667-23-8

Producción: Ediciones Octaedro

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

NOTA EDITORIAL: Las opiniones y contenidos de los textos publicados en esta obra son de responsabilidad exclusiva de los autores.

95. Aula invertida en las prácticas de Química de los Grados de Química y Ciencias Ambientales

Ortiz-Salmerón, Emilia¹; Andújar-Sánchez, Montserrat²; Ureña-Amate, María Dolores³; Socias-Viciana, María del Mar⁴

¹Universidad de Almería eortiz@ual.es; ²Universidad de Almería mandujar@ual.es; ³Universidad de Almería damate@ual.es; ⁴Universidad de Almería msocias@ual.es

RESUMEN

Teniendo en cuenta que, en el campo de la Química, una buena formación en la parte experimental es fundamental para la inserción laboral de los estudiantes, es en la parte práctica de la asignatura en la que hemos introducido un cambio de rol del profesor como presentador y transmisor de contenidos a diseñador de medios, facilitador del aprendizaje y orientador del estudiante mediante la metodología conocida como aula invertida. De forma paulatina hemos ido aumentando el número de prácticas de laboratorio de Química de los Grados de Química y Ciencias Ambientales y se han creado y adaptado diversos materiales a esta metodología. Todo este material de apoyo se ha colgado en la plataforma eLearning para que los estudiantes puedan verlo antes de la realización de las sesiones de laboratorio. Para asegurarnos del visionado y entendimiento de cada una de las prácticas se les solicita a todos los estudiantes de forma individualizada la entrega de unas preguntas previas, requisito para la entrada en el laboratorio. Como resultado del estudio, se desprende que aquellos estudiantes que han trabajado de forma correcta y constante los materiales proporcionados en la plataforma han elaborado unas adecuadas preguntas previas, han obtenido una buena calificación en el examen práctico y una evaluación final por encima del aprobado.

PALABRAS CLAVE: aula invertida, enseñanza de la química, prácticas de laboratorio, Educación Superior.

1. INTRODUCCIÓN

El comienzo de lo que actualmente se conoce como aula invertida (Flipped Classroom) parte de los profesores Jonathan Bergmann y Aaron Sams del instituto Woodland Park en Colorado, EE.UU en 2007 quienes grabaron presentaciones en PowerPoint y las publicaron en internet para aquellos estudiantes que no habían podido asistir a clase. Estas lecciones se fueron ampliando y se propagaron rápidamente. Desde entonces, este tipo de metodología se ha ido implementado en numerosos ámbitos educativos, siendo “Trending Topic” en multitud de ocasiones. Hay muchas variantes del método de enseñanza de aula invertida, aunque en general, la implementación de esta metodología implica trasponer la entrega de contenido un tiempo antes de la sesión presencial y el aula de clase se reserva para actividades diseñadas con objeto de reintroducir y reforzar contenidos vistos previamente. En la práctica, esto significa que la metodología de aula invertida debe basarse en una sucesión de actividades: (1) un sistema de entrega de contenidos a los estudiantes, previo a la clase presencial, (2) un método atractivo a los estudiantes, que los motive en el aprendizaje del contenido entregado, (3) un tratamiento en clase que permita la discusión o la aplicación del contenido, evitando conferencias y otras formas de instrucción directa. El método más comúnmente utilizado para la entrega de contenido es

una conferencia grabada en video. Para asegurar que se ha visionado, se hace necesario diseñar una pequeña actividad en la sala para estructurar las siguientes actividades en el aula (Gregorius, 2017).

Si tenemos en cuenta que, en el campo de las Ciencias, las prácticas de laboratorio estimulan la curiosidad de los estudiantes por la investigación, la exploración, el descubrimiento, así como la formulación de hipótesis (Rivero-Guerra, 2018), esto influirá indudablemente en su formación académica y futuro perfil profesional. De acuerdo con la bibliografía consultada, apenas hay estudios previos del uso del aula invertida en el laboratorio de Química (Tang, Kim, Yaw, Yong, y Leck 2014), por lo que consideramos que es en esta parte de la asignatura de Química de los Grados de Química y Ciencias Ambientales de la Universidad de Almería en la que vamos a trabajar este cambio de rol. Esta metodología permite al estudiante comprobar el grado de asimilación de los contenidos teóricos, ayudándole, además, a desarrollar competencias específicas de la asignatura, y a adquirir una serie de competencias transversales, convirtiéndole en protagonista activo de su educación como gestor de todos aquellos procesos cognitivos que conlleva el aprendizaje autónomo, tales como la planificación, la organización de objetivos, etc. (Villa Sánchez y Villa Leicea, 2007). De esta manera, se consigue que el tiempo de la clase presencial se pueda destinar a realizar otras actividades tales como la resolución de dudas, debates, etc, bajo la supervisión del profesor (Sabater et al., 2017; Cotano, 2005). Así, el docente se convierte en un guía para el estudiante instruyéndolo en cómo aprender a aprender, aprender a hacer, y aprender a pensar (Torrano, Fuentes y Soria, 2017)

Para llevar a cabo la metodología de aula invertida se hace necesario la creación y adaptación de material. Entre el material ya elaborado destacamos un manual de prácticas de laboratorio en formato e-book (Ortiz Salmerón, Andújar Sánchez y Ureña Amate, 2017) y una página web (Andújar Sánchez, Ortiz Salmerón, Cámara Artigas, Ureña Amate y Socias Viciana, 2011). En cuanto al material ya elaborado que adaptaremos, se encuentra el cuaderno de laboratorio, autoevaluaciones, preguntas previas, rúbricas, etc. Se han creado videos, presentaciones en PowerPoint que los estudiantes visualizan antes de la realización de las prácticas de laboratorio, así como material específico para la evaluación del proceso. Por último, proporcionaremos a los estudiantes aplicaciones gratuitas y de interés con la materia y que se encuentran disponibles en la red.

Los objetivos generales se centran en la valoración de los resultados obtenidos tras utilizar la metodología de aula invertida en las prácticas de Química, para los Grados de Química y Ciencias Ambientales. Con esta metodología se involucra a los estudiantes en un aprendizaje autodirigido fuera del aula antes de la realización de las prácticas de laboratorio, consiguiendo con ello una mayor personalización del proceso de aprendizaje del estudiante, fomentando la creatividad y el pensamiento crítico. Por otro lado, permite a los docentes crear un buen ambiente de aprendizaje en el laboratorio, convirtiéndolo en un espacio de trabajo activo para todos los miembros de la comunidad educativa presentes.

2. MÉTODO

En este apartado, se hace una descripción del alumnado, y se exponen los instrumentos y procedimientos utilizados durante el proceso.

2.1. Descripción del contexto y de los participantes

Este estudio se ha desarrollado durante el primer cuatrimestre del curso académico 2018/19 con estudiantes que han cursado la asignatura de Química en los Grados de Química y Ciencias Ambientales de la Universidad de Almería. La asignatura de Química se encuadra dentro del módulo básico de

ambas titulaciones, correspondiéndole 12 créditos ECTS (300 horas), de los cuales, 120 horas son presenciales y 180 son no presenciales. De las 120 horas presenciales, 72 horas corresponden a Grupo Docente con la totalidad del alumnado en el aula de clase y sesiones de 1 hora, y 48 horas de Grupo Reducido, divididas en sesiones de 2 horas con un máximo de 15 estudiantes por grupo. Las sesiones prácticas se llevan a cabo en horas de Grupo Reducido en los laboratorios de Primer Ciclo de las áreas de Química Física y Química Inorgánica para los estudiantes de los Grados de Ciencias Ambientales y Química respectivamente.

Para la superación de la asignatura de Química, se establece que es requisito indispensable aprobar la parte práctica, dado que se trata de una asignatura con un alto grado de experimentalidad. En la guía docente de la asignatura (común para los Grados de Química y Ciencias Ambientales), para el curso académico 2018/19, se ha establecido que el porcentaje de la parte práctica corresponde al 15% de la nota final. En la Figura 1 se muestra el porcentaje asignado a cada aspecto valorable de las prácticas. Hay que destacar que la asistencia a todas las prácticas es obligatoria para todo el alumnado matriculado.

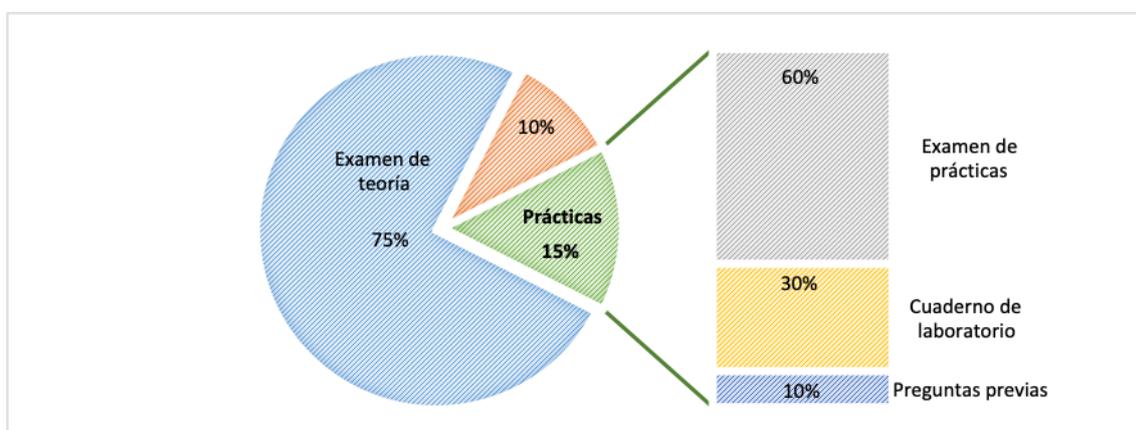


Figura 1. Evaluación de la asignatura de Química

Los resultados presentados en este trabajo corresponden a un total de 132 estudiantes matriculados, correspondiendo 80 al Grado de Química y 52 al Grado de Ambientales. En cuanto al reparto de estudiantes en función del sexo, indicar que el número de varones fue de 53 y 27 mientras que el de mujeres fue de 27 y 25 para los Grados de Química y Ciencias Ambientales respectivamente.

2.2. Instrumentos

Los instrumentos utilizados en el trabajo que aquí exponemos, los dividimos en los siguientes bloques en función de su etapa de desarrollo:

Etapa 1. Creación y/o adaptación del material didáctico. En esta primera etapa se han utilizado fundamentalmente herramientas informáticas relacionadas con la edición de textos, imágenes y videos, así como otras destinadas al almacenamiento de datos.

Etapa 2. Difusión y desarrollo de la metodología. Para poder dar acceso al material elaborado en la etapa anterior, se sube a través de la plataforma eLearning, disponible para los estudiantes matriculados en la asignatura de Química de los Grados de Química y Ciencias Ambientales de la Universidad de Almería. La presentación de este material se realizó en un seminario de 2 horas en el aula de clase con todos los estudiantes. A partir de este momento, los estudiantes

deben trabajar de forma autónoma con el material proporcionado, utilizando la metodología de aula invertida.

Etapa 3. Evaluación de los resultados. El principal instrumento utilizado para la evaluación de los resultados, han sido las calificaciones obtenidas en los diferentes aspectos evaluados. Para una evaluación más objetiva de cada una de las partes evaluables del proceso se han diseñado diferentes rúbricas. El análisis de los resultados se ha realizado utilizando la hoja de cálculo Excel.

2.3. Procedimiento

En este apartado se detallan los procedimientos llevados a cabo en cada una de las etapas indicadas en el apartado anterior:

Etapa 1. Creación y/o adaptación del material didáctico. Esta etapa la dividimos en tres tareas (selección y puesta a punto de las prácticas de laboratorio, selección de materiales didácticos ya elaborados y adaptación y creación de nuevo material didáctico): en la primera tarea abordada, selección y puesta a punto de las prácticas sobre las que se pretendía aplicar la metodología de aula invertida se han seleccionado 3 prácticas para el Grado de Química y 5 para el de Ciencias Ambientales. Las prácticas correspondientes al Grado de Química fueron: identificación del material de laboratorio, preparación de disoluciones y filtración. Para el Grado de Ciencias Ambientales, además de las tres anteriores, se incluyeron la valoración de hidróxido de sodio con ftalato ácido de potasio y el estudio de la relación entre las propiedades físicas de una sustancia y el tipo de enlace químico; una segunda tarea, consistió en la selección de los materiales didácticos ya elaborados por las integrantes del grupo, para su adaptación. Entre éstos, destacamos la información general para el buen desarrollo de cualquier práctica de laboratorio de Química independientemente del curso y titulación, (normas generales para trabajar en un laboratorio de química y normas de seguridad en el laboratorio químico); y por último una tercera etapa de adaptación y creación de nuevo material didáctico necesario para el desarrollo de esta metodología. Para conseguir el principal objetivo del aula invertida se crearon unas preguntas previas, que los estudiantes trabajaron de forma autónoma antes de comenzar las experiencias en el laboratorio, debiendo entregarlas antes de cada una de las sesiones presenciales. Todas estas preguntas previas, incluían: la elaboración de un esquema de la práctica a realizar, una búsqueda de información tanto en el material elaborado por las profesoras, como en referencias bibliográficas, cálculos básicos en química, y selección del material de laboratorio necesario para cada experiencia.

Etapa 2. Difusión y desarrollo de la metodología. Tal y como se ha descrito en el apartado anterior se le hace entrega de todo el material elaborado a través de la plataforma eLearning disponible en su aula virtual, informándose del procedimiento a seguir en un Seminario docente. A partir de este momento la labor del profesorado queda relegada a la supervisión/orientación del trabajo autónomo realizado por el estudiante, así como a la resolución de las posibles dudas surgidas durante el proceso.

Etapa 3. Evaluación de los resultados. Los aspectos que se evalúan en el presente estudio son las preguntas previas, el cuaderno de laboratorio y finalmente el examen escrito. Para ello se han elaborado rúbricas para cada una de las preguntas previas, así como para la evaluación del cuaderno de laboratorio. El examen escrito, ha consistido en una serie de preguntas de opción múltiple que incluyen todos los aspectos teóricos/prácticos trabajados en la asignatura. Los principales aspectos que se evalúan incluyen la elaboración de un esquema, búsqueda bibliográfica, cálculos básicos en química, y selección del material de laboratorio necesario para cada experiencia.

3. RESULTADOS

Una vez finalizado el proceso, se evalúan de forma secuencial los diferentes criterios: preguntas previas, cuaderno de laboratorio y examen. Por último, se realiza un estudio comparativo de los resultados obtenidos para las titulaciones del Grado de Química y Ciencias Ambientales.

3.1. Preguntas previas

En la Figura 2 se muestra el estudio estadístico (Figura 2A) así como los resultados obtenidos (Figura 2B) tras el análisis de la evaluación obtenida de todas las preguntas previas presentadas por los estudiantes del Grado de Ciencias Ambientales. Como se puede observar la nota media de las preguntas previas es cercana al notable, siendo la elaboración del esquema el criterio que alcanza un mayor promedio (8,3) y la identificación de material de laboratorio la menor, quedando incluso por debajo del aprobado (4,5). En cuanto a la desviación estándar, hay que indicar que es inferior a 2 en los criterios analizados, siendo la elaboración del esquema el que presenta una menor desviación. En cuanto a la mediana, podemos indicar que en el caso de la elaboración del esquema la mitad de los estudiantes obtienen una calificación superior a 8,75 es decir cercana al sobresaliente, en cambio en la identificación del material de laboratorio, la mitad del alumnado tiene una calificación inferior al 4,5 y, por tanto, suspensa. Los datos correspondientes a la moda nos confirman que las calificaciones mayores más frecuentes corresponden a la elaboración del esquema y cálculos básicos relacionados con la preparación de disoluciones, siendo en este último criterio el 10 la calificación que más se repite entre el alumnado y las calificaciones menores están asociadas a la búsqueda de información e identificación de material de laboratorio. Por último, cabe destacar el elevado porcentaje de estudiantes que no se presentan a las prácticas de laboratorio, si bien este porcentaje es menor al de estudiantes que no asisten a las clases teóricas.

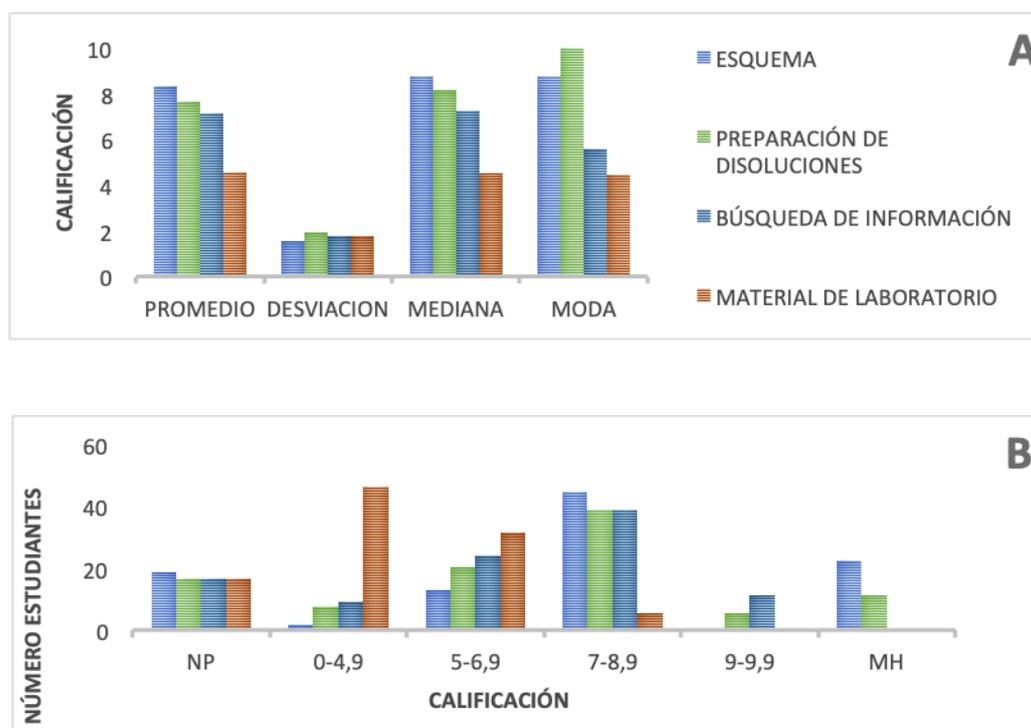


Figura 2. (A) Análisis estadístico y (B) resultados obtenidos para la evaluación de las preguntas previas

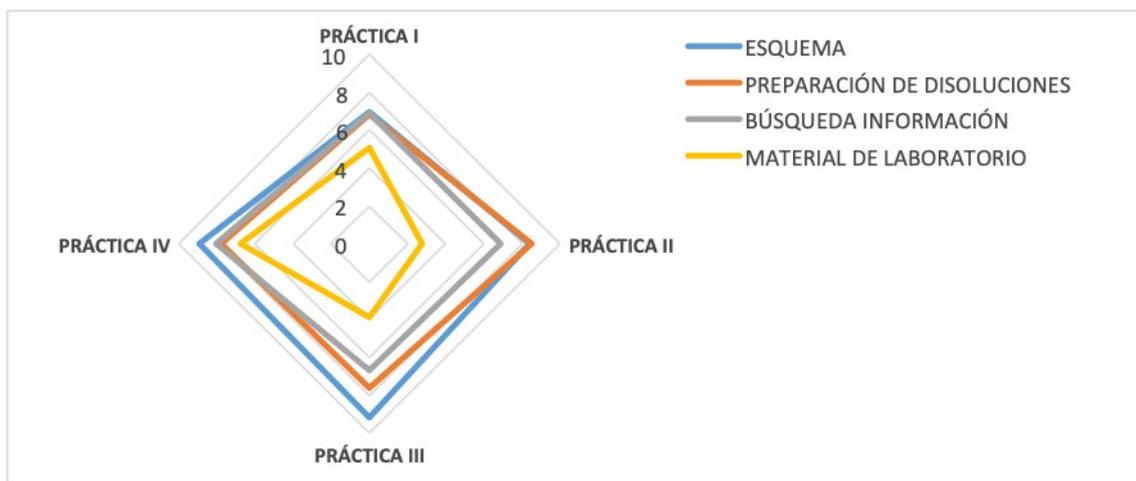


Figura 4. Análisis de cada uno criterios evaluados en las preguntas previas para cada una de las prácticas

Con el objetivo de comparar los resultados obtenidos en la evaluación de las preguntas previas para ambas titulaciones, en la Figura 5 se representa el porcentaje de estudiantes frente a los intervalos de calificaciones obtenidas. A la vista de la Figura 5, se desprende que tal y como se señaló anteriormente, existe un elevado número de estudiantes que no presentan las preguntas previas en el caso del Grado de Ciencias Ambientales (16%). En cuanto al porcentaje de estudiantes aprobados y suspensos para ambas titulaciones indicar que es muy similar, siendo la calificación de notable (7 y 8,9) la que mayor número de estudiantes obtienen, con un porcentaje ligeramente superior para los estudiantes del Grado de Ciencias Ambientales (46,3 % frente al 38,7% obtenido por los estudiantes del Grado de Química). Sin embargo, las calificaciones de sobresaliente (9 - 9,9 y 10) son obtenidas por los estudiantes del Grado de Química.

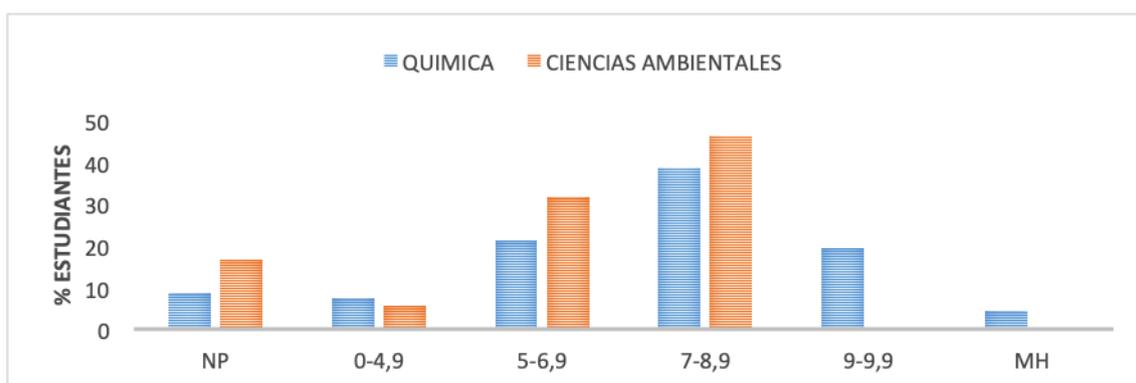


Figura 5. Comparativa de calificaciones de las preguntas previas obtenidas para los estudiantes de los Grados de Química y Ciencias Ambientales

3.2. Cuaderno de laboratorio

En la Figura 6 se presentan las calificaciones obtenidas para el cuaderno de laboratorio, para los grados de Química y Ciencias Ambientales. Los resultados ponen de manifiesto que el mayor número de estudiantes obtienen una calificación comprendida entre 5 y 6,9, hay pocos estudiantes suspensos y también son escasos los que obtienen calificaciones excelentes. Este patrón es común para ambas titulaciones. Un aspecto importante a tener en cuenta es el elevado porcentaje de estudiantes que no

entregan el cuaderno de laboratorio, siendo superior al 20% en el caso del Grado de Ciencias Ambientales, frente al 6% del Grado de Química.

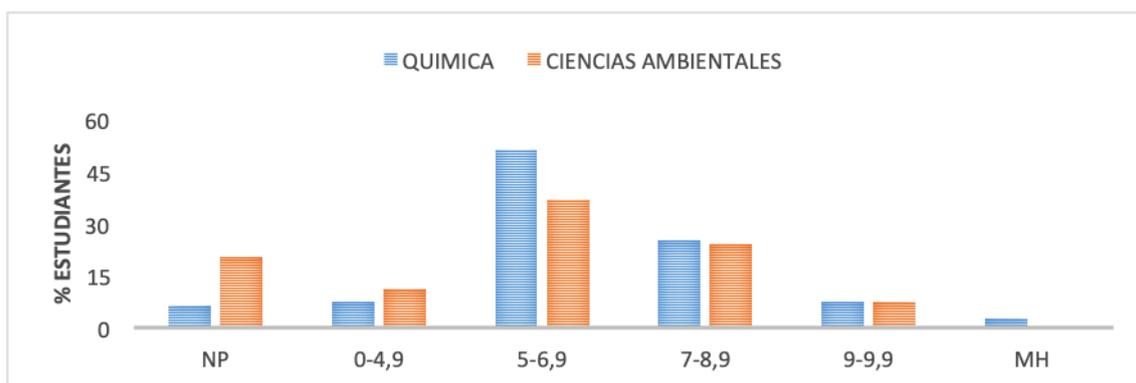


Figura 6. Comparativa de calificaciones de los cuadernos de laboratorio obtenidas para los estudiantes de los Grados de Química y Ciencias Ambientales

3.3. Examen de prácticas

La última etapa de este proceso tras utilizar el aula invertida corresponde a la realización de un examen de prácticas, en el que se valora el grado de aprendizaje obtenido tras la realización de las prácticas. Las calificaciones obtenidas se recogen en la Figura 7. Un análisis de los resultados muestra un elevado porcentaje de estudiantes no presentados (26 % para el Grado de Química y 20 % para el de Ciencias Ambientales), el valor promedio de las calificaciones es de 5,51 y 6,1 para los Grados de Química y de Ciencias Ambientales, respectivamente y un mayor número de estudiantes suspensos para el Grado de Química.

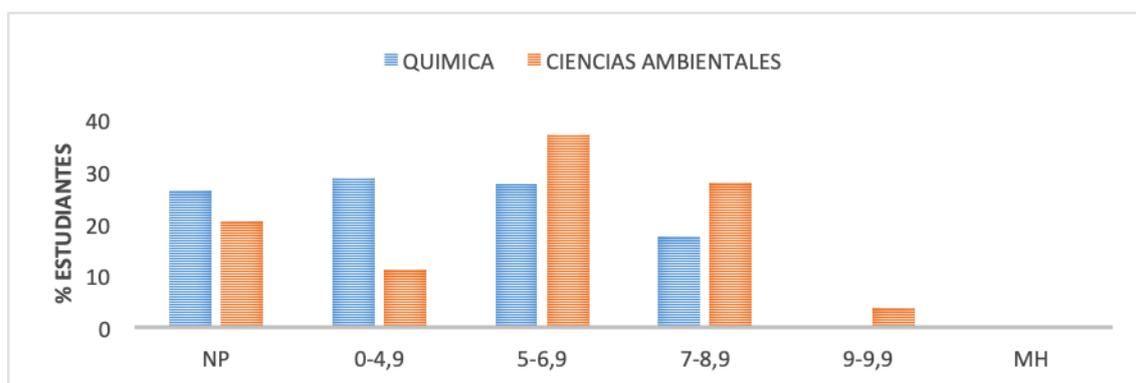


Figura 7. Comparativa de calificaciones del examen de prácticas obtenidas para los estudiantes de los Grados de Química y Ciencias Ambientales

3.4. Calificación global

La calificación global de las prácticas de laboratorio se obtiene teniendo en cuenta los porcentajes ya presentados en la Figura 1 (10% preguntas previas, 30% cuaderno de laboratorio y 60% de examen). Los resultados obtenidos se presentan en la Figura 8. De media, la mayoría de los estudiantes presentan una calificación entre 5 y 6,9.

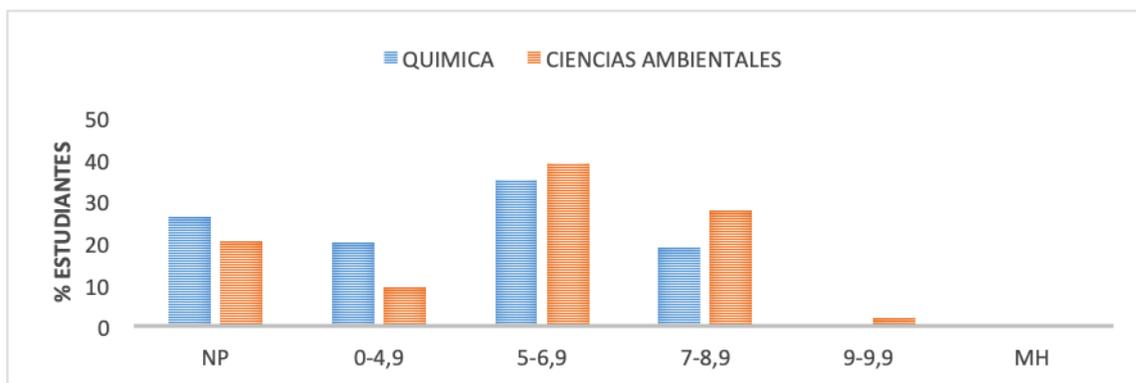


Figura 8. Comparativa de calificaciones globales de prácticas obtenidas para los estudiantes de los Grados de Química y Ciencias Ambientales

El estudio comparativo de las dos titulaciones muestra un elevado número de estudiantes no presentados, superior al 20% en ambos casos, el número de suspensos es también alto, siendo algo superior en el Grado de Química y muy pocos presentan calificaciones excelentes. Sin embargo, de forma global, los estudiantes que se presentan superan de forma mayoritaria la parte práctica de la asignatura (Figura 9).

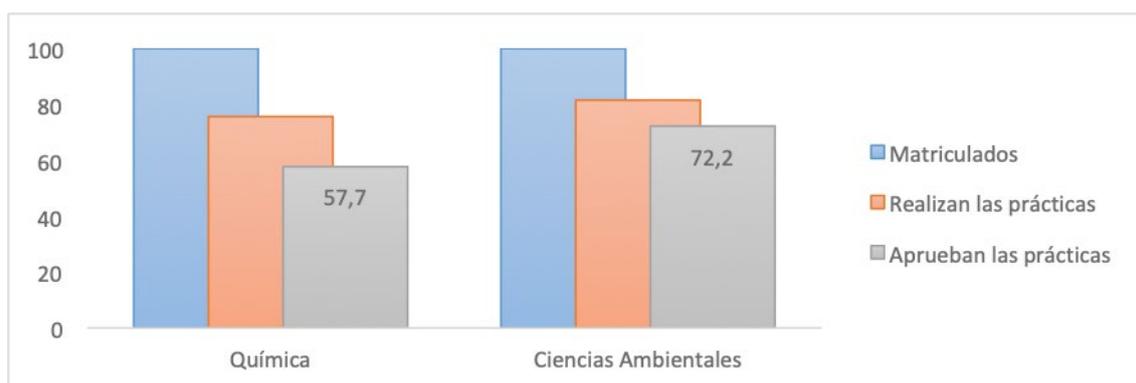


Figura 9. Porcentaje de estudiantes que aprueban las prácticas

Con objeto de tener una visión global de los resultados obtenidos, se procedió a establecer una correlación entre los distintos aspectos evaluables (preguntas previas, cuaderno, examen y nota final de las prácticas) en ambas titulaciones y para cada uno de los estudiantes que cursan la asignatura, lo que aparece indicado en la Figura 10. Los resultados obtenidos para el Grado de Química aparecen reflejados en la Figura 10A (80 estudiantes) y en la Figura 10B para los de Ciencias Ambientales (52 estudiantes).

De forma general se observa que existe una buena correlación entre todos los aspectos evaluados, siendo ligeramente mejores en el Grado de Ciencias Ambientales (Figura 10C). Las excepciones corresponden en la mayoría de los casos a estudiantes que han dejado la titulación durante el periodo de prácticas.

Los resultados de este estudio por tanto nos corroboran que aquellos estudiantes que han trabajado de forma adecuada con el material proporcionado han contestado adecuadamente a las preguntas previas, realizado un cuaderno de laboratorio acorde a los criterios establecidos, y superado el examen de prácticas con una evaluación final por encima del aprobado.

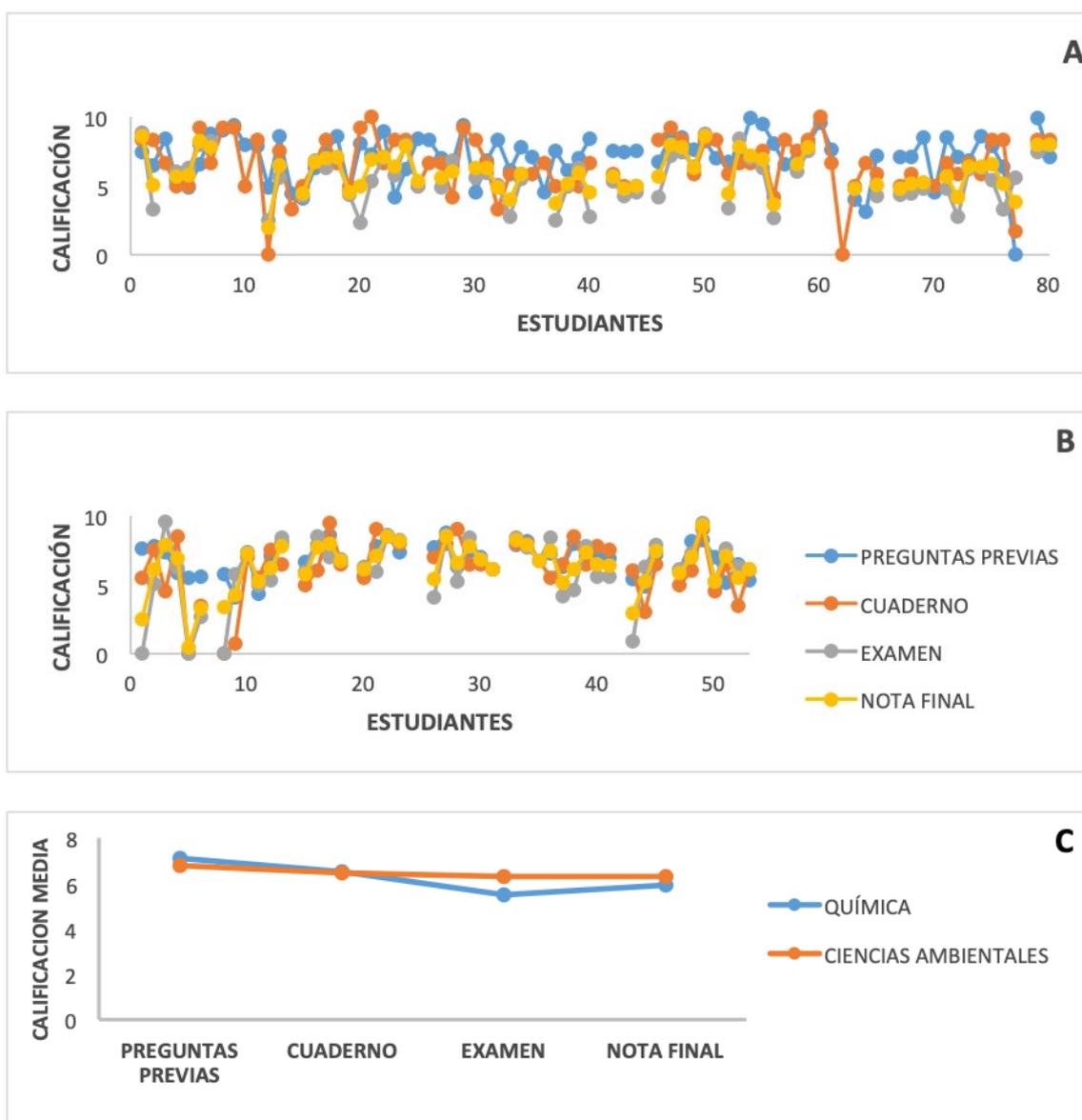


Figura 10. Correlación entre las preguntas previas, cuaderno, examen y nota final. A. Grado de Química. B. Grado de Ciencias Ambientales. C. Calificación media para los Grados de Química y Ciencias Ambientales

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La metodología de aula invertida poco a poco se va introduciendo en el campo de las Ciencias en las prácticas de laboratorio, obteniéndose resultados favorables, tal y como se describen en las ramas de la Botánica (Rivero-Guerra, 2018) y la Química (Tang et al., 2014). Como concluye Rivera-Guerra (2018), la metodología de aula invertida favorece al aprendizaje conceptual, fomentando el pensamiento crítico y complejo y contribuye en el desarrollo de competencias de carácter procedimental, actitudinal y motivacional. Por otro lado, Tang et al. (2014) observaron una mayor comprensión de la teoría en la que se basan los procedimientos prácticos, siguiendo esta metodología. También destacan que los estudiantes presentan menor ansiedad frente a experimentos complejos de laboratorio, reflejándose en una mejora de la eficiencia en el trabajo. Nuestro estudio avala estos resultados, favoreciendo el aprendizaje activo y autónomo por parte del estudiante, reflejado en las calificaciones obtenidas y el intercambio de impresiones con ellos. De forma general, los estudiantes se sienten más

seguros y relajados en el laboratorio, generando un mejor ambiente de trabajo. Dado que han trabajado previamente la parte teórica (realización de esquema, búsqueda de información, selección del material de laboratorio y cálculos básicos) para cada una de las experiencias, el estudiante es capaz de planificar la experiencia de una forma más eficiente. Hay que destacar el importante papel del profesor como orientador en todo el proceso, que debe adaptarse a las necesidades de cada estudiante de forma individualizada.

Nuestros resultados ponen en evidencia una buena correlación entre las calificaciones obtenidas en las preguntas previas, cuaderno de laboratorio, examen y nota final para las prácticas de la asignatura de Química en las titulaciones de Química y Ciencias Ambientales de la Universidad de Almería. La forma más directa de evaluar la metodología de aula invertida se hace a través de las preguntas previas, donde se hace un desglose de las principales competencias que el estudiante debe adquirir en la realización de las prácticas. A través de las preguntas previas se pone de manifiesto que la parte donde tienen una mayor dificultad los estudiantes es en la identificación del material de laboratorio, sin embargo, en otros apartados, como la realización del esquema, búsqueda bibliográfica y cálculos básicos de Química lo hacen de forma correcta, mejorando a medida que se avanza en las sesiones prácticas.

Por último, no se debe olvidar, que la aplicación de esta metodología supone un mayor esfuerzo tanto por parte del estudiante, como del profesor. En el caso del profesor, además de la elaboración del material, éste deberá ir adaptándolo en función de las necesidades de los estudiantes. Por otro lado, los estudiantes deben comprometerse a trabajar a diario de forma autónoma con el material entregado.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por el Vicerrectorado de Enseñanzas Oficiales y Formación Continua de la Universidad de Almería que nos concedió el Proyecto Docente denominado. " *Creación y adaptación de materiales didácticos para las prácticas de Química, utilizando la metodología de aula invertida*". con referencia 18_19_2_11C dentro de la convocatoria bienal de grupos docentes en la Universidad de Almería (cursos 2018-2019).

REFERENCIAS

- Andújar, M., Ortiz, E., Cámara, E., Ureña, M. D., & Socías, M. M. (2011). *Diseño y elaboración de una página web para el autoaprendizaje de prácticas de Química dentro del marco del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES)*. Almería: Editorial de la Universidad de Almería.
- Cotano, J. B. (2005). *Las TICs en la docencia universitaria* Recuperado de <http://www.euatm.upm.es/ponencias/ponencias/Conferencia.pdf>.
- Gregorius, R. M. (2017). Performance of underprepared students in traditional versus animation-based flipped-classroom settings. *Chemistry Education Research and Practice*, 18, 841-848.
- Ortiz, E., Andújar, M., & Ureña, M. D. (2017). Prácticas de química: ¿formato papel o digital? En R. Roig-Vila (Ed.), *Investigación en docencia universitaria. Diseñando el futuro a partir de la innovación educativa* (pp. 666-676). Barcelona: Octaedro.
- Rivero-Guera, A. O. (2018). Práctica de laboratorio de granos de almidón en un Curso de botánica general: una experiencia de clase invertida. *Formación Universitaria*, 11(1), 87-104.
- Sabater-Mateu, M. P., Curto-García, J. J., Rourera-Roca, A., Olivé-Ferrer, M. C., Costa-Abós, S., Castillo-Ibáñez S., & Del Pino-Gutiérrez, A. (2017). Aula invertida: experiencia en el Grado de Enfermería. *Revista d'Innovació Docent Universitària*, 9, 115-123

- Tang, W. T., Kim, C. D. T., Yaw, K. Y., Yong, C. T., & Leck, W. T. (2014). How flip teaching supports undergraduate chemistry laboratory learning. *Chemistry Education. Research and Practice*, 15, 550-567
- Torrano, F., Fuentes J. L., & Soria, M. (2017). Aprendizaje autorregulado: estado de la cuestión y retos psicopedagógicos. *Perfiles Educativos*, 39(156), 160-173.
- Villa, A., & Villa, O. (2007). El aprendizaje basado en competencias y el desarrollo de la dimensión social de las universidades. *Educar*, 40, 15-48