

Diseño y desarrollo de una experiencia de aprendizaje cooperativo en el área de Ciencias

Carrasco-Acosta, Marina^a, Guerra-Santana, Mónica^b, Rodríguez-Pulido, Josefa^b, García-Jimenez, Pilar^{*a}

^aDepartamento de Biología. Instituto Universitario de Estudios Ambientales y Recursos Naturales (i- UNAT), Universidad de Las Palmas de Gran Canaria; ^b Departamento de Educación. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria; *pilar.garcia@ulpgc.es

RESUMEN

En los momentos actuales, la educación superior reclama procesos de innovación que faciliten la mejora del aprendizaje del alumnado. Con este fin, se ha diseñado y desarrollado una experiencia de aprendizaje cooperativo en la institución superior en una materia del Grado en Ingeniería Química implementada a lo largo de tres cursos académicos. El desarrollo de la actividad finalizaba con la recopilación de las valoraciones manifestadas por el alumnado mediante un cuestionario de acuerdo a la escala Likert. En el cuestionario se trataron las tres dimensiones básicas del diseño llevado a cabo (metodología, competencias y experiencias), y, sus correspondientes subdimensiones (actividades desarrolladas, dinámicas de las clases, rol del docente, relación tareas y tiempo, autonomía del alumnado, protagonismo de la formación y diferencias entre las metodologías recibidas). Las evidencias recogidas muestran que el estudiantado considera que la clave del desarrollo de dicho aprendizaje radica en la distribución de las tareas y en la capacidad de trabajar de manera activa.

Palabras clave: Universidad, Aprendizaje Cooperativo, Evaluación, Innovación.

1. INTRODUCCIÓN

La innovación en la Educación Superior debe ser un proceso que facilite la mejora del aprendizaje del alumnado, la del desarrollo profesional del docente y hasta la mejora organizativa de la universidad¹. El uso de herramientas innovadoras en las aulas universitarias implica una variación en las prácticas pedagógicas tradicionales, basadas en la metodología expositiva, al instaurar el carácter participativo del alumnado y nuevos procesos de evaluación. Estas nuevas metodologías dan paso a un aprendizaje construido en equipo, de forma colaborativa, activa y crítica². La participación activa del estudiantado en el proceso de aprendizaje cambia la forma en la cual interactúan en aula el alumnado y el docente, y las reflexiones finales obtenidas por parte de ambos. Por lo que, en la actualidad, se hace necesario obtener información de los estudiantes sobre la percepción que tienen de sí mismo durante el proceso de aprendizaje, y las preferencias que tienen por un tipo u otro de métodos de aprendizaje. Poseer esta información contribuye a la mejora de los resultados académicos del estudiantado y a la adopción de nuevas prácticas y/o estrategias, por parte del docente, que optimicen el aprendizaje. De igual modo, se debe tener en cuenta que el proceso de aprendizaje del estudiantado de la institución superior es complejo y se enfrenta a numerosos inconvenientes. Algunos de estos inconvenientes son la dificultad en la comprensión de las tareas encomendadas; el uso de estrategias didácticas poco adecuadas para el aprendizaje; incidencia en el estudio memorístico; la carencia de conexión entre lo aprendido y las situaciones reales; o la dificultad para trabajar de manera autónoma. Por lo que, el rol del docente es fundamental en la orientación y dirección del aprendizaje del alumnado a través de la correcta preparación de los estudiantes para adquirir competencias y realizar toma de decisiones reflexivas³⁻⁵. De ahí, la necesidad de autorreflexión del profesorado sobre el qué, cómo, cuándo y dónde desarrollar el proceso de aprendizaje⁶.

En consecuencia, la elección de una u otra herramienta innovadora se basa en el tipo de alumnado, el número de estudiantes y en los elementos del diseño curricular tales como los contenidos de la materia a desarrollar, las competencias a adquirir por parte del alumnado, los recursos didácticos disponibles y los resultados de aprendizaje esperados^{7,8}. Son múltiples las estrategias que se están utilizando en las aulas de educación superior con el fin de favorecer el desarrollo del aprendizaje del alumnado. Las estrategias más empleadas son aquellas basadas en el

aprendizaje cooperativo. Algunas de estas estrategias innovadoras más utilizadas son: la técnica del Puzle⁹, o el Co-op co-op o técnica flexible de aprendizaje cooperativo¹⁰.

También son destacables aquellas estrategias que favorece el aprendizaje autónomo, crítico y reflexivo como son el ciclo de Kolb¹¹, la inteligencia colectiva, la metodología de triangulación en la docencia (MTD)¹², o el aula invertida¹³. En este contexto, la herramienta del ciclo de Kolb contribuye al proceso de aprendizaje del estudiante, favoreciendo la puesta en práctica de sus conocimientos teóricos previos y las experiencias adquiridas, para lograr su capacitación profesional. Podemos decir, que el modelo de Kolb (1984)¹¹ establece cuatro etapas diferenciadas para el logro del aprendizaje (experimentación, reflexión, conceptualización y aplicación), y la mejora del diálogo entre el alumnado y el docente¹⁴. Como vemos, en el ciclo de Kolb la manera de aprender del alumnado depende de cómo percibe y procesa la información después del aprendizaje de una experiencia concreta¹⁵. Combinando el aprendizaje cooperativo con estrategias específicas como el ciclo de Kolb se logra la adquisición, por parte del alumnado universitario, de múltiples competencias, tales como: el fortalecimiento, la profundización, el debate y la integración de los contenidos, facilitando la resolución de tareas, desarrollando la expresión oral, el ordenamiento lógico de los contenidos y las habilidades en la utilización de las diferentes fuentes del conocimiento¹⁶. En este tipo de experiencias, el docente es el responsable de crear los recursos didácticos que faciliten el aprendizaje autónomo del alumnado¹⁷, siendo una de las claves del proceso, las tareas a realizar por parte del estudiantado¹⁸.

El trabajo que exponemos consiste en las mejoras sucesivas de las propuestas y experiencias detalladas en trabajos previos¹⁹⁻²², la cuales se han materializado en una experiencia llevada a cabo en la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, en la asignatura de Biología y Bioquímica de carácter obligatorio. Dicha asignatura se imparte en el primer semestre del tercer curso del grado de Ingeniería Química dentro del área de conocimiento de las Ciencias. Esta asignatura es considerada por el alumnado como una disciplina descontextualizada en su currículum, y, de escaso interés para su formación como ingenieros químicos. Asimismo, cabe mencionar que el perfil de ingreso del alumnado muestra que la formación en el área de conocimiento de biología proviene de la enseñanza secundaria obligatoria (ESO). De ahí, que se planteara el diseño e implementación, en el contexto descrito, un aprendizaje cooperativo, aportando además las valoraciones del alumnado sobre la metodología desarrollada y la adquisición de competencias e implicación del estudiantado a lo largo de tres cursos académicos en la materia mencionada anteriormente y siempre impartida por el mismo profesorado.

Los objetivos específicos que nos planteamos son: i) diseñar un proyecto docente cuyos elementos curriculares dieran respuesta a los planteamientos básicos para el desarrollo de un aprendizaje cooperativo; ii) implantar la experiencia a lo largo de la temporalización de la materia; iii) recabar las valoraciones del alumnado participante en la experiencia.

2. LA EXPERIENCIA EN EL AULA UNIVERSITARIA

2.1 El proyecto docente

La asignatura de Biología y Bioquímica consta de 4,5 créditos divididos equitativamente entre las áreas de conocimiento de biología y química. Los contenidos de la materia de biología se dividen en tres módulos denominados microbiología ambiental, microbiología industrial y biotecnología. Concretamente, la implementación de la experiencia se llevó a cabo en el módulo de microbiología ambiental, durante tres sesiones de dos horas cada una. Este módulo se caracteriza por tener seis horas de contenidos teóricos y cuatro horas de clases prácticas de laboratorio, las cuales se reparten en dos sesiones por grupo de prácticas, de dos horas cada una. El conjunto de las sesiones en este módulo de microbiología ambiental supone el 50% de las horas de los contenidos en la materia de Biología.

El proyecto docente de la materia establece que los objetivos específicos del módulo son el reconocimiento de los diferentes grupos de microorganismos y la identificación de los problemas biológicos y químicos relacionadas con el medio ambiente. Además, se especifica que las competencias transversales, nucleares y específicas son: la capacidad para tomar decisiones, la resolución de problemas, el razonamiento crítico y transmisión de conocimientos, la comunicación eficaz oral y escrita, el trabajo en equipo, el uso solvente de los recursos de la información, o la capacidad para trabajar en entornos multidisciplinares. Indicar que los contenidos se encaminan hacia la organización celular y los diferentes tipos de metabolismo; el conocimiento de los principales bioindicadores ambientales y en las metodologías y procedimientos para su muestreo; así como, el saber diferenciar un bioindicador de un organismo patógeno; y, el conocimiento de las diferentes normativas de calidad de agua de acuerdo a los usos de la misma.

2.2 Desarrollo de la experiencia

En la primera sesión, con una duración de dos horas, el docente expuso en el aula los contenidos del tema para posteriormente explicar cómo proceder para trabajar la temática prevista en dicha sesión. El docente comenzó aplicando la herramienta del ciclo de Kolb, siguiendo las etapas propias de esta metodología: experimentación, reflexión, conceptualización y aplicación. El objetivo de la etapa de experimentación consistió en orientar a los estudiantes hacia la introducción de los contenidos de la microbiología ambiental. La duración total de la misma fue de diez minutos. En esta parte, el rol del alumnado es activo en su proceso de aprendizaje, mientras que el profesor, adquiere el papel de dinamizador propiciando la participación de sus estudiantes. Se comenzó presentando al gran grupo de estudiantes una serie de imágenes visuales, permitiéndoles que las visualicen durante veinte segundos.

Para el desarrollo de la segunda etapa del Ciclo de Kolb (la reflexión) se establecieron las conexiones pertinentes entre las experiencias previas y los conocimientos en biología (observación e intercambio de ideas). En este caso el docente adquiere el rol de moderador del debate, donde además de guiar también promueve nuevas cuestiones al alumnado, mientras que los estudiantes se centran en su actividad en la intervención a lo largo del debate reflexionando y respondiendo a cuestiones relacionadas con la materia. A modo de ejemplo, se plantearon las siguientes cuestiones: qué ha ocurrido; por qué crees que ha ocurrido; dónde ha ocurrido; qué organismos deben intervenir; o qué medidas de prevención se pueden aplicar. Este proceso reflexivo permitió al profesorado realizar una evaluación diagnóstica de los conocimientos previos del grupo clase. En la tercera fase del ciclo, la de conceptualización, el docente asumió el rol protagonista, ya que debe proporcionar a sus estudiantes un marco teórico a partir de los resultados de la observación y la experiencia. En cuanto a la temporalización, de las dos fases mencionadas, indicar que fue aproximadamente de 20 minutos. La última fase es la de aplicación. Aquí el objetivo fue el de vertebrar el tema en torno a los contenidos tratados. Esta etapa finalizó con la presentación de un documento impreso de carácter científico-divulgativo seleccionado por el docente. Con esta elección, el profesor debe favorecer el desarrollo de las siguientes cuestiones: los bioindicadores, las normativas, y, las metodologías y procedimientos de identificación microbiológica. Los estudiantes realizaron una puesta en común, utilizando la estrategia de la tormenta de ideas, tomando como referencia las ideas principales del documento aportado. El desarrollo de la actividad se hizo tomando notas, bien en la pizarra o en el cuaderno, de aquellos conceptos o ideas que se extrajeron. La duración de esta fase fue de cuarenta y cinco minutos.

Con el fin de utilizar las ventajas que nos proporciona el aprendizaje cooperativo, el docente procedió a organizar a sus estudiantes en grupos de trabajo heterogéneos, los grupos estuvieron integrados por cinco miembros. El docente dio a cada grupo uno de los temas surgidos en la tormenta de ideas tras la visualización de las imágenes. A partir de aquí, el docente indicó las pautas para llevar a cabo la exposición oral del tema correspondiente (organización de contenidos, recursos didácticos y tiempo de exposición), y explicó el desarrollo de la misma. En este caso, el criterio de evaluación se centró en que cada grupo de estudiantes planteara al menos cinco preguntas al final de la presentación. En este momento el docente dio por terminada la sesión.

Además del trabajo presencial, el estudiante tuvo que realizar actividades no presenciales, tales como la lectura y el análisis de documentos impresos (artículos), que previamente el profesor colgó en la plataforma Moodle de la Universidad. Una vez finalizada dicha tarea, procedieron a la puesta en común con el resto de miembros que conformaron su grupo. Y es aquí donde desarrollaron el diseño de la exposición oral y la elaboración de cinco preguntas, las cuales entregaron al docente antes de la exposición. Las preguntas planteadas por cada grupo, fueron parte de la evidencia del trabajo realizado. El rol del docente se centró en el apoyo a los estudiantes, a la vez, que resolvía las dudas o cuestiones que pudieran ir surgiendo en el foro creado en la plataforma.

La segunda sesión, tenía como objetivo discutir, reflexionar y consensuar en el aula las diferentes exposiciones presentadas. La labor del docente consistió en presentar la rúbrica de la evaluación, aclarando los diferentes aspectos a valorar y los porcentajes aplicados. El tiempo destinado a las aclaraciones correspondientes al sistema de evaluación por rúbrica fue de 10-15 minutos. La rúbrica se colgó en la plataforma Moodle para que los grupos de trabajo conocieran y consultaran qué aspectos se les iba a evaluar en su exposición. En cuanto al orden de las exposiciones de los temas, se asignó mediante sorteo. El tiempo destinado a la exposición fue de diez minutos con un debate posterior de similar duración. La evaluación de la exposición la realizó tanto el docente como el resto de los grupos. Estos se organizaron en grupos de al menos tres compañeros o compañeras seleccionados por el docente aleatoriamente. La rúbrica se les facilitó a los estudiantes evaluadores y se les dio dos minutos para su revisión. Al finalizar la exposición, se abrió un turno de preguntas para resolver aquellas que fueron planteadas por los grupos ajenos al que exponía, o dudas surgidas durante la

presentación. La calificación de la exposición oral se llevó a cabo teniendo en cuenta cuatro ponderaciones que debieron ser superadas independientemente: i) la evaluación del docente; ii) la evaluación de los estudiantes evaluadores; iii) el documento de las preguntas, el cual se entregó antes del comienzo de las sesiones orales (segunda sesión); iv) la co-evaluación del trabajo en equipo. Esta nota fue individual para cada participante del grupo. Se obtuvo de una rúbrica que considera como elementos evaluables: la puntualidad, la asistencia, el trabajo encomendado, la calidad y contribución del trabajo aportado, así como, la integración en el grupo.

La tercera sesión se dividió en dos partes. En la primera parte se realizó un cuestionario individual de diez preguntas cortas, y evaluable, sobre conceptos y aspectos tratados en las exposiciones. Dicho cuestionario tuvo una duración máxima de una hora. La segunda parte consistió en evaluar la experiencia innovadora, valorando: las ventajas, las limitaciones y otras posibilidades. Las preguntas tipo que tuvieron cabida en esta evaluación fueron, por ejemplo: qué opinión merece esta experiencia innovadora; qué ponderación tendrían estas herramientas frente a la clase expositiva; has reconocido alguna mejora en tu aprendizaje, etc. Ello aportó información que nos permitió elaborar unas conclusiones finales consensuadas entre el alumnado y el docente. La sesión se dio por terminada planteando una encuesta de satisfacción al alumnado sobre la experiencia desarrollada, donde algunas de las preguntas recogidas fueron: si el tiempo dedicado a la experiencia es excesivo; o, que grado de interés te han suscitado las actividades llevadas a cabo.

2.3 Evaluación del aprendizaje

La experiencia propuesta en el módulo de microbiología ambiental se planificó según un enfoque de Evaluación Orientada al Aprendizaje (EOA) y se evaluó mediante cinco documentos de evaluación en los que participa el docente y el alumnado. Todos los documentos de evaluación fueron de carácter obligatorio para acceder a la evaluación de la materia. Todas las evidencias se registraron en la plataforma Moodle.

Por parte del docente, las evidencias obtenidas, y que nos permitieron realizar la evaluación de las competencias transversales definidas en la rúbrica, fueron las aportadas por la:

- Evaluación de la presentación oral mediante rúbrica: 1-10 puntos
- Evaluación del documento de cinco preguntas: 1-10 puntos
- Evaluación de la prueba escrita: cuestionarios de 10 preguntas: 1-10 puntos

Por parte del alumnado:

- Evaluación mediante rúbrica de la presentación oral. Nota media de tres estudiantes evaluadores. Calificación de 1-10 puntos.
- Evaluación mediante rúbrica del trabajo en grupo (Co-evaluación) y donde se valoran los elementos del aprendizaje cooperativo. Para acceder a la evaluación, el 60% de los compañeros del grupo, es decir 3 de los 5, deben puntuar como mínimo con 15 puntos (máxima puntuación de la rúbrica 20).

Los porcentajes de las actividades correspondientes a la exposición de grupos cooperativos (70%) y cuestionario de contenidos (30%) para el módulo de microbiología ambiental se reflejan en la Tabla 1.

Tabla 1. Ponderación de cada una de las actividades de evaluación del módulo de microbiología ambiental.

Actividad	Porcentaje evaluación total	Documento	Porcentaje evaluación detallado
Exposición en grupos cooperativos	70	1.Rúbrica profesor	20
		2.Rúbrica de estudiante evaluador	30
		3.Rúbrica de coevaluación	20
		4.Documento de preguntas	
Cuestionario de contenidos	30	5. Prueba escrita. Cada pregunta de 1 a 10	30

2.4 Evaluación de la experiencia

2.4.1. Muestra

La experiencia se llevó a cabo durante tres cursos académicos consecutivos donde la docencia se impartió por el mismo profesorado. El primer año la muestra estaba compuesta por 28 estudiantes, mientras que, en los siguientes cursos académicos el número de estudiantes fue de 32. La muestra del primer año se distribuyó en una ratio de 1:1 (alumna:alumno). Estos estudiantes tenían una edad media entorno a los 20-21 años y con cerca del 80% de los créditos

matriculados, hasta ese momento, superados. En los dos últimos cursos académicos la ratio relativa al género era de 1:0.7 (alumna:alumno). El perfil curricular de las alumnas se correspondía con estudiantes que habían superado el 80% de los créditos matriculados con una edad comprendida entre los 20-21 años. Por el contrario, un 2% de los varones no habían superado esos créditos y la edad media se situó sobre 25-26 años.

2.4.2. Instrumento

La valoración de la experiencia se llevó a cabo a través de un cuestionario de acuerdo a la escala de Likert de 1-5 donde se indagó sobre la satisfacción de los estudiantes con respecto a la dimensión metodológica, las competencias trabajadas en la materia y la implicación del alumnado en la experiencia. Con respecto a la metodología la importancia se centró en las actividades desarrolladas, las dinámicas de las clases y el rol del docente. La dimensión competencias se arropó bajo las subdimensiones de relación tareas y tiempo, y, autonomía del estudiante. La implicación del alumnado en la experiencia, se delimitó en la subdimensión de protagonistas de la formación y diferencias entre las metodologías recibidas.

2.4.3. Análisis de los datos

El análisis de los datos tuvo una significación relevante en relación con los objetivos de estudio, dado que nos facilitó la información para mejorar el proceso de aprendizaje desarrollado. Concretamente, para el procesado de los datos se utilizó el programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) a través de una matriz de datos con los datos de cada alumno.

3. RESULTADOS

Respecto a la satisfacción del alumnado con las metodologías de innovación (Tabla 2, Figura 1) en el último curso académico donde se desarrollaron la experiencia se declaran favorables el 84.6% de los encuestados con una satisfacción de 3.5 sobre 5, puntuación en la escala Likert, mientras que, el 100% expone que estas clases son más dinámicas y estimulantes para el aprendizaje que aquellas impartidas en una clase expositiva con un 3.9 de satisfacción. Se debe destacar que ante la pregunta de si el docente debe explicar lo más relevante, ya que, el resto de la información la debe buscar el estudiante, el 30.7% está en desacuerdo, y la satisfacción general es de 2.2 sobre 5 (Figura 1). Esta tendencia es similar en los dos cursos previos, siendo notable que a pesar de la preferencia por la metodología de innovación y el aprendizaje autónomo que conlleva, los estudiantes prefieran que el docente imparta una clase expositiva (Figura 1).

Tabla 2. Satisfacción de los estudiantes (escala de Likert de 1 a 5) con respecto a la metodología, adquisición de competencias e implicación del estudiante con la experiencia, durante tres cursos académicos.

Pregunta		Cursos Académicos		
		2018-19	2017-18	2016-17
Metodología				
P1	Prefieren las actividades de innovación a las clases expositivas	3,5	3,8	3,6
P2	Las clases son más dinámicas y estimulantes para el aprendizaje comparadas con la clase magistral	3,9	3,5	3,9
P3	El profesor debe explicar lo más relevante, ya que, el resto de la información la debe de buscar el estudiante	2,2	3,1	3,3
Adquisición de competencias				
P4	Las tareas estaban bien distribuidas en el tiempo	3,5	3,8	3,5
P5	Sientes que es capaz de trabajar de manera autónoma	2,8	3,8	3,0
Implicación del estudiante con la experiencia				
P6	Se sienten partícipes de su formación	3,6	3,6	3,0
P7	¿La utilización de metodología innovadora ha favorecido tu aprendizaje?	3,3	2,9	3,3

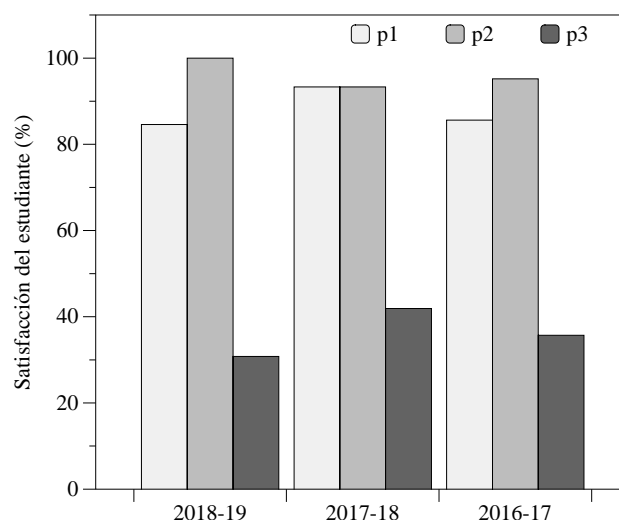


Figura 1. Satisfacción (%) del estudiantado con la metodología a lo largo de tres cursos académicos. P1: Prefieren las actividades de innovación a las clases expositivas; P2: Las clases son más dinámicas y estimulantes para el aprendizaje comparadas con la clase magistral; P3: El profesor debe explicar lo más relevante, ya que, el resto de la información la debe buscar el alumnado. 100% =32 estudiantes a excepción del 2016-17 donde 100% =28.

La valoración considerando dos competencias trabajadas con este tipo de herramientas, como son el trabajo autónomo y la organización y la gestión personal (Tabla 2, Figura 2.A) muestra que el 92% del alumnado encuestado en el curso académico 18-19, entiende que las tareas encomendadas estaban bien distribuidas en el tiempo (3.5 de satisfacción), así como, el esfuerzo para su correcto desarrollo. Asimismo, el 75% del estudiantado se consideraba capaz de trabajar de manera autónoma con una satisfacción del 2.8 sobre 5.

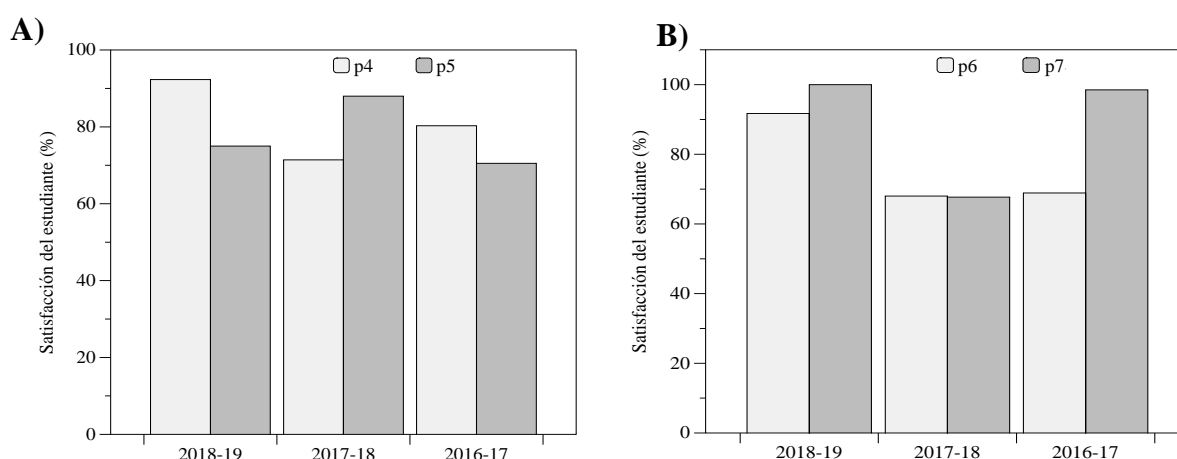


Figura 2. A) Satisfacción del estudiantado con las competencias trabajadas para su aprendizaje. P4: Las tareas estaban bien distribuidas en el tiempo; P5: Sienten que son capaz de trabajar de manera autónoma. 100% =32 estudiantes a excepción del 2016-17 donde 100% =28; B) Satisfacción del estudiantado con su implicación en el desarrollo de la experiencia. P6: ¿Se sienten participes de su formación?; P7: Sienten que han aprendido más con esta metodología. 100% =32 estudiantes a excepción del 2016-17 donde 100% =28.

En relación a la implicación del estudiante con la experiencia (Tabla 2, Figura 2.B), el 91.6% señala que se ha sentido participe en su formación y el 100% que ha aprendido más en el curso 18-19. La satisfacción es de 3.5 y 3.3., para el curso 16-17 y 17-18, respectivamente.

4. CONCLUSIONES

Podemos afirmar que el alumnado está a favor del uso de este tipo de herramientas, aunque los resultados de satisfacción obtenidos, pueden indicar, en cierta manera, que todavía los docentes universitarios deben hacer esfuerzos para que los estudiantes sean un elemento activo en su proceso de aprendizaje. Si comparamos todas las experiencias realizadas, encontramos que los resultados presentan en común dos hándicaps importantes para obtener unos niveles de satisfacción más relevantes. El primero de ellos hace referencia a que el alumnado cursa una carrera técnica y fundamentalmente está acostumbrado a la resolución de problemas de diferente índole, a los planteados en el área de las ciencias biológicas. En segundo lugar, el alumnado se siente desorientado en la búsqueda de información, no sabe discernir entre lo genérico y lo particular, y se preocupa en sobremanera en el resultado final.

A pesar que la evaluación final se fundamenta sobre un 50%, correspondiente a la evaluación de los estudiantes (30% proviene de la evaluación mediante rúbrica por parte de los estudiantes evaluadores, y otro 20% corresponde a un documento de preguntas elaborados por ellos), lo cierto es que, no hacen uso de la autocrítica a la hora de autoevaluarse, y las cuestiones generadas con el estudio y la preparación de las preguntas suscitan la idea de la vaga profundización en el tema por parte del alumnado. Esto es especialmente relevante, ya que, en el último curso académico, para la mayoría de los estudiantes, la evaluación con rúbrica les resulta complicada, y al resto no les sirvió para autoevaluarse.

Respecto a la satisfacción del estudiantado con la metodología desarrollada podemos concluir que la consideran óptima como facilitadora del aprendizaje, siendo las clases más dinámicas y participativas que aquellas donde existe el predominio de metodologías expositivas. En este punto coincidimos con autores como Gallardo y Reyes⁸ cuando estudian la relación de aprendizaje entre docentes y discentes. Ahora bien, aun extrayendo de los resultados el interés mostrado por parte del alumnado hacia las metodologías innovadoras, al mismo tiempo también se presentan ciertas contradicciones. Estas vienen derivadas de las opiniones que remarcan la preferencia del estudiantado por tener menos clases expositivas pero que el rol del docente sea más expositivo. Esta tendencia detectada en todo el alumnado objeto de estudio es significativa a pesar de la preferencia por los métodos innovadores y el aprendizaje autónomo que conlleva.

Desde el punto de vista de la implementación del trabajo cooperativo, como docentes debemos cuestionarnos si los estudiantes tendrán una implicación y reparto de responsabilidades equitativas; si realmente las actividades están pensadas para trabajarlas en colaboración; o si las capacidades y habilidades de los miembros del grupo están balanceadas. En definitiva, la labor previa del docente es valorar los pros y los contras del planteamiento cooperativo. Asumida que la respuesta es positiva, es conveniente resaltar que el cambio en las prácticas pedagógicas debe realizarse en todos los niveles del sistema educativo, ya que, el proceso se enfoca a que los estudiantes aprendan a través de la adquisición del conocimiento que ellos necesitan.

Asimismo, el trabajo autónomo y la organización y la gestión personal son claves importantes para el desarrollo de la materia. Destacar que la gran mayoría del alumnado considera que están capacitados para trabajar de manera autónoma y de este modo mejorar su formación. Los datos arrojados, coinciden con el estudio de García-Diego, Castañeda- López, y Mansilla-Morales²³ sobre autorregulación del estudio del alumnado universitario.

Especial relevancia adquiere la satisfacción del estudiantado con las competencias trabajadas para su aprendizaje. La mayor parte de los participantes en el estudio consideran que la clave radica en la distribución de las tareas y en la capacidad de trabajar de manera activa.

De igual forma el alumnado, en relación a la implicación con la experiencia, considera que se ha sentido partícipe en su formación y de forma rotunda opinan que ha aprendido más. Flexibilizar horarios y abrir los espacios formativos para el desarrollo de actividades de aprendizaje es apreciable desde un planteamiento didáctico²⁴.

Los resultados de esta experiencia llevada a cabo durante tres años muestran la misma tendencia. El éxito de estas estrategias innovadoras depende de variables no cuantificables como la personalidad de los estudiantes y su experiencia educativa previa. Sin embargo, creemos necesaria una reflexión sobre la actitud del alumnado ante el dilema de adquisición de conocimiento o superación de las pruebas de evaluación. Resultaría interesante elaborar un instrumento que nos permita evaluar la experiencia desarrollada de forma más precisa, además de poder implementar y evaluar esta experiencia metodológica en otras áreas del conocimiento para contrastar los resultados.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Vicerrectorado de Titulaciones y Formación Permanente, por el desarrollo del plan de formación para los docentes universitarios por áreas (área de ciencias; curso 2017-2018), en el cual se generó la propuesta que derivó en la implementación, en el curso 2018-2019, de la experiencia presentada.

REFERENCIAS

- [1] Hannan, A. y Silver, H., “La innovación en la enseñanza superior. Enseñanza, aprendizaje y culturas institucionales”. *Educatio Siglo XXI*, 23, 215-217 (2005).
- [2] Díaz, M. R. G. y Saldías, S. G., “Lenguaje para el siglo XXI: un vínculo de interés”. *Contextos: Revista de humanidades y ciencias sociales*, 32, 59-69 (2014).
- [3] Bonals, J. y Sánchez, M., [Manual de asesoramiento psicopedagógico] Grao, Barcelona. (2007).
- [4] Imbernon, F., and Medina, J.L., [Metodología Participativa en el aula universitaria. La participación del alumnado], Cuadernos de docencia universitaria, Octaedro, Barcelona, (2008).
- [5] UNESCO, [La Educación para Todos, 2000-2015: Logros y desafíos], Ediciones UNESCO, Paris, (2015).
- [6] Noguero, F. L., “Metodología participativa en la enseñanza universitaria”. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado* 20(3), 313-316 (2006).
- [7] Noguero, F. L., [Metodología participativa en la enseñanza universitaria], Narcea Ediciones, (2005).
- [8] Gallardo, G. y Reyes, P., “Relación profesor-alumno en la universidad: arista fundamental para el aprendizaje”. *Calidad en la Educación*, 32, 78-108 (2018).
- [9] Aronson, E., [The Jigsaw Classroom], Beverly Hills, Sage. (1978).
- [10] Kagan, S., [Co-op co-op: A Flexible Cooperating Learning Technique], Learning to Cooperate, Cooperating to Learn, Plenum Press, New York, 437-462 (1985).
- [11] Kolb, D. A., [Experiential learning: Experience as the source of learning and development], Englewood Cliffs, NJ, Prentice-Hall (1984).
- [12] Manero, C.B., Chavarría, P.L. y Navarro, M.M., “Innovación en la docencia universitaria a través de la metodología. MTD.” *Revista de educación*, 355, 233-234 (2011).
- [13] Bergmann, J. and Sams, A., “Flip your classroom: Reach every student in every class every day.” Eugene, OR: International Society for Technology in Education (2012).
- [14] Camacho, L.M.D., Barrera, H.S. y Castillo, D.J.P., “Relación entre el Rendimiento Académico en Matemáticas y los Estilos de Aprendizaje de los Estudiantes de la Fundación Universidad Autónoma de Colombia-Fuac-“. *Journal of Learning Styles*, 10(20), 34-62 (2017).
- [15] Puello, S. C., Hernández, L. F. H. F., Jaraba, K. S. y Santana, N. R., “Los estilos de aprendizaje y su utilidad en la educación superior”. *Revista Adelante-Ahead*, 8(1) (2019).
- [16] González, M.L., Marchueta, J. y Vilche, E., “Modelo de aprendizaje experiencial de Kolb aplicado a laboratorios virtuales en Ingeniería en Electrónica”. I Jornadas Nacionales de TIC e Innovación en el Aula (2013).
- [17] Cepeda, R.R., “Los modelos de aprendizaje de Kolb, Honey y Mumford: implicaciones para la educación en ciencias”. *Sophia*, 14(1), 51-64 (2018).
- [18] Jauregui, P. A., Vidales, K. B., Casares, S. G. y Fuente, A. V., “Estudio de caso y aprendizaje cooperativo en la universidad”. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 18(1), 413-429 (2014).
- [19] Herrera-Melián, J.A. y P. García-Jiménez, P., “Evaluación de la aceptación de métodos proactivos de enseñanza por parte de alumnos de Ingeniería Química,” *Proc. InnoEducaTIC*, 209-216 (2016).
- [20] García-Jimenez, P. y Herrera-Melián, J.A., “Implementación de métodos proactivos de aprendizaje en ingeniería Química”, en Pérez-Ferra, M. y Rodríguez-Pulido, J., [Buenas prácticas docentes del profesorado universitario], Octaedro, Barcelona (2017).
- [21] Carrasco-Acosta, M., Guerra-Santana, M., Rodríguez-Pulido, J. y Garcia-Jimenez, P., “Propuesta para la mejora de competencias a través de herramientas de innovación”, *Proc. InnoEducaTic*, 11-16 (2018).
- [22] Carrasco-Acosta, M., Guerra-Santana, M., Rodríguez-Pulido, J. y Garcia-Jimenez, P., “Diseño y experiencia de aprendizaje cooperativo en el área de Ciencias”, *Revista de Estudios y Experiencias en Educación* (en prensa).
- [23] García-Diego, C., Castañeda- López, E. y Mansilla-Morales, J.M., “Experiencia de innovación en el aula desde la autorregulación y los estilos de aprendizaje”, *Tendencias Pedagógicas*, 31, 137-148 (2018).
- [24] Moreira, M. A. y Segura, J.A., “E-learning: enseñar y aprender en espacios virtuales” (2009).