

Fomento del aprendizaje colaborativo mediante la mentorización entre iguales**Promoting collaborative learning through peer mentoring**

DOI:10.34117/bjdv5n6-183

Recebimento dos originais: 23/04/2019

Aceitação para publicação: 16/05/2019

Isabel Egea González

Doctora en Física por la Universidad de Granada

Institución: Universidad de Cádiz

Dirección: Avda. Universidad de Cádiz, nº 10 - Departamento de Física Aplicada, Escuela Superior de Ingeniería – Puerto Real (Cádiz), España

E-mail: isabel.egea@uca.es

María Teresa Costado Dios

Doctora en Ciencias por la Universidad de la Laguna, Tenerife

Institución: Universidad de Cádiz

Dirección: C/República Saharaui, s.n. - Departamento de Didáctica, Facultad de Ciencias de la Educación – Puerto Real (Cádiz), España

E-mail: mariateresa.costado@uca.es

Pablo Moreno García

Doctor en Física por la Universidad de Granada

Institución: Universidad de Cádiz

Dirección: Avda. Universidad de Cádiz, nº 10- Departamento de Ingeniería Mecánica y Diseño Industrial, Escuela Superior de Ingeniería – Puerto Real (Cádiz), España

E-mail: pablo.morenogarcia@uca.es

Francisco F. López-Ruiz

Doctor en Física por la Universidad de Granada

Institución: Universidad de Cádiz

Dirección: C/República Saharaui, s.n. - Departamento de Física Aplicada, Escuela de Ingeniería Naval y Oceánica - Puerto Real (Cádiz), España

E-mail: paco.lopezruiz@uca.es

Antonia Morales-Garoffolo

Doctora por la Universidad Politécnica de Cataluña

Institución: Universidad de Cádiz

Dirección: C/República Saharaui, s.n. - Departamento de Física Aplicada, Escuela de Ingeniería de Marina, Náutica y Radioelectrónica - Puerto Real (Cádiz), España

E-mail: antonia.morales@uca.es

RESUMEN

La actividad realizada por el alumnado durante las sesiones prácticas de cualquier asignatura es una parte fundamental del proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos entornos son ideales para aplicar técnicas de aprendizaje colaborativo destinadas a que el alumno desarrolle competencias relacionadas con la resolución de problemas propuestos y el trabajo en equipo. Con el objetivo de fomentar el trabajo colaborativo y hacer que los alumnos se involucren en mayor medida en su propio proceso de aprendizaje, se ha incluido una actividad de mentorización entre iguales dentro de las sesiones prácticas. En esta actividad se le asigna una práctica a cada pequeño grupo de alumnos para que actúen como mentores. Esto implica que dicho grupo de alumnos debe comprender bien los contenidos relacionados con la práctica que mentorizan, así como su ejecución, para poder guiar y ayudar al resto de sus compañeros en la realización de dicha práctica. Los resultados del estudio realizado después de la realización de la actividad de mentorización muestran que esta actividad ha aumentado el grado de comprensión de los contenidos impartidos y mejorado la capacidad del alumnado para trabajar en equipo.

Palabras clave: implicación y participación del alumnado, trabajo colaborativo, proceso enseñanza-aprendizaje, sesiones prácticas.

ABSTRACT

The activity carried out by the students during the practical sessions of any subject is a fundamental part of the teaching-learning process. These environments are ideal for applying collaborative learning techniques designed for students to develop skills related to the resolution of proposed problems and teamwork. In order to encourage collaborative work and to involve students more in their own learning process, a peer mentoring activity has been included in the practical sessions. In this activity, a practice is assigned to each small group of students to act as mentors. This implies that this group of students must understand the content related to the practice they mentor, as well as its execution, in order to guide and help the rest of their classmates in the realization of this practice. The results of the study conducted after the completion of the mentoring activity show that this activity has increased the degree of understanding of the contents taught and improved the ability of students to work as a team.

Keywords: involvement and participation of students, collaborative work, teaching-learning process, practical sessions.

1 INTRODUCCIÓN

En las asignaturas de los grados universitarios científico-técnicos se consideran esenciales las horas de prácticas de laboratorio. No se trata solo de que el alumnado adquiera ciertas competencias técnicas (toma de datos, cálculo de errores experimentales, presentación de resultados), sino de que la actividad experimental y la experiencia directa los motive conectando la teoría con los resultados experimentales reales que la sustentan, corrigiendo posibles ideas preconcebidas, estimulando el pensamiento crítico y/o facilitando la comprensión de aspectos teóricos o abstractos. En general, las sesiones prácticas

realizadas constituyen un entorno especialmente indicado para aprovechar las ventajas del aprendizaje colaborativo (Bruffee, 1993) y donde el alumnado puede trabajar entre iguales de forma estructurada para adquirir unas determinadas competencias (Millis and Cottell, 1998), guiado por el docente.

Es frecuente que el aprendizaje colaborativo durante las sesiones prácticas se limite a equipos pequeños de trabajo, donde un grupo pequeño de alumnos se unen para colaborar con el objetivo de resolver un problema propuesto. Sin embargo, no es común hacer una planificación específica dentro de la actividad docente sobre cómo se llevará a cabo la colaboración entre los distintos equipos ni con qué profundidad. El profesorado asume que habrá colaboración entre los integrantes de un mismo equipo para llevar a cabo las tareas encargadas, pero no se incide en la posible ayuda o cooperación entre los integrantes de los diversos equipos, un aspecto esencial del aprendizaje colaborativo.

La idea de este estudio es potenciar el trabajo colaborativo entre iguales y que sea efectivo en su totalidad incluyéndolo de forma explícita en la planificación y desarrollo de las sesiones prácticas mediante una actividad de mentorización entre iguales. El propósito fundamental es contribuir a que los estudiantes desarrollen las competencias propias de la asignatura incentivando el intercambio de ideas entre los diferentes grupos de trabajo. El proceso de verbalización y explicación a los componentes de distintos equipos de trabajo de los contenidos analizados en las sesiones es una tarea crucial para poder afianzar los conocimientos adquiridos (Martín-Díaz, 2013). Por otro lado, al restar protagonismo al papel del docente en el debate, se promueve el análisis crítico de los conceptos y resultados que se obtienen en la práctica (Shibley and Zimmaro, 2002), facilitando una comprensión más profunda de los conceptos y estrategias utilizados, y por ello mejorando la capacidad de argumentación y favoreciendo el trabajo en equipo.

2 DISEÑO DE LA ACTIVIDAD

Como ha sido mencionado anteriormente, para potenciar el trabajo colaborativo se ha llevado a cabo una actividad de mentorización entre iguales. Dicha actividad consiste en que a cada grupo de trabajo se le asigna una práctica de todas las que deben realizar durante el curso académico para que actúen como mentores del resto del alumnado. Es decir, cada grupo de trabajo será responsable de explicar y guiar al resto de sus compañeros durante la realización de la práctica. Para ello, se hace necesario que todos los integrantes del grupo de

trabajo tengan conocimiento de los conceptos y estrategias de resolución para la realización y ejecución del problema propuesto durante el desarrollo de la práctica.

Esta actividad de mentorización entre iguales fue puesta en marcha durante el curso 2017/2018 conjuntamente en la Escuela Superior de Ingeniería de la Universidad de Cádiz y en la Universidad Politécnica de Cartagena. En total, han sido 406 estudiantes los que han recibido docencia durante dicho curso académico, pero solo 162 de ellos han realizado la actividad de mentorización en el laboratorio de la asignatura de Física.

La forma habitual de trabajar en dicho laboratorio consiste en formar pequeños equipos de estudiantes para realizar experimentos relacionados con el temario de la asignatura de Física que se imparte durante el primer semestre, con el objetivo de profundizar en determinados aspectos o conceptos del mismo. Cada experimento se realiza en un puesto de trabajo predefinido y montado previamente por el profesor. Los equipos de trabajo van cambiando de puesto de trabajo a lo largo de las sesiones de prácticas, de forma que al finalizar el semestre todos los grupos han trabajado en todos los puestos disponibles y han realizado los mismos experimentos. Una vez finalizada cada una de las sesiones, los equipos deben entregar en un plazo determinado por el docente, un informe sobre la actividad desarrollada en el puesto de trabajo de ese día. Posteriormente el profesor evalúa cada uno de estos informes y califica a cada estudiante con la nota media obtenida a partir de dichos informes, siendo la asistencia a las sesiones y la entrega de los informes requisitos necesarios para superar la parte práctica de la asignatura.

Podría pensarse que el simple hecho de que los estudiantes actúen en grupos les hace colaborar entre ellos. Sin embargo, puesto que este aspecto concreto no se controla específicamente ni es parte de la evaluación, la experiencia docente nos lleva a decir que es habitual que los estudiantes se repartan las tareas a realizar durante el experimento o incluso directamente se repartan los informes al completo, de forma que trabajan individualmente y sin interactuar. Como consecuencia, el aprendizaje colaborativo es pequeño o nulo. Por este motivo hemos querido incentivar este tipo de aprendizaje, incluyendo la actividad de mentorización entre iguales en el trabajo de laboratorio. La actividad es supervisada en todo momento por los docentes de la asignatura, que se aseguran de que los estudiantes colaboran, participan y guían de forma adecuada y aprenden los contenidos de una manera correcta y efectiva.

Esta actividad de mentorización entre iguales pretende que durante el proceso de aprendizaje del alumnado, el papel del mismo cobre protagonismo pasando el docente a un

papel menos activo en el que actúa como un guía del proceso de enseñanza-aprendizaje y en el que se favorece la interacción entre los discentes. Estos son principios fundamentales dentro de la Educación Matemática Realista del Dr. Freudenthal (van den Heuvel-Panhuizen, 2000), que hemos querido aplicar en esta actividad. Concretamente, dentro de este tipo de educación queremos destacar los principios de actividad (se aprende mejor haciendo), orientación (profesor como guía) e interacción (aprendizaje es una actividad social), que son los que forman parte del diseño de la actividad.

Mediante esta actividad de mentorización entre iguales pretendemos fomentar el aprendizaje colaborativo de modo que los alumnos alcancen una serie de objetivos, que se enumeran a continuación:

1. **Mejorar la comprensión de los contenidos y afianzar los conocimientos adquiridos:** La necesidad de tener que explicar al resto de compañeros los contenidos desarrollados en la práctica, así como su ejecución, contribuye a que entiendan de una forma más profunda y duradera los fenómenos estudiados.
2. **Favorecer la reflexión y el razonamiento crítico** (Golde et al., 2006): El debate entre iguales y la necesidad de aclarar las dudas de los compañeros incentiva el análisis crítico de los conceptos y resultados obtenidos en la práctica.
3. **Mejorar la capacidad para argumentar y transmitir conocimientos** (Golde et al., 2006): Los alumnos tienen que verbalizar lo aprendido para explicar y responder las preguntas de sus compañeros de clase. Este entrenamiento sirve para mejorar su habilidad para transmitir ideas y para expresarse utilizando un lenguaje apropiado y comprensible.
4. **Aumentar la capacidad para trabajar en equipo:** Al incluir dentro del laboratorio una actividad en la que es necesaria la colaboración con los compañeros, evitaremos la tendencia habitual del alumnado a repartir las tareas para trabajar de forma individual. De esta forma, los alumnos se verán en la necesidad de desarrollar habilidades para trabajar en equipo.

Para comprobar si los estudiantes han alcanzado estos objetivos o están en proceso de alcanzarlos, el sistema de evaluación de las prácticas tiene en cuenta dichos objetivos y el esfuerzo realizado por parte del alumnado. Dicho sistema de evaluación está compuesto de

una observación directa básica del grupo de trabajo y de la calificación del informe final escrito por el alumnado de forma individual.

En un primer momento, durante el desarrollo de las sesiones prácticas, el docente, mediante observación directa de los equipos en los diferentes puestos de trabajo, evalúa la forma en la que los alumnos explican los conceptos al resto de compañeros, las argumentaciones que utilizan, la colaboración con el resto de compañeros y miembros del equipo, así como su participación, interés y actitud durante la actividad.

En un segundo paso, el docente evalúa los informes escritos entregados por el alumnado teniendo en cuenta una serie de ítems para poner la nota correspondiente a cada informe. A su vez, la calificación final será la media de las notas correspondientes de los informes presentados. A continuación, indicamos alguno de los puntos utilizados para evaluar los documentos y comprobar si los alumnos han alcanzado los objetivos anteriormente propuestos:

1. El discente explica los contenidos de los que habla con total seguridad.
2. El discente es capaz de expresarse en distintos niveles de precisión técnica y teórica.
3. Los contenidos expuestos son veraces y su conexión con bases teóricas y datos recogidos queda explicitada.
4. Los pasos explicativos de la ejecución del experimento son los correctos, entiende cada uno de ellos y su interpretación conjunta.
5. Presenta la información, datos y fases del experimento de una manera apropiada, formato correcto, utilizando un lenguaje adecuado y específico, igualmente usando gráficos y tablas asociados a la práctica propuesta.

3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para comprobar si la actividad de mentorización entre iguales llevada a cabo durante el curso 2017/2018 en la asignatura de Física ayudó o no a los estudiantes a alcanzar los objetivos expuestos en el apartado anterior, hemos comparado la calificación final obtenida en la parte práctica de la asignatura por los alumnos que realizaron la actividad de mentorización con la obtenida por aquellos alumnos que no la realizaron y, por lo tanto, siguieron el procedimiento habitual de enseñanza dentro del laboratorio.

La Figura 1 muestra el número de alumnos por calificación para el grupo de estudiantes que realizó las prácticas de forma habitual (a) y para el grupo que realizó la actividad de mentorización (b). Mientras en la Figura 2 hacemos una comparación de las calificaciones entre ambos grupos de alumnos en porcentajes normalizados (azul sin y rosa con mentorización). En estas gráficas se observa que más de la mitad de los alumnos que realizaron las prácticas del modo habitual fueron calificados con un aprobado (52.2%) y el porcentaje de notables alcanzó el 25.3%. La mayoría de este grupo de alumnos alcanzó los objetivos necesarios para superar las prácticas, ya que el 80% obtuvo una calificación por encima del 5 sobre 10. Un estudio estadístico básico de las calificaciones obtenidas por este grupo proporciona una calificación media de 5.6 con una desviación estándar de 2.1. Debido a que el grupo de alumnos que no realizó la actividad de mentorización es más numeroso que el grupo que sí la realizó, también resulta útil obtener la mediana, que en este caso toma un valor de 6.

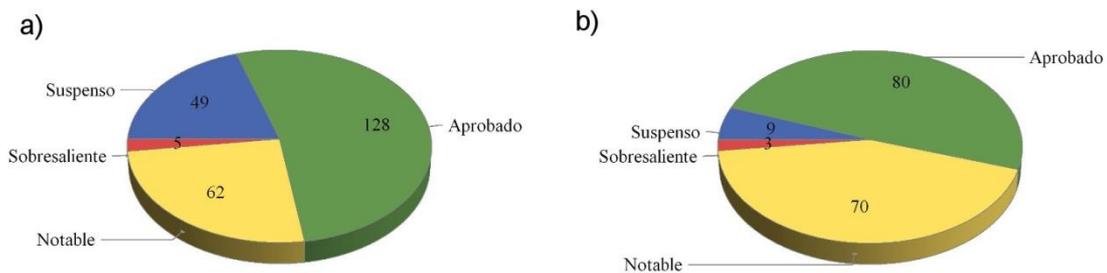


Figura 1. Número de alumnos por calificación en el grupo de estudiantes que realizó las prácticas de la forma habitual(a) y en el grupo que realizó la actividad de mentorización(b).La evaluación se realiza sobre 10 puntos. El aprobado engloba al número de estudiantes con calificaciones entre 5 y 7, el notable contiene a los estudiantes que obtienen una calificación entre 7 y 9, los alumnos con calificaciones por encima del 9 se incluyen en el sobresaliente.

En el gráfico de la Figura 2 se aprecia una disminución relevante en el porcentaje de suspensos en el grupo que realiza la actividad de mentorización; solo el 5.6% de estos alumnos suspendió las prácticas frente al 20% del caso anterior. También se observa un aumento importante del porcentaje de alumnos calificados con notable, que alcanza el 43.2%. El porcentaje de estudiantes calificados con aprobado y sobresaliente es similar en

los dos grupos. La calificación media de estos alumnos sube hasta los 6.4 puntos con una desviación estándar de 1.4. La mediana se sitúa en un 6.6.

La importante disminución en el porcentaje de suspensos y el significativo aumento de notables parecen indicar que la actividad de mentorización contribuye de forma positiva en el proceso de aprendizaje.

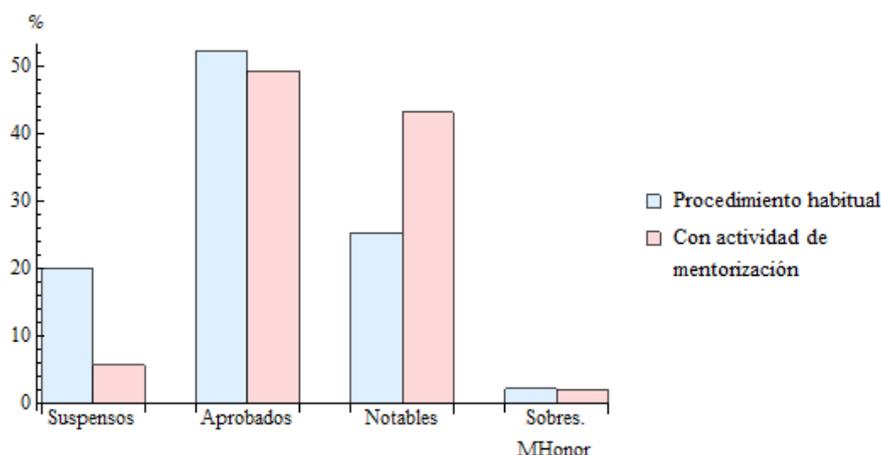


Figura 2. Resultados normalizados para ambos grupos de alumnos.

4 OPINION DE LOS ALUMNOS SOBRE LA ACTIVIDAD

Finalmente, se ha realizado una entrevista personal con cada uno de los alumnos para conocer de primera mano su opinión acerca de la actividad y de esta diferente manera de realizar las prácticas de laboratorio. En general, los alumnos evalúan la actividad de forma favorable. El 90% de los alumnos que participaron en la actividad indican que la actividad les parece útil a la hora de comprender mejor la práctica que mentorizan. Consideran positivo ser mentorizados por otros estudiantes y tener un trato de igual a igual con ellos. Sin embargo, opinan que algunas prácticas son más difíciles que otras, y por lo tanto los estudiantes que mentorizan las prácticas más difíciles deben realizar un esfuerzo mayor al resto de compañeros. Estos problemas podrían resolverse variando la práctica mentorizada en cada sesión. De esta forma los estudiantes tendrían que estudiar en profundidad todas las prácticas.

5 CONCLUSIONES E IDEAS FUTURAS

En este trabajo hemos introducido una actividad de mentorización entre iguales en las prácticas de laboratorio con el propósito de fomentar el aprendizaje colaborativo y que el alumnado alcanzase, en su gran mayoría, unos objetivos propuestos.

Al analizar las calificaciones de los estudiantes, vemos un aumento considerable de las notas altas (notables) y una bajada en el número de suspensos en el grupo de estudiantes que ha participado en la actividad de mentorización. Consideramos estos resultados como un éxito de la actividad. El alumnado que ha participado en la actividad de mentorización consigue en su mayoría los objetivos establecidos resultando en una mayor comprensión de los contenidos, aumentando su capacidad de razonamiento y de pensamiento crítico gracias al trabajo en equipo, favoreciendo su actividad social, y contribuyendo de forma significativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

A pesar de que los resultados han sido buenos, existen algunos aspectos de la actividad que pueden ser mejorados en cursos posteriores. En este sentido, se puede introducir la rotación de las prácticas a mentorizar entre los grupos de trabajo para que unos discentes no se vean perjudicados y otros favorecidos por los diferentes grados de dificultad de las prácticas asignadas. Por otro lado, se pretende crear un cuestionario para que sea realizado al finalizar cada práctica por cada alumno. Este cuestionario estará dividido en 4 bloques y constará de varias preguntas destinadas a evaluar los siguientes aspectos:

- Bloque 1: El alumno evaluará la actividad.
- Bloque 2: El alumno se evaluará a sí mismo.
- Bloque 3: El alumnado evaluará a cada uno de los integrantes de su mismo equipo de trabajo.
- Bloque 4: El alumnado evaluará al grupo que mentoriza la práctica, consiguiendo así una evaluación de la totalidad de alumnado que forma parte de la clase.

Con este cuestionario final se pretende obtener una coevaluación por parte del alumnado de sí mismo y del resto de compañeros que será tomada en cuenta en la calificación final de cada práctica, así como para la mejora de cada práctica propuesta por el docente.

AGRADECIMIENTOS

A Juan Francisco Sánchez Pérez y Enrique Castro Rodríguez, profesores de Física en la Universidad Politécnica de Cartagena, por su ayuda y colaboración en la realización de este estudio.

REFERENCIAS

- Alís, J. C., Gil-Pérez, D., Peña, A. V., & Valdez, P. (2006). Papel de la actividad experimental en la educación científica. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 23(2), 157-181.
- Bruffee, K. A. (1993). *Collaborative learning: Higher education, interdependence, and the authority of knowledge*. Johns Hopkins University Press, 2715 N. Charles Street, Baltimore, MD 21218-4319.
- Díaz, M. J. M. (2013). Hablar ciencia: si no lo puedo explicar, no lo entiendo. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 10(3), 291-306.
- Golde, M. F., McCreary, C. L., & Koeske, R. (2006). Peer instruction in the general chemistry laboratory: Assessment of student learning. *Journal of Chemical Education*, 83(5), 804.
- Millis, B. J., & Cottell Jr, P. G. (1997). *Cooperative Learning for Higher Education Faculty. Series on Higher Education*. Oryx Press, PO Box 33889, Phoenix, AZ 85067-3889.
- Shibley Jr, I. A., & Zimmaro, D. M. (2002). The influence of collaborative learning on student attitudes and performance in an introductory chemistry laboratory. *Journal of Chemical Education*, 79(6), 745.
- van den Heuvel-Panhuizen, M. (2000). Mathematics education in the Netherlands: A guided tour. Instituto Freudenthal, CD-ROM para ICME9, Universidad de Utrecht, Utrecht. Una primera versión de este artículo se presentó en la Conferencia de Investigación sobre "Enseñanza de la aritmética en Inglaterra y los Países Bajos" (Homerton College, Universidad de Cambridge, 26-27 de marzo de 1999). Traducido del inglés por Héctor Escalona en colaboración con Correo del Maestro, num. 149, octubre 2008.