

➤ **Redes de Investigación
e Innovación en Docencia
Universitaria**

➤ *Xarxes d'investigació
i Innovació en Docència
Universitària*

Volumen
2022

Volum
2022

UNIVERSITAT D'ALACANT | UNIVERSIDAD DE ALICANTE

UA

UNIVERSITAT D'ALACANT
UNIVERSIDAD DE ALICANTE

ICE Institut de Ciències de l'Educació
Instituto de Ciencias de la Educación

Satorre Cuerda, Rosana (Coordinación)
Menargues Marcilla, María Asunción
Díez Ros, Rocío
Pellín Buades, Neus (Eds.)

Redes de Investigación e Innovación en Docencia Universitaria. Volumen 2022

Rosana Satorre Cuerda (Coord.),

Asunción Menargues Marcilla, Rocío Díez Ros & Neus Pellín Buades(Eds.)

Redes de Investigación e Innovación en Docencia Universitaria. Volumen 2022

Organització: Institut de Ciències de l'Educació de la Universitat d'Alacant/ *Organización: Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Alicante*

Edició / *Edición: Rosana Satorre Cuerda (Coord.), Asunción Menargues Marcilla, Rocío Díez Ros & Neus Pellín Buades(Eds.)*

Comité tècnic / *Comité técnico:*

Cristina Mansilla Martínez

Sergio Andrés Mijangos Sánchez

Neus Pellín Buades

Revisió i maquetació: ICE de la Universitat d'Alacant/ *Revisión y maquetación: ICE de la Universidad de Alicante*

Primera edició: / *Primera edición:*

© De l'edició/ *De la edición: Rosana Satorre Cuerda (Coord.), Asunción Menargues Marcilla, Rocío Díez Ros & Neus Pellín Buades(Eds.)*

© *Del text: les autores i autors / Del texto: las autoras y autores*

© D'aquesta edició: Institut de Ciències de l'Educació (ICE) de la Universitat d'Alacant / *De esta edición: Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la Universidad de Alicante*

ice@ua.es

ISBN: 978-84-09-39082-3

Qualsevol forma de reproducció, distribució, comunicació pública o transformació d'aquesta obra només pot ser realitzada amb l'autorització dels seus titulars, llevat de les excepcions previstes per la llei. Adreceu-vos a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necessiteu fotocopiar o escanejar algun fragment d'aquesta obra. / *Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra sólo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Dirijase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.*

Producció: Institut de Ciències de l'Educació (ICE) de la Universitat d'Alacant / *Producción: Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la Universidad de Alicante*

EDITORIAL: Les opinions i continguts dels resums publicats en aquesta obra són de responsabilitat exclusiva dels autors. / *Las opiniones y contenidos de los resúmenes publicados en esta obra son de responsabilidad exclusiva de los autores.*

2. Mejorando la adquisición de competencias de habilidad en el laboratorio de química mediante la metodología de laboratorio invertido

Aguirre Pastor, Miguel Ángel; Canals Hernández, Antonio; Hidalgo Núñez, Montserrat; Vidal Martínez, Lorena; Cerdán Sala, María del Mar

Universidad de Alicante

RESUMEN

El aula invertida se ha evaluado en las asignaturas de química y ha dado como resultado numerosos artículos. En la mayoría de los casos, parece haber un efecto positivo en la percepción de los y las discentes sobre la asignatura y en su rendimiento académico en la misma. Sin embargo, esta metodología activa ha sido escasamente utilizada en el laboratorio. Hoy en día, todavía se sigue impartiendo las prácticas de laboratorio de química mediante el método tradicional, que consiste en la exposición de la práctica y la realización de los experimentos siguiendo un guion previamente realizado por el profesorado, haciendo que la interacción entre el profesorado-alumnado o interacción alumnado-alumnado fuera muy limitada o prácticamente nula. Por tanto, los objetivos que se desean alcanzar en este proyecto son: (i) implementar la metodología activa de laboratorio invertido en las prácticas de la asignatura Calidad en el Laboratorio Analítico de Grado en Química, (ii) analizar la satisfacción del alumnado y su impacto en el aprendizaje con la nueva metodología en el curso 2021-2022, y (iii) expandir la metodología de laboratorio invertido a otras asignaturas. En términos generales, los resultados arrojados por las encuestas distribuidas al alumnado demuestran que tiene un impacto positivo en el aprendizaje del estudiantado y que este impacto es superior al del laboratorio tradicional.

PALABRAS CLAVE: Laboratorio invertido, Grado en Química, Calidad en el Laboratorio Analítico

1. INTRODUCCIÓN

El proceso de Bolonia condujo a la construcción del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) y sirvió como marco de referencia para las reformas educativas implantadas en el sistema educativo español. Esto ha exigido al profesorado adaptarse a nuevas metodologías docentes con el fin de conseguir que el estudiantado fuera el protagonista de su propio aprendizaje participando de forma mucho más activa en su proceso educativo (Reyes, 2015). Es por ello que se han desarrollado un gran número de metodologías docentes de potencial interés como aprendizaje basado en problemas (Morales Bueno & Landa Fitzgerald, 2004), estudio de casos (Vargas, González & Navarrete, 2018), aprendizaje basado en equipos (Álvarez Rivero, 2021), enseñanza justo a tiempo (Maldonado Fuentes & Rodríguez Alveal, 2016), aprendizaje-servicio (Rodríguez Gallego 2014), aprendizaje de indagación guiada orientada a procesos (Garritz, 2012) y el aula invertida (Domínguez Rodríguez & Palomares Ruiz, 2020). Cada vez son más los trabajos que abogan por la aplicación de la metodología de aula invertida concebida por Bergman y Sams en 2012 como una opción para organizar de forma óptima las horas de clase. Esta metodología consiste en trasladar al alumno la responsabilidad de adquirir los conceptos más teóricos previamente a la clase, y dedicar la clase presencial a actividades más prácticas como la resolución de ejercicios y dudas, donde la asistencia del profesor es mucho más valiosa. En el contexto de las enseñanzas superiores, y en química en particular, se han presentado numerosos estudios que evalúan los resultados de aplicar la metodología de aula invertida (Eichler & Peebles, 2016; Fautch, 2015; Flynn, 2015; Seery, 2015; Smith, 2013). En la mayoría de los casos, parece haber un efecto positivo de la aplicación del aula invertida en la percepción de los y las discentes sobre la asignatura y en su rendimiento académico en la misma. Sin embargo, esta metodología activa ha sido escasamente utilizada en el laboratorio (Tang et al., 2014).

Hoy en día, todavía se sigue impartiendo las prácticas de laboratorio de química mediante el método tradicional, que consiste en la exposición de la práctica y la realización de los experimentos siguiendo un guion previamente realizado por el profesorado, haciendo que la interacción entre el profesorado-alumnado o interacción alumnado-alumnado fuera muy limitada o prácticamente nula. Este método tradicional, muestra resultados poco satisfactorios, impidiendo que el estudiantado pueda desarrollar todo su potencial de pensamiento. Por ello, el laboratorio invertido es un modelo pedagógico que puede contribuir en gran medida a transmitir los conocimientos para conseguir que los y las estudiantes asimilen adecuadamente los contenidos y saque el mayor provecho a las horas que invierte en su aprendizaje. Además, debido al gran número de horas que dispone la asignatura de sesiones prácticas de laboratorio, este tipo de metodología se puede llevar a cabo. Por tanto, los objetivos que se desean alcanzar en este proyecto son: (i) implementar la metodología activa de laboratorio invertido en las prácticas de la asignatura Calidad en el Laboratorio Analítico de Grado en Química, (ii) analizar la satisfacción del alumnado y su impacto en el aprendizaje con la nueva metodología en el curso 2021-2022, y (iii) expandir la metodología de laboratorio invertido a otras asignaturas.

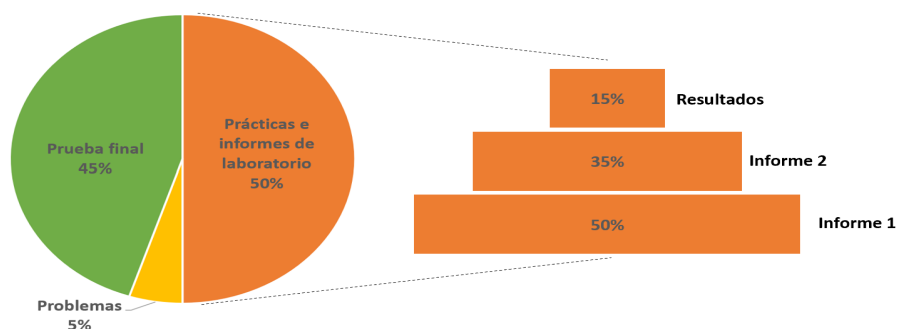
2. MÉTODO

La investigación que se presenta es de carácter mixto, es decir, se ha analizado información tanto cuantitativa como cualitativa y, además, los datos se han obtenido a través de un cuestionario que ha sido creado *ex profeso* para tal cometido.

2.1. Descripción del contexto y de los participantes

Este trabajo se ha desarrollado durante el segundo semestre del curso académico 2021-2022 con los y las estudiantes que han cursado la asignatura de Calidad en el Laboratorio Analítico en la Universidad de Alicante. Dicha asignatura se imparte en el tercer curso del Grado en Química y es de carácter obligatorio con un total de 6 créditos ECTS. Los créditos asignados se corresponden a 150 horas, entre las cuales, 90 horas son no presenciales (3,6 ECTS). El resto de la carga de trabajo teórica y práctica se distribuye en cuatro actividades formativas: (i) clases expositivas (12 horas; 0,48 ECTS); (ii) seminarios (3 horas; 0,12 ECTS); (iii) prácticas de laboratorio (39 horas; 1,56 ECTS); y (iv) tutorías en grupo (6 horas; 0,24 ECTS). Como se puede observar, las prácticas de laboratorio son de gran importancia en esta asignatura y, consecuentemente, en la guía docente de la asignatura se ha establecido que el porcentaje de la parte práctica corresponda al 50% de la nota final. En la figura 1 se muestra el porcentaje asignado a cada aspecto valorable de la asignatura. Hay que destacar que la asistencia a las actividades presenciales es obligatoria, siendo necesaria la asistencia, como mínimo, al 80% de las clases teóricas y al 80% de las horas dedicadas a prácticas de laboratorio.

Figura 1. Ponderación de la parte teórica y de la parte práctica en la calificación final de la asignatura Calidad en el Laboratorio Analítico del curso 2021-2022.



La asignatura tiene un total de 44 estudiantes matriculados en el curso académico 2021-2022, siendo el 52 % mujeres y el 48% hombres.

2.2. Instrumentos

Los instrumentos que se han empleado se basan en cuestionarios que se han administrado

al estudiantado durante el segundo semestre. Este tipo de metodología permite recolectar de forma fiable, y anónimamente, la opinión del alumnado. Respecto a la información incluida en los cuestionarios, se recoge tanto información cuantitativa como cualitativa (preguntas abiertas para recoger aquellas opiniones del alumnado no consideradas en las preguntas cerradas) y consta de dos partes:

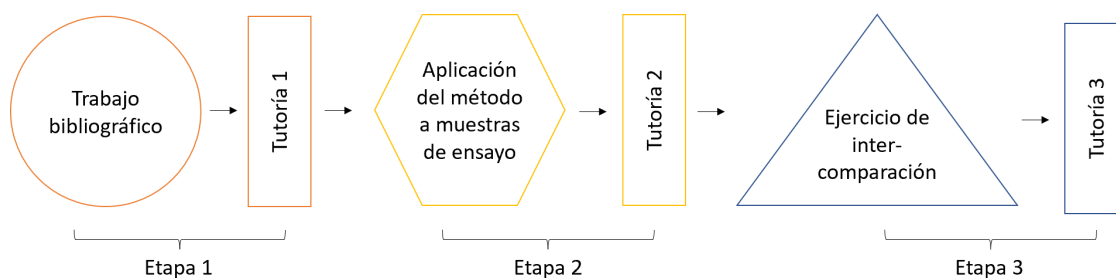
En la primera parte se evalúa las etapas principales de la nueva metodología como el acompañamiento del docente, trabajo experimental y la realización del informe. Además, se han añadido preguntas abiertas para que el alumnado sugiera mejoras en cada una de las etapas. Para cada una de las preguntas hay tres opciones de respuesta: valoración positiva, neutra o negativa.

En la segunda parte del cuestionario se realizan preguntas sobre la apreciación del alumnado sobre la adquisición de conocimiento y destrezas experimentales. Además, también se pregunta sobre la dedicación no presencial para la preparación de las prácticas del laboratorio, con espacio de sugerencias para la mejora continua del modelo de laboratorio invertido y la posible expansión de la metodología en otras asignaturas. Para obtener los datos necesarios para el estudio, se realizó una encuesta virtual utilizando la herramienta *Google Forms*.

2.3. Procedimiento

El laboratorio invertido planteado constará principalmente de 3 etapas en las cuales, tanto los y las docentes como los y las discentes van a ser agentes activos, y dependiendo de la etapa en la que se encuentre el factor del profesorado va a tener mayor o menor intervención, teniendo en cuenta que durante todo el proceso el alumnado va a estar supervisando. El sistema de trabajo que se ha desarrollado para este curso se puede observar en la figura 2.

Figura 2. Sistema de trabajo ideado para la implementación del laboratorio invertido en la asignatura Calidad en el Laboratorio Analítico.



La etapa 1 está dividida en dos partes: una búsqueda bibliográfica por parte del alumnado y una tutoría grupal. En la búsqueda bibliográfica el estudiantado debe informarse y aprender en profundidad diferentes métodos analíticos para el análisis de una muestra concreta (previamente descrita por el profesorado). En este curso, las muestras disponibles son muestras de cerveza, suelo, leche en polvo y analgésicos. Dependiendo de la muestra, el alumnado debe describir varios métodos analíticos para la determinación de los parámetros a determinar. Por ejemplo, para la muestra de la cerveza

se debe determinar el contenido de etanol, el pH y la acidez total. En el caso de la muestra de suelo se determina el pH, la conductividad, humedad y fósforo y potasio extraíble. En la muestra de leche el polvo se determina la humedad, el contenido en cenizas, y la concentración de calcio y cinc. Por último, en la muestra de analgésico se debe determinar la concentración de ácido acetilsalicílico y paracetamol. Con posterioridad, los profesores y profesoras tienen una función vital en la tutoría grupal, ya que su labor es guiar al alumnado a escoger uno entre los diferentes métodos analíticos propuesto por el alumnado.

La etapa 2 también consta de dos partes. La primera es el desarrollo del método analítico con una muestra ilimitada proporcionada por el profesorado y la segunda es otra tutoría grupal. Durante toda la duración de la práctica el profesorado está alerta para prevenir algún accidente, responder a las dudas y corregir errores que pudieran cometer. Posteriormente, el alumnado realiza un informe describiendo con detalle el método de análisis y los cálculos realizados. Una vez corregido el informe se realiza una tutoría grupal para aclarar las últimas dudas y corregir posibles errores de cálculo. Además, el objetivo de esta tutoría grupal es ultimar los preparativos para realizar la tercera etapa que consiste en analizar muestras suministradas por el laboratorio de preparación de materiales para el control de calidad de la Universidad de Barcelona, que realiza un ejercicio de intercomparación para centros docentes a nivel nacional. De esta forma, el análisis de este tipo de muestra proporciona una herramienta de evaluación y ofrece la posibilidad al alumnado de comparar los resultados con los obtenidos en otros centros de España.

La adquisición de conocimientos experimentales es de vital importancia para el estudiantado del Grado en Química ya que de ello depende su incorporación al mundo laboral. Por añadidura, la implementación de esta metodología proporciona la experiencia necesaria a los y las docentes para aplicar esta metodología en otros laboratorios.

3. RESULTADOS

Para el análisis de los resultados de la encuesta sobre la implementación del método de laboratorio invertido en la asignatura de Calidad en el Laboratorio Analítico, se valoraron la percepción del alumnado diferentes aspectos: calidad, cantidad y tiempo de realización del trabajo bibliográfico, dedicación de los y las docentes, desarrollo de las actividades experimentales en el laboratorio, elaboración de los diferentes informes y utilidad de las diferentes tutorías en las diferentes etapas. Además, se evaluó la percepción del alumnado sobre la modalidad de laboratorio invertido a través de comentarios sobre su experiencia en el desarrollo de la misma. Uno de los mayores obstáculos en la aplicación de este método activo de aprendizaje es la actividad de lectura comprensiva por parte del alumnado y en la capacidad de selección de la información previa a la primera tutoría (Thai, Wever & Valcke, 2017). En base a esta premisa, se investigó sobre el trabajo bibliográfico realizado por el alumnado. La tabla 1 muestra los resultados de las encuestas de los aspectos mencionados. El 67% de los y las estudiantes consideraron positivamente la utilidad de realizar una búsqueda bibliográfica

previa a las sesiones de prácticas y el 80% valora positivamente la realización de la primera tutoría para seleccionar el método de análisis. Es importante destacar que la mayoría del alumnado (i.e., 67%) no considera ni excesivo ni escaso el tiempo destinado a la realización del trabajo bibliográfico.

Tabla 1. Porcentaje de respuesta del alumnado sobre los aspectos más relevantes involucrado en la etapa 1.

Etapa 1: Trabajo bibliográfico	Valoración		
	Negativa	Neutra	Positiva
Utilidad de la información adquirida para la posterior realización de las sesiones de prácticas	27%	7%	67%
Utilidad de la primera tutoría para seleccionar un método de análisis	17%	3%	80%
Tiempo destinado a la realización del trabajo bibliográfico	7%	67%	27%

Considerando que no todos los y las estudiantes cuentan con las mismas capacidades cognitivas necesarias para analizar y seleccionar la información de interés recopilada en la bibliografía científica, es necesario que el profesorado guíe al alumnado en la elección del método de análisis más adecuado para llevar a cabo en las instalaciones, a fin de maximizar los resultados obtenidos y lograr un mayor aprovechamiento de la revisión bibliográfica realizada (García Hernández & De la Cruz Blanco, 2014). Es por esto que la gran mayoría del alumnado valora positivamente la primera tutoría grupal.

Los resultados de la segunda etapa mostrados en la tabla 2, muestran la percepción del alumnado con respecto al acompañamiento docente, claridad de las pautas para realizar el informe, tiempo destinado para la realización de las prácticas de laboratorio y para el primer informe y la utilidad de la segunda tutoría.

Tabla 2. Porcentaje de respuesta del alumnado sobre los aspectos más relevantes involucrado en la etapa 2.

Etapa 2: Aplicación del método a muestras de ensayo	Valoración		
	Negativa	Neutra	Positiva
Claridad en las pautas para realizar el informe	0%	23%	77%
Tiempo destinado a la realización de las prácticas de laboratorio.	20%	0%	80%
Acompañamiento del docente	13%	17%	70%
Tiempo destinado para la realización del primer informe	0%	57%	43%
Utilidad de la segunda tutoría para aclarar dudas	0%	7%	93%

Los aspectos más importantes por destacar en la tabla 2 son: (i) que la mayoría del estudiantado (i.e., 70%) valora positivamente el acompañamiento del profesorado durante las sesiones de prácticas; (ii) el 57% de los alumnos y alumnas no valoró ni positiva ni negativamente el tiempo destinado para realizar el informe, expresando que el tiempo de entrega de ellos informes es adecuado; (iii) el 80% de los encuestado y encuestadas considera el tiempo destinado a la realización de la práctica positivamente, destacando un 20% con una valoración negativa, debido a que manifestaron

tener una cierta dificultad por ser la primera vez que trabajaron en forma independiente dentro del laboratorio. También se desprende del análisis de la tabla 2 que para el 93% de los alumnos y alumnas resultó enriquecedora la discusión e interpretación de los resultados obtenidos en la práctica, así como la resolución de las dudas.

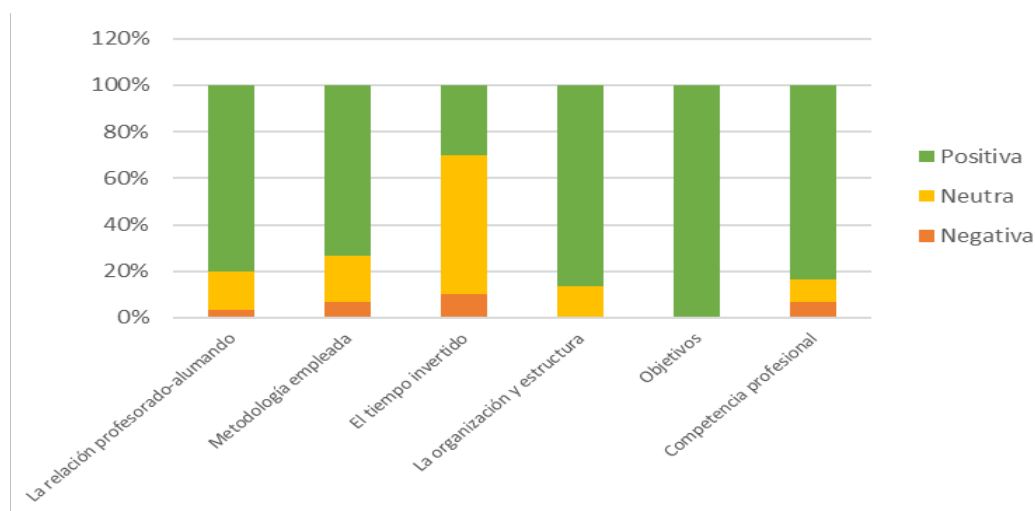
En la tabla 3, referida a la percepción del alumnado sobre la etapa 3, se destaca la opinión del alumnado sobre el acompañamiento del docente. En este caso el 73% no valora ni positiva ni negativamente el acompañamiento del profesorado, demostrando que se ha favorecido el aprendizaje activo y autónomo del alumnado por parte del profesorado.

Tabla 3. Porcentaje de respuesta del alumnado sobre los aspectos más relevantes involucrado en la etapa 3.

Etapas 2: Aplicación del método a muestras de ensayo	Valoración		
	Negativa	Neutra	Positiva
Claridad en las pautas para realizar el informe	0%	7%	93%
Tiempo destinado a la realización de las prácticas de laboratorio	0%	70%	30%
Acompañamiento del docente	0%	73%	27%
Tiempo destinado para la realización del segundo informe	10%	40%	50%
Utilidad de la tercera tutoría para aclarar dudas	7%	53%	40%

Por último, la figura 3 se aprecia como la interacción entre el profesorado y el alumnado ha sido positiva, influyendo de esta forma a un aprendizaje más activo. En general, los y las discentes valoran positivamente la metodología empleada en esta asignatura, en comparación con el resto de las asignaturas que utilizan una metodología tradicional. Otros aspectos que valoran positivamente son la organización y estructura de las sesiones de prácticas, los objetivos propuestos y que el aprendizaje proporciona una mejora en las competencias profesionales.

Figura 3. Porcentaje de respuesta del alumnado sobre las sesiones de prácticas realizadas en la asignatura de Calidad en el Laboratorio Analítico usando la metodología de laboratorio invertido.



Por otro lado, su percepción general frente al aprendizaje conseguido es del 77%, siendo su grado de satisfacción general con la experiencia educativa planteada es altamente positiva, con una media del 86%. Además, los y las encuestadas consideran, de forma unánime, que la metodología utilizada es mejor que la metodología tradicional empleada en la mayoría de los laboratorios en el Grado en Química. Esto supone una satisfacción para el profesorado involucrado en este proyecto y alienta para implantar para el siguiente curso 2022-2023 la metodología en otras asignaturas.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Como apuntan algunas investigaciones, el modelo de aula invertida es una alternativa para la enseñanza-aprendizaje en el laboratorio de química (Tang et al., 2014), ya que implica al estudiantado en su propio aprendizaje y permite interactuar asiduamente con el profesorado, solucionando problemas y tomando decisiones. De forma general, la implementación de esta metodología activa ha sido francamente positiva, tanto en el proceso de aprendizaje como en la aceptación por parte del estudiantado. Desde el punto de vista del profesorado, se ha observado una alta satisfacción por parte del alumnado, pudiéndose llevar a cabo en otras asignaturas del Grado en Química dada su eficiencia y utilidad en comparación con las metodologías tradicionales. También se ha evidenciado el importante papel de los y las docentes, quedándose reflejado en las respuestas de los y las encuestadas.

Los resultados logrados en el proceso de enseñanza-aprendizaje fueron muy satisfactorios, lo que se vio reflejado en el desarrollo de un trabajo autónomo y crítico en el laboratorio en base a una mayor adquisición de los conocimientos trabajados por el estudiantado. Debido a que esta metodología activa permite maximizar el tiempo de trabajo del profesorado con el alumnado en las sesiones de prácticas, se observaron mejores resultados en la elaboración de los diferentes informes, en contraste a lo observado cuando se usaba el método tradicional de enseñanza.

Finalmente, los resultados obtenidos animan al profesorado a seguir trabajando utilizando esta metodología, corroborando que el laboratorio invertido es útil para el estudiantado, ya que respeta su ritmo de aprendizaje y estimula su motivación por el estudio. Es por este motivo que el profesorado involucrado en este proyecto implementará para el siguiente curso académico esta metodología en la asignatura Química de los Alimentos en el Grado de Química.

5. REFERENCIAS

- Álvarez Rivero, D. (2021). Aprendizaje basado en equipos en química general. *Aula de Encuentro*, 23, 95-122.
- Domínguez Rodríguez, F. J. & Palomares Ruiz, A. (2020). El aula invertida como metodología activa para fomentar la centralidad en el estudiante como protagonista de su aprendizaje, *Contextos Educativos*, 26, 261-275.

- Eichler, J. F. & Peeples, J. (2016). Flipped classroom modules for large enrollment general chemistry courses: A low barrier approach to increase active learning and improve student grades. *Chemistry Education Research and Practice*, 17, 197-208.
- Fautch, J. (2015). The flipped classroom for teaching organic chemistry in small classes: Is it effective? *Chemistry Education Research and Practice*, 16, 179-186.
- Flynn, A. (2015). Structure and evaluation of flipped chemistry courses: Organic & spectroscopy, large and small, first to third year, English and French. *Chemistry Education Research and Practice*, 16, 198-211.
- García Hernández, I. & De la Cruz Blanco, G. (2014). Las guías didácticas: recursos necesarios para el aprendizaje autónomo. *Edumecentro*, 6, 162-175.
- Garritz, A. (2012). Proyectos educativos recientes basados en la indagación de la química, *Educación Química*, 23, 458-464.
- Maldonado Fuentes, A. C. & Rodríguez Alveal, F. E. (2016). Innovación en los procesos de enseñanza-aprendizaje: un estudio de casos con la enseñanza justo a tiempo y la instrucción entre pares. *Revista Electrónica Educare*, 20, 1-21.
- Morales Bueno, P. & Landa Fitzgerald, V. (2004). Aprendizaje basado en problemas problema-based learning, *Theoria*, 13, 145-157.
- Reyes, A. E. (2015). Educación y formación en la Unión Europea: análisis del proceso de Bolonia, el Espacio Europeo de Educación Superior, la Estrategia Europa 2020 y el Programa Erasmus+. *Derecho y Cambio Social*, 12, 1-23.
- Rodríguez Gallego, M. R. (2014). El aprendizaje-servicio como estrategia metodológica en la universidad. *Revista Complutense de Educación*, 25, 95-113.
- Seery, M. (2015). Flipped learning in higher education chemistry: Emerging trends and potential directions. *Chemistry Education Research and Practice*, 16, 758-768.
- Smith, D. (2013). Student attitudes toward flipping the general chemistry classroom. *Chemistry Education Research and Practice*, 14, 607-614.
- 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.
- Thai, N. T. T., De Wever, B. & Valcke, M. (2017). The impact of a flipped classroom design on learning performance in higher education: looking for the best “blend” of lectures and guiding questions with feedback. *Computers & Education*, 107, 113-126.

Vargas, I., González, X. & Navarrete, T. (2018). Metodología activa en el estudio de caso para desarrollo del pensamiento crítico y sentido ético, *Enfermería Universitaria*, 15, 244-254.