

ALGUNAS ESTRATEGIAS DEL APRENDIZAJE COOPERATIVO APLICADAS A UNA ASIGNATURA DE LABORATORIO DE ELECTRÓNICA BÁSICA

J. JORDANA

*Departament d'Enginyeria Electrònica. Universitat Politècnica de Catalunya (UPC).
Jordi Girona 1-3. Edifici C-4. 08034-Barcelona. España.*

En este trabajo describimos algunas estrategias docentes, basadas en el aprendizaje cooperativo, que hemos aplicado en la impartición de las prácticas de laboratorio de electrónica básica correspondientes al segundo cuatrimestre de la carrera de Ingeniería Técnica de Telecomunicación, impartidas en la Escola Universitària Politècnica del Baix Llobregat (EUPBL) de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC).

1. Introducción

Existen muchos trabajos de investigación que demuestran que trabajar de forma cooperativa produce mejores resultados y beneficia la relación entre los estudiantes que hacerlo de forma competitiva e individual.

El *aprendizaje cooperativo* [1] es el uso instruccional de pequeños grupos para que los estudiantes trabajen juntos para maximizar su aprendizaje y el de sus compañeros, a diferencia del *aprendizaje competitivo* donde los estudiantes luchan por obtener mejores calificaciones que sus compañeros y del *aprendizaje individual* donde los estudiantes trabajan solos para obtener sus objetivos de aprendizaje independientemente de los de sus compañeros.

Se pueden distinguir 3 tipos de grupos de aprendizaje cooperativo:

- a) *Grupo de aprendizaje cooperativo formal*: Estos grupos tienen una duración equivalente a la duración de un determinado tema o a la finalización de una determinada tarea. El profesor realiza los grupos, asigna las funciones que debe realizar cada miembro del grupo y suministra el material necesario.
- b) *Grupo de aprendizaje cooperativo informal*: Son grupos reducidos, de 2 a 4 estudiantes, cuya actividad puede durar unos cinco o diez minutos intercalada dentro de la clase magistral. La labor de los estudiantes consiste en resolver problemas, compartir respuestas y mejorar las de los compañeros, etc. El particionar las clases magistrales reduce el tiempo expositivo del profesor y la cantidad de materia impartida pero permite fortalecer el aprendizaje de los alumnos y mejorar las relaciones entre los estudiantes.

- c) *Grupo de aprendizaje cooperativo de base*: Son grupos de aprendizaje que pueden durar todo un curso académico y cuyos miembros tienen características heterogéneas. Los miembros del grupo deben procurar que todos sus componentes sigan la asignatura y se ayuden en las dificultades que puedan surgir, ya sean académicas o extraacadémicas.

Entre las ventajas que tiene el trabajar de forma cooperativa en grupo cabe destacar las siguientes:

- Refuerza el aprendizaje.
- Mejora las aptitudes y relaciones sociales.
- Permite que los estudiantes se responsabilicen de su aprendizaje.
- El compartir ideas y conocimientos permite que los estudiantes realicen un sobreaprendizaje, que les servirá para retener durante más tiempo los conocimientos y habilidades relativos a la materia impartida.

2. El trabajo cooperativo en una asignatura de laboratorio

El objetivo principal de la asignatura "Laboratorio de Electrónica Básica" es el manejo de instrumentos y componentes electrónicos básicos en coordinación con las asignaturas Componentes y Circuitos Electrónicos I y II de la carrera de Ingeniería Técnica de Telecomunicación [2], impartidas en la Escola Universitària Politècnica del Baix Llobregat (EUPBL) de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC).

En esta asignatura se ponen en práctica los conocimientos adquiridos en la asignatura de Componentes y Circuitos Electrónicos I (perteneciente al primer cuatrimestre de la carrera), la cual introduce los conceptos básicos de electricidad, análisis de circuitos, componentes pasivos, dispositivos semiconductores a nivel elemental y circuitos de aplicación básicos.

En la impartición de esta asignatura de laboratorio hemos introducido algunas estrategias pertenecientes al aprendizaje cooperativo [1], para incrementar la comunicación entre los miembros del grupo base y entre los distintos grupos de la clase e intentar que cada miembro del grupo se responsabilice del aprendizaje de su compañero/a.

El primer día de clase el profesor introduce los objetivos de la asignatura, indica el material necesario para su realización y define los grupos de prácticas. Estos grupos de dos personas, deben ser lo más heterogéneos posible para que cada miembro pueda aprovechar al máximo las potencialidades de su pareja.

Una forma eficiente de realizar estos grupos es dividir los 20 estudiantes de la clase en dos secciones. La primera sección está compuesta por aquellos alumnos que ya tienen alguna experiencia en el manejo de los instrumentos de laboratorio, por haber cursado la Formación Profesional o alguna asignatura optativa de prácticas de electrónica, y la segunda sección estará formada por aquellos alumnos provenientes de Bachillerato que no tienen ninguna experiencia en prácticas de laboratorio. El profesor asigna de forma aleatoria un número del 1 al 10 a cada alumno de la primera sección y realiza el mismo procedimiento para los componentes de la segunda sección. Los alumnos que tengan el mismo número formarán pareja. Con este procedimiento no se garantiza que todos los grupos cumplan los mismos

criterios de heterogeneidad, pero ésta es superior que si los grupos son creados por los propios alumnos.

Los grupos de prácticas deben de disponer del libro de la asignatura [3] donde se detallan todas las prácticas que se realizarán, y 2 libretas de anillas del tamaño de un folio. Una de ellas contendrá los distintos estudios previos que cada grupo de prácticas deberá enseñar al profesor al inicio de cada sesión y la libreta de trabajo contendrá los resultados que se obtengan y las incidencias que surjan durante la realización y el montaje de cada práctica. En cada práctica y de forma alternativa cada miembro del grupo debe responsabilizarse del contenido de cada una de estas libretas una vez consensuado por los dos componentes.

Cada grupo de prácticas tiene que tener muy claro que el éxito individual se conseguirá a partir del éxito del grupo, por lo que cada miembro debe asegurarse que su pareja haya asimilado los conceptos y las habilidades correspondientes a cada práctica, pues durante la sesión de prácticas el profesor pasará por cada grupo realizando una serie de preguntas de forma aleatoria y asignando la puntuación al grupo. Esta valoración asegura que los alumnos se toman seriamente este proceso de aprendizaje y verifican mutuamente que sabrán responder las preguntas del profesor.

La evaluación de la asignatura la realizamos a partir de los siguientes porcentajes: 30 % (libreta de los estudios previos), 20 % (libreta del desarrollo de la práctica), 30 % (funcionamiento de la práctica y respuestas a las preguntas del profesor). Al finalizar el curso los alumnos deberán de realizar individualmente una prueba que tendrá una valoración del 20% de la asignatura. Este prueba final sirve de referencia al profesor para averiguar si verdaderamente el aprendizaje cooperativo ha dado buenos resultados, pues en caso afirmativo los dos miembros del grupo deben obtener puntuaciones similares.

3. Resultados

Como resultado de esta experiencia docente mostramos a continuación un resumen de los comentarios de los propios alumnos sobre algunos de los aspectos del trabajo cooperativo llevados a cabo durante el curso.

Ventajas e inconvenientes de la redacción alternada por los dos miembros del grupo de la libreta de trabajo y la libreta de estudios previos

Ventajas:

- La responsabilidad de los resultados recae en los dos miembros del grupo.
- Obliga a que ambos componentes del grupo trabajen la asignatura y el trabajo no quede relegado a un único miembro.

Inconvenientes:

- Dependencia excesiva de un componente del equipo respecto el otro cuando la diferencia entre el nivel de conocimientos teóricos y/o prácticos de los dos miembros es muy grande.
- El compañero que lleva el control de la libreta de trabajo participa menos en el montaje del circuito.

¿En qué aspectos te ha ayudado más tu compañero/a en el aprendizaje de la asignatura?

- La mayoría de alumnos provenientes de FP opina que su compañero/a, que ha cursado el Bachillerato, le ha ayudado más en aspectos teóricos, relativos a asignaturas como Física o Matemáticas.
- En cambio la mayoría de alumnos provenientes de Bachillerato opina que su compañero, que ha cursado FP, le ha ayudado en la utilización de los instrumentos de laboratorio y en la comprensión de ciertas prácticas.

¿Es útil la colaboración entre diferentes grupos de prácticas?

- La mayoría de grupos opina que sí, pues el contrastar diferentes resultados enriquece el proceso de aprendizaje. Además los grupos más habilidosos pueden motivar el seguimiento de la asignatura a los menos aventajados al ayudarles a solventar los problemas que les surgen en el funcionamiento de las prácticas.
- El profesor no puede atender las dudas de todos los grupos, que suelen surgir simultáneamente. Por esta razón es útil la colaboración intergrupala.
- A primera vista la cooperación intergrupala puede parecer una pérdida de tiempo para los grupos más competitivos (desde el punto de vista de los contenidos y/o de las habilidades prácticas) pero pueden verse compensados desde un punto de vista actitudinal (mejora de las relaciones sociales, etc). Además las dudas que plantean los grupos menos competitivos a los grupos más aventajados les hace razonar cuestiones que probablemente no se habrían planteado.

4. Conclusiones

En este trabajo hemos introducido algunas estrategias del aprendizaje cooperativo a una asignatura de laboratorio de electrónica básica: formación de grupos heterogéneos, redacción alternada de las libretas de los estudios previos y del trabajo de laboratorio entre los miembros del grupo, comunicación intergrupala e interrogación aleatoria de los componentes del grupo por parte del profesor.

Con esta metodología docente hemos observado que se incrementa la comunicación entre los miembros del grupo, la interrelación con los otros grupos de la clase y aumenta la calidad del trabajo escrito y del trabajo experimental.

Referencias

- [1] Johnson, D.; Johnson, R.; Smith, K. "Active learning. Cooperation in the college classroom". Interaction Book Company. Minnesota (EUA). (1998).
- [2] Guia Docent 99-00. Escola Universitària Politècnica del Baix Llobregat. (1999).
- [3] Prat, LL. et al. "Laboratorio de electrónica. Curso Básico". Edicions UPC. Barcelona. (1998).