

# **MEJORA DEL APRENDIZAJE EN EL AULA UNIVERSITARIA. RESULTADO DE UNA EXPERIENCIA**

**BOHIGAS I JANOHER, XAVIER**

Dept. Física i Enginyeria Nuclear  
Universitat Politècnica de Catalunya.

---

**Palabras clave:** Enseñanza universitaria; Aprendizaje colaborativo.

## **1. INTRODUCCIÓN**

La enseñanza universitaria está basada, habitualmente, en la clase magistral. El profesor expone de una forma organizada los contenidos que el estudiante deberá aprender y el estudiante actúa como receptor de forma pasiva. Existe la idea subyacente de que el estudiante aprende si se exponen los contenidos de forma clara.

Desde hace años se intenta superar este modelo, pero la inercia es enorme en la enseñanza universitaria. Se han realizado muchas experiencias de innovación educativa en las aulas universitarias, buenos ejemplos son aquellas basadas en el aprendizaje colaborativo (Brufee, 1993; Johnson, 1998).

En muchas ocasiones las experiencias innovadoras son difíciles de realizar en contextos universitarios. Una de las razones es debido a problemas de organización y de coordinación. En los primeros cursos de algunas titulaciones, debido a su elevado número, los estudiantes se subdividen en varios subgrupos. La organización suele ser muy rígida y la coordinación, en lugar de basarse en los objetivos de aprendizaje, pone el acento en el número y tipos de problemas que se resuelven en clase. De esta manera, al profesor, le es muy difícil salirse del guión, si no quiere ser amonestado por el coordinador de la asignatura.

La experiencia que presentamos se realizó en una situación como la que acabamos de exponer, en la que la actividad del profesor está encorsetada por una programación y una coordinación de corte completamente tradicional. Es una actividad dirigida para fomentar que el estudiante universitario participe más activamente en su proceso de aprendizaje.

Nos planteamos la siguiente pregunta: ¿es posible realizar alguna actividad en clases numerosas de estudiantes universitarios que fomente el trabajo en grupo entre ellos y que, a su vez, mejore su aprendizaje? La hipótesis de trabajo es considerar que existe una respuesta afirmativa y, que esta, se puede basar en la realización en clase de actividades en las que el profesor plantee cuestiones de tipo conceptual mediante transparencias y cuya resolución se realice a partir de la discusión en grupos de estudiantes, libremente constituidos.

A continuación se expone como se ha realizado esta experiencia y los resultados obtenidos.

## **2. COMO SE HA REALIZADO EL ESTUDIO**

El contexto pedagógico en el que se ha realizado la experiencia es el de una enseñanza de corte tradicional basada en la clase magistral. La evaluación de los estudiantes se realiza mediante pruebas objetivas (exámenes) en los que el estudiante debe resolver ejercicios y responder a cuestiones de tipo más conceptual, que se presentan en forma de test cerrado.

Puesto que la resolución de cuestiones de tipo conceptual lleva bastantes dificultades a los estudiantes, el autor dedicaba, en los cursos anteriores, un cierto tiempo a la resolución de estas cuestiones en clase. Hasta ahora presentaba a los estudiantes una cuestión mediante una transparencia, dejaba un tiempo para que pensasen y escogiesen la respuesta que consideraban acertada y, finalmente, pedía si algún estudiante quería dar la respuesta o bien preguntaba a uno en particular. A continuación el profesor daba la respuesta correcta debidamente explicada. Esta actividad ayudaba a los estudiantes a preparar el examen pero seguía siendo una actividad en la que el estudiante no intervenía directamente en el proceso de aprendizaje.

La experiencia que presento se ha realizado tomando como base la actividad que acabo de comentar, introduciendo unas variaciones que permiten al estudiante participar más activamente. Para lo cual la estrategia de la actividad se planteó de la manera siguiente:

1. Se presenta a los estudiantes, mediante una transparencia, una cuestión conceptual, en su resolución no se necesita realizar ningún tipo de operaciones algebraicas.
2. Se deja un cierto tiempo (entre uno o dos minutos es suficiente) para que, individualmente, los estudiantes piensen cual es la solución correcta.
3. El profesor recoge las soluciones a mano alzada, pidiendo quien considera que la respuesta correcta es la correspondiente a la opción a, cual cree que es la opción b, etc.
4. El profesor invita a los estudiantes que discutan en grupo con sus compañeros cual es la solución correcta a la pregunta presentada.
5. Se vuelve a recoger las soluciones a mano alzada, cada estudiante da una respuesta individual independientemente de lo que crea que es la respuesta correcta del grupo de discusión.
6. El profesor, conjuntamente con los estudiantes, comenta las respuestas.

Las cuestiones presentadas tienen siempre la misma estructura. Primero una descripción de la situación, con el planteamiento de una situación problemática y a continuación se presentan diversas opciones (entre tres y cinco) de las cuales solo una corresponde a la respuesta correcta.

Esta actividad se ha realizado en diez ocasiones a lo largo de un cuatrimestre que, corresponde a un periodo lectivo de quince semanas. Las cuestiones presentadas estaban muy contextualizadas con el contenido recientemente explicado en clase.

Los grupos de estudiantes se formaron espontáneamente, el profesor no influyó en su constitución. Normalmente los estudiantes se sientan en clase en los mismos sitios, cerca de sus amigos o compañeros de grupos ya formados. Por otro lado, algunos estudiantes prácticamente no conocían a sus vecinos de mesa y los grupos se formaron por proximidad. El profesor tampoco puso condiciones al número de estudiantes que debía formar cada grupo, la mayoría de grupos estaban formados por cuatro o cinco estudiantes.

## **3. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA**

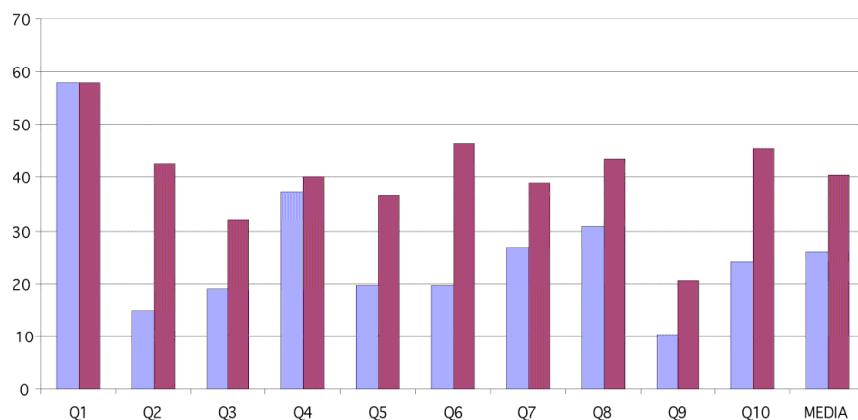
El estudio se ha realizado con un grupo de la asignatura de Electromagnetismo correspondiente al segundo cuatrimestre de segundo curso de la titulación de Ingeniería Industrial en la escuela de Barcelona de la Universitat Politècnica de Catalunya. El número de alumnos que asistían a cada clase varió a lo largo el curso; se situó alrededor de cincuenta. La asistencia de los alumnos a clase en la titulación de Ingeniería Industrial suele ser bastante irregular en segundo curso. Por esta razón para poder comparar mejor los

resultados que se presentan en las tablas no se especifica el número total de encuestas realizadas sino el porcentaje.

Los estudiantes están habituados a una enseñanza basada en explicaciones en clase por parte del profesor. Su actividad en clase se reduce fundamentalmente, en la mayoría de las asignaturas de la titulación de Ingeniería, en recoger en forma de apuntes la información facilitada por el profesor. El sistema de evaluación de las asignaturas se basa en los informes de las prácticas realizadas, un examen tipo test a medio cuatrimestre y de un examen final, con una parte en forma de test cerrado y otra de resolución de problemas.

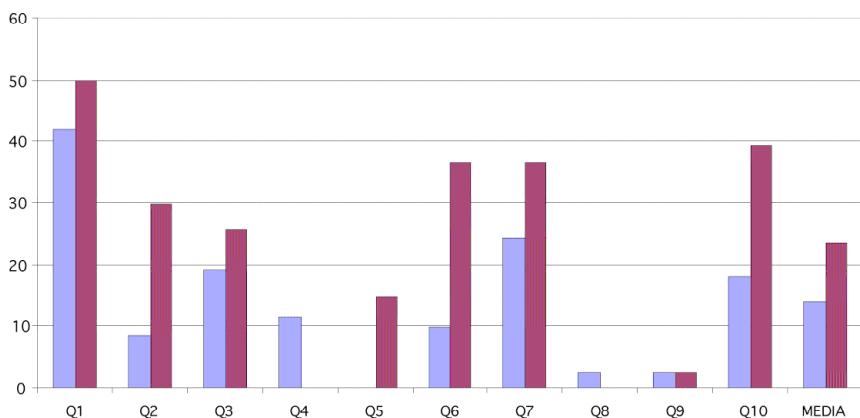
#### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en la experiencia se resumen en los gráficos de las figuras 1 y 2. En la Figura 1 se presenta el porcentaje de personas que respondieron (correcta o incorrectamente) la primera vez que el profesor pidió la opinión de los estudiantes y el porcentaje de personas que responden después de intercambiar sus opiniones con sus compañeros de grupo. Está claro que, excepto en la primera pregunta, el número de alumnos que responden a la pregunta planteada aumenta después de la discusión con los compañeros. Lo que nos indica que, el hecho de discutir con los compañeros, ayuda a cada alumno a tomar partido por alguna de las opciones presentada en la transparencia. A “decidirse”, en definitiva. En muchas ocasiones el estudiante, delante de una situación problemática como puede ser una pregunta de test o la resolución de un problema, queda colapsado y no sabe por donde empezar. Así pues, la discusión con los compañeros ayuda a superar esta primera situación de bloqueo. El resultado de nuestra experiencia indica que el porcentaje de personas que responden pasa de un 26% a un 40%. Diferencia más que notable. Consideramos que un 40% de respuestas a una pregunta planteada en una clase de estudiantes universitarios es muy alto, pues la práctica habitual docente universitaria no fomenta la participación de los estudiantes. Y, además, los estudiantes no suelen llevar la asignatura al día.



**FIGURA 1**  
Porcentaje de estudiantes que responden, antes (primera barra) y después (segunda barra) de discutir con sus compañeros.

En la figura 2, se presentan los porcentajes de aciertos correspondientes a cada pregunta en la primera ocasión y en la segunda, después de discutir con sus compañeros. Excepto en la pregunta 4, en todas las otras el aumento de aciertos es notable. Después de discutir con los compañeros, el porcentaje de respuestas correctas aumenta, pasa del 14% al 24%. Si bien hemos de señalar que en dos preguntas (la Q8 y la Q9) sólo respondieron correctamente una persona en cada pregunta. Lo que nos indica que estas preguntas corresponden a contenidos de la asignatura que presentan una dificultad clara a los estudiantes. Se refieren a la relación entre capacidad, carga y diferencia de potencial de un condensador en un proceso a carga



**FIGURA 2**

**Porcentaje de respuestas correctas, dadas por cada estudiante individualmente, antes (primera barra) y después (segunda barra) de discutir con sus compañeros.**

constante y en un proceso a tensión constante. Si no tenemos en cuenta estas dos preguntas, el número de aciertos aumenta más significativamente, del 17% al 29%.

La pregunta 4 es la única en la que se produce una disminución del número de estudiantes que responden correctamente. Se analizaba el potencial creado por una carga en un punto. La disminución del número de aciertos puede ser debido a dos causas. Una de ellas está relacionada con las preconcepciones de los estudiantes sobre el concepto de potencial. Otra causa puede ser que el texto de la pregunta no sea suficientemente claro. Preguntando a los estudiantes sobre el resultado de esta cuestión reconocieron la confusión entre carga que crea el campo y carga que sufre su acción.

Así pues, podemos afirmar que la discusión entre compañeros mejora el aprendizaje de los estudiantes. Pues, los porcentajes de aciertos obtenidos en respuestas analizadas individualmente es claramente menor que los porcentajes de aciertos en respuestas realizadas después de la discusión con los compañeros. También aumenta la seguridad de las respuestas, pues se obtiene un aumento del número de estudiantes que responden después de la discusión. Similares resultados se han obtenido en experiencias realizadas previamente en Mazur (1997).

La actitud de los estudiantes a lo largo de todo el curso ha sido muy abierta a la experiencia realizada. Cuando se les propuso que respondieran a la primera transparencia y discutiesen la respuesta con sus compañeros hubo un cierto desconcierto debido, seguramente, a que una actividad de este tipo es muy poco corriente que se realicen en clases universitarias numerosas. Cuando vieron la efectividad de la metodología su participación fue muy receptiva, por no decir entusiasta. Los estudiantes en comentarios realizados fuera de clase, manifestaron que tenían la sensación de haber aprendido más con la dinámica que motivó la experiencia realizada que con una enseñanza de corte más tradicional.

También se apreció una mayor atención de los estudiantes en clase. Consecuencia que parece lógica, pues, los estudiantes tienen una clara conciencia de la evolución de su propio aprendizaje de una manera casi inmediata y sin necesidad de ponerse en evidencia delante de los compañeros o del profesor. También les ayuda de forma indirecta a la preparación de los exámenes de la asignatura, pues, lógicamente, en las transparencias se presentan situaciones que correspondientes a los conceptos más fundamentales de la asignatura.

Por otro lado, aumenta la interacción entre los estudiantes y entre los estudiantes y el profesor. Cuando el profesor plantea una pregunta, se produce un feedback inmediato respecto al grado de acierto de las respuestas dadas por los estudiantes, con lo que el profesor tiene conocimiento del grado de seguimiento de

la asignatura por parte de sus estudiantes. Si bien de una forma global y no de forma individualizada, evidentemente. Tiene más información que en una enseñanza universitaria de tipo clásico.

## 5. CONCLUSIONES

Atendiendo a los resultados obtenidos en esta experimentación podemos afirmar que con actividades colaborativas en clase se mejora el resultado académico, aunque se realicen estas actividades en clases numerosas como las universitarias. Basamos esta afirmación en el hecho experimental que el porcentaje de aciertos a las preguntas planteadas aumenta después de que los estudiantes discutan entre ellos para tener una respuesta.

Otro resultado destacable es que con actividades de este estilo los estudiantes se implican más en su propio proceso de aprendizaje, pues el número de respuestas aumenta cuando responden a las preguntas después de discutir con sus compañeros que cuando responden individualmente. La socialización del problema planteado, al discutirlo con sus compañeros, produce un efecto catalizador y hace que el estudiante tenga más ganas de responder, además de mejorar el número de las respuestas correctas. Podemos decir que la discusión de un problema con sus compañeros tiene un efecto motivador.

Actividades como la que hemos de descrito mejoran la dinámica de la clase y son un buen complemento a otras actividades, como leer un texto o resolver problemas, que ayudan al aprendizaje de los estudiantes universitarios.

Un objetivo que, en la enseñanza universitaria, muchas veces queda olvidado es la socialización de los alumnos y su integración en el grupo clase. Con la actividad que hemos llevado a cabo se fomenta la discusión entre los compañeros y ayuda a la integración al grupo de alumnos aislados.

Finalmente quisiera comentar que la actividad realizada no representa un trabajo excesivo para el profesor. Sí, es verdad que debe preparar las transparencias, pensarlas, seleccionarlas, organizarlas, etc. atendiendo a los objetivos de aprendizaje fijados y a su temporización. Pero no es una tarea que se aleja demasiado de la preparación de las clases, en una enseñanza tradicional. La única diferencia está en el tiempo que se dedicará a recoger las respuestas y el tiempo que los estudiantes dedicaran a la discusión de las preguntas planteadas. Se puede pensar que dedicar unos minutos a esta discusión es una pérdida de tiempo y que nos puede atrasar en el desarrollo de la programación de la asignatura. Pero, a tenor de los resultados obtenidos, nos parece que los estudiantes rentabilizan enormemente este tiempo, además de fomentar el estudio en grupo que, sabemos, mejora sensiblemente el resultado académico de los estudiantes.

## 6. AGRADECIMIENTOS

El autor quiere agradecer al Ministerio de Educación y Ciencia la ayuda recibida (proyecto SEC2002-04254-C02-01).

## 7. REFERENCIAS

- BRUFEE, K.A. (1993). *Collaborative Learning. Higher Education, Interdependence and the Authority of Knowledge.* The Johns Hopkins University Press.
- JOHNSON, D.W. JOHNSON, R.T. and SMITH, K.A. (1991). Cooperative Learning: Increasing College Faculty Instructional Productivity. Vol. 20 No 4 ASHE-ERIC Higher Education Reports.
- JOHNSON, D.W. JOHNSON, R.T. and SMITH, K.A. (1998). *Active Learning: Cooperation in the College Classroom.* Interaction Book Company.
- MAZUR, ERIC (1997). *Peer Instruction.* Prentice Hall.