



Combinación de aprendizaje tradicional y colaborativo para mejorar la motivación en el estudio de las redes de computadores

Elvira Baydal^a

^aDepartamento de Ingeniería de Computadores (DISCA), Universitat Politècnica de València, Camino de Vera 14, València 46022, e-mail: elvira@disca.upv.es.

Abstract

This paper presents the educational strategy carried out in the “Computer Network” course of the Computer Engineering degree at the Politechnical University of Valencia (UPV) during the first semester of 2013. The main goal of this experiment was to improve student’s motivation towards the subject, and promote autonomous and steady working. To achieve this goal, we combined lectures and problem sessions in the classroom, with autonomous but guided textbook readings through a list of questions prepared by the instructor. Afterward, those questions were publicly discussed in the classroom. This active learning-based pedagogy made easier to detect and correct misconceptions. The instructor was in charge of moderating the discussion and helping to reach conclusions. Right answers or interesting questions were rewarded with marks for the global grade.

This working approach improved in a significant way the classroom attitude of many students. In a questionnaire carried out to reflect student’s satisfaction at the end of the term, it was shown that 76% of the students were more motivated to study the subject.

Keywords: *Engineering education, methodology, motivation, collaborative learning, autonomous learning, self-learning, transversal skills, peer instruction.*

Resumen

Este trabajo presenta la experiencia llevada a cabo en uno de los grupos de la asignatura de “Redes de Computadores” del grado en Ingeniería en Informática de la Universidad Politécnica de Valencia, durante el curso académico 2012-13. El objetivo de la misma fue mejorar la motivación de los alumnos por la asignatura, así como fomentar el trabajo continuo y

Combinación de aprendizaje tradicional y colaborativo para mejorar la motivación en el estudio de las redes de computadores

autónomo. Para conseguirlo, se combinaron las sesiones de clase magistral y resolución de problemas, con el estudio autónomo por parte del alumno, previo a las sesiones de aula pero dirigido a través de una serie de cuestiones planteadas por el profesor. Dichas cuestiones se discutían de forma pública posteriormente en el aula. Esta metodología activa facilitaba la detección y corrección de los errores de concepto por parte del alumno. El profesor se encargaba de moderar la discusión y de ayudar a extraer las conclusiones. Las intervenciones correctas permitían al alumno mejorar su nota de la asignatura.

Esta dinámica de trabajo mejoró claramente la actitud en el aula de muchos de los estudiantes. En un cuestionario sobre satisfacción realizado al final del cuatrimestre a los alumnos del grupo objeto del estudio, el 76% manifestó que le había motivado a estudiar la asignatura.

Palabras clave: *metodología, motivación, aprendizaje colaborativo, aprendizaje autónomo, lectura dirigida, competencias transversales, enseñanza por compañeros.*

1. Introducción

La falta de motivación del alumnado es un problema frecuente en muchas universidades y que genera preocupación en el ámbito académico, como demuestran las numerosas publicaciones en torno al mismo (Astin, 1993; Rengel, 2012; Jong, 2013). Esta falta de motivación puede deberse a diversos factores, algunos de ellos específicamente relacionados con los nuevos currículos de la Universidad Española y otros relacionados con los estudios universitarios de la Ingeniería Informática en general.

Entre los factores que pueden influir en la falta de motivación del alumnado en Ingeniería Informática podemos citar:

- Por una parte, el hecho de que la disciplina Informática representa todavía una mejor vía de acceso al empleo que muchas otras. Esto ha provocado la aparición de un gran número de escuelas universitarias o facultades donde se imparte la titulación. En el caso concreto de la comunidad valenciana, se imparte en 4 centros (U. Politècnica de Valencia (sedes de Valencia y Alcoi), Universitat de València y Universitat de Castellón). La elevada oferta de plazas permite el acceso al grado a alumnos que han solicitado acceder a otras titulaciones sin éxito, pero que no están realmente interesados en estudiar informática. Por otra parte, la mayor posibilidad de acceso laboral conduce, en algunos casos, a alumnos que acceden a los estudios



2014, Universitat Politècnica de València

I Jornadas IN-RED (2014)

por recomendación familiar pero no por convencimiento propio. Situaciones similares se han detectado en otros países (Baxter y Hatt, 2000).

- Alumnos que han entrado en contacto con la disciplina en asignaturas de ESO a nivel de usuario y que llegan a la titulación con una idea equivocada.

Por otra parte, la asignatura objeto de la experiencia cuenta con su propia problemática específica al ser una asignatura anual que convive principalmente con asignaturas cuatrimestrales. La implantación de los nuevos planes de estudio siguiendo las directrices del EEES ha generado una mayor carga de trabajo autónomo por parte del alumno. Además, en muchos casos, el alumno de los primeros cursos no está todavía acostumbrado a planificar su trabajo a medio plazo. Esto puede provocar que en los períodos de mayor carga, el alumno medio pueda verse sobrepasado y opte por seleccionar y preparar sólo los trabajos o pruebas más rentables en cuanto a puntuación. La asignatura de Redes de Computadores del grado en Ingeniería Informática de la Universitat Politècnica de Valencia (UPV) es una asignatura anual, frente al resto de las asignaturas del 2º curso excepto Estructura de Computadores, que son todas cuatrimestrales (ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA INFORMÁTICA, 2013 ; BOE, 2011). En este grado en Informática, la evaluación suele realizarse siguiendo las recomendaciones institucionales de la ETSINF: 60% examen, 20% laboratorio, 20% trabajo de clase. Al intentar llevar a cabo una evaluación continua, cada uno de estos apartados se evalúa a su vez mediante distintas pruebas o trabajos, que contribuyen con distinto peso a la nota final. Esto resulta perjudicial para las asignaturas anuales a la hora de conseguir dedicación por parte de los alumnos, ya que al competir por los puntos, habitualmente sus pruebas o trabajos “valdrán” la mitad que el trabajo equivalente de una asignatura cuatrimestral.

Además, aunque la asistencia a las sesiones de aula está fuertemente recomendada en el grado, y se controla mediante partes de firma para evitar el absentismo, si el alumno asiste pero posteriormente no dedica tiempo de estudio a la asignatura, al cabo de unas pocas sesiones ya no podrá seguir los conceptos adecuadamente ni participar de forma activa en el trabajo del aula, por lo que la mera asistencia resultará poco útil.

2. Objetivos

Se buscó como objetivos principales incrementar la atención y participación del alumno en el aula, mejorar su motivación por la asignatura y el tiempo de dedicación a la misma fuera de las sesiones de aula. Todos ellos factores clave para lograr mejorar el aprendizaje (Astin, 1993, Hake, 1998) e incrementar la tasa de rendimiento. Para conseguirlo, se buscó un tipo de aprendizaje más activo y autónomo. Se combinaron las sesiones de clase magistral y resolución de problemas, con el estudio autónomo por parte del alumno, previo a las sesiones de aula pero dirigido a través de una serie de cuestiones planteadas por el profesor.

Dichas cuestiones se discutían de forma pública posteriormente en el aula. De esta forma se potenciaba la competencia transversal de expresión oral. También el espíritu crítico, ya que el alumno podía mejorar o poner en duda la respuesta dada previamente por un compañero. Todas las intervenciones adecuadas recibían “positivos” que contribuían al 20% de la nota de aula. Se buscó el trabajo cooperativo entre los alumnos para ayudar a clarificar los conceptos (Johnson, 1998, Prince, 2004).

Además, la discusión pública también permitía detectar los fallos en la comprensión de los conceptos más complejos o más abstractos que frecuentemente concurren en diferentes alumnos, potenciando el aprendizaje y al mismo tiempo proporcionando mayor satisfacción al estudiante. El valor de este tipo de discusión a nivel de aula y dirigido por el profesor se ha estudiado ya en otras experiencias, mostrando sus ventajas para todos los grupos de estudiantes (de nivel bajo, medio y alto) y resultando de ayuda especialmente para los alumnos menos diestros en la disciplina (Zingaro y Porter, 2013).

Por otra parte, el estudio autónomo pero dirigido mediante los cuestionarios cubría también el objetivo de familiarizar al alumno con el uso de bibliografía para obtener la información deseada de una fuente de forma directa, y no preprocesada a través del discurso de un profesor. Aunque típicamente al alumno se le proporciona una bibliografía recomendada y se le anima a utilizarla, la mayor parte de los estudiantes de nuestra asignatura no suelen hacerlo. Una buena forma de iniciarles puede ser proporcionales apoyo específico para analizar, facilitar y extraer el máximo rendimiento a la lectura indicada (Esper, 2012). De hecho la asignatura de “Redes de Computadores” procura utilizar durante todo el curso el mismo texto de apoyo básico (Kurose, 2010) y proporciona al alumno un índice detallado de cada tema, indicando la correspondencia de cada punto del temario en el libro de referencia. Pese a ello, la mayor parte de estudiantes tiende a apoyarse en las transparencias de la asignatura y los boletines de problemas, como principal y prácticamente único material para el estudio de la misma. Hay que señalar que se advierte a los alumnos durante la sesión de presentación del curso que las transparencias son el material de apoyo del profesor para impartir sus clases pero que no deben utilizarse como manual de estudio

3. Desarrollo de la innovación

La experiencia tuvo lugar durante el segundo cuatrimestre del curso académico 2012-13, en la asignatura de Redes de Computadores del grado en Ingeniería Informática de la UPV. Se aplicó sólo a uno de los grupos (formado por 44 alumnos) de los que constituían el total del curso. Inicialmente, en septiembre el grupo experimental contaba con 61 alumnos pero tras finalizar el primer cuatrimestre, su número se redujo a 46, de los que dos tenían dispensa para no acudir a las sesiones de aula.



De las 15 sesiones de 2 horas disponibles en el cuatrimestre para trabajo en el aula, en 7 de ellas se sustituyó la clase magistral por discusión pública de cuestiones sobre los contenidos correspondientes. Los estudiantes disponían de un boletín que incluía la lista de cuestiones con una semana de antelación y debían preparar las respuestas previamente a la sesión de aula, de forma individual o en grupo. De hecho, la misma distribución de grupos, de 4 o 5 estudiantes, se utilizaba también para el trabajo en las sesiones de aula. La preparación de las cuestiones estaba enfocada para utilizar el libro de referencia de la asignatura, indicándose antes de cada bloque de cuestiones relacionadas el punto del tema que había que estudiar. Adicionalmente, se podía también utilizar como material complementario las transparencias del profesor. El boletín contenía tanto cuestiones básicas, cuya respuesta podía obtenerse directamente del libro de texto, como preguntas sobre conceptos más abstractos o no inmediatos y que invitaban más a la reflexión.

La sesión de aula comenzaba con la discusión de las cuestiones planteadas para ese día. Cada pregunta se planteaba de forma pública a uno de los grupos y cualquiera de sus miembros podía responder o completar la respuesta dada por su compañero. Seguidamente, los grupos restantes también podían intervenir para rebatir la respuesta, completarla o plantear sus dudas. Las intervenciones correctas se premiaban con “positivos” que contribuían al 20% que representa el porcentaje de la nota de aula para cada cuatrimestre. Durante el proceso, el profesor regulaba las intervenciones y ayudaba a extraer conclusiones, en caso necesario.

Los exámenes de la asignatura incluyeron cuestiones del estilo de las propuestas en los boletines, además de la resolución de problemas.

4. Resultados

Las intervenciones fueron más numerosas al comienzo del cuatrimestre, decayeron cuando llegó el período de los exámenes parciales, y volvieron a repuntar posteriormente ligeramente, aunque sin alcanzar las cotas iniciales. Nótese que en nuestra escuela durante los exámenes parciales de mitad del cuatrimestre no se interrumpen las clases, sino que los exámenes tienen lugar los lunes durante varias semanas. De los 42 alumnos del grupo, 15 no intervinieron públicamente en ninguna sesión mientras que 10 de ellos lo hicieron en 3 ó más del total de 7, una o varias veces durante la misma sesión. Los porcentajes asociados a estos valores de participación por número de sesiones se muestran en la Figura 1. En ella se ha interpretado que el alumno participó activamente si expuso su contribución a nivel de aula. Hay que hacer notar que también los alumnos que no intervinieron públicamente pueden haber participado a nivel más restringido en su grupo y además se beneficiaron de los comentarios y dudas de sus compañeros.

Combinación de aprendizaje tradicional y colaborativo para mejorar la motivación en el estudio de las redes de computadores

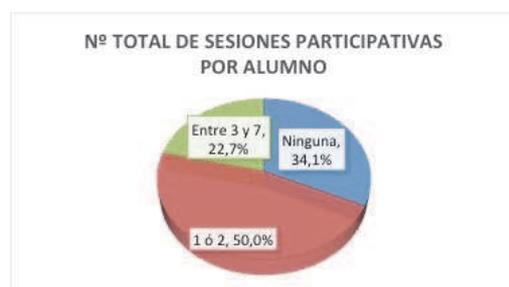


Fig. 1. Total de sesiones en las cada alumno participó activamente.

La forma de trabajo mejoró claramente el interés y la participación en el aula de muchos de los componentes del grupo, y se tradujo en un incremento superior a 2 puntos en la nota media de los parciales de ese grupo correspondientes al cuatrimestre B. En la asignatura objeto de estudio, la nota del cuatrimestre B suele ser ligeramente superior a la del cuatrimestre A, pero en este caso el incremento fue el más alto de todos los grupos del curso, y del orden del doble o mayor al que se produjo en tres de los otros grupos. Hay que señalar que el profesor fue el mismo durante los dos cuatrimestres y que todos los grupos realizaron los mismos exámenes parciales.

Tabla 1. Nota media de los exámenes parciales por cuatrimestre en los grupos de la asignatura. Curso 2012-13.

Grupo	Nota media 1P	Nota Media 2P	Incremento entre cuatrimestre A y B
1	4,80	5,56	0,76
2	4,79	5,86	1,07
3	4,66	6,65	1,99
4	4,17	6,53	0,81
5	5,59	6,11	0,52
Experiencia	4,17	6,20	2,03

Además de la mejora en la nota media, hay que señalar el incremento del porcentaje de aprobados en los exámenes pasó de ser el 33,9% en el primer cuatrimestre, al 80% en el segundo. Lo que indica una mejora general de la mayoría de los alumnos y no sólo los de mayor nivel académico. También la nota de aula se vio beneficiada, aunque no se ha comparado con la de los otros grupos por haberse evaluado de forma distinta.

En un cuestionario anónimo sobre satisfacción, realizado al final del cuatrimestre a los alumnos del grupo objeto del estudio, el 73,8% se mostraron satisfechos con la experiencia y un 76% manifestó que le había motivado a estudiar la asignatura. La tabla 2 muestra los resultados a una de las preguntas del cuestionario relacionada con la motivación. La última pregunta era de respuesta abierta y permitía a los alumnos hacer sugerencias y/críticas. Entre las sugerencias planteadas cabe citar reducir el número de cuestiones para discutir en clase las más específicas y de mayor nivel, dejando las más básicas sólo para el estudio fuera del aula, ya que un período muy largo de discusión también llegaba a resultarles pesado.

Tabla 2. Respuesta a la pregunta “La metodología de las cuestiones, ¿te ha motivado a estudiar?” de la encuesta sobre la metodología aplicada.

Frecuencia	Respuestas (%)
Todas las semanas	7,14
En general, sí	33,33
En las semanas con menor carga de otras asignaturas	35,71
Sólo al principio	16,67
Nunca	7,14

5. Conclusiones y trabajo futuro

Consideramos que la experiencia de reducir el tiempo de lección magistral, sustituyéndolo por la discusión de cuestiones previamente preparadas fuera del aula fue positiva, en general. Mejoró el clima del aula, favoreció la participación de los estudiantes y su interés por la asignatura. Lo que trajo consigo un mejor resultado en los exámenes de la mayoría de los alumnos.

Al tratarse de una primera experiencia, quedan aspectos por mejorar. En próximas ediciones la discusión en el aula debería limitarse a las cuestiones más interesantes, los contenidos más simples podrían evaluarse simplemente con un test de 5' al inicio de la sesión. Esto aligeraría la sesión y, además, liberaría tiempo que podría dedicarse a la resolución de más ejercicios en el aula

6. Referencias

- ASTIN, A (1993). *What matters in College ?; Four Critical Years Revisited*. San Francisco, CA : Josey-Bass.
- BAXTER, A. y HATT, S. (2000). “Everything must go!”, en *Journal of Further and Higher Education*, vol. 24, issue 1, p. 5-14.
- ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA INFORMÁTICA - UPV (2013). *Grado en Ingeniería Informática*. http://gradoinf.webs.upv.es/?page_id=331 [Consulta: 10 de junio de 2014]
- España. Plan de estudios de graduado en ingeniería informática, *BOE*, 16 de abril de 2011, núm. 91, pp. 39974–39975.
- ESPER, S., SIMON, B. y QUINTIN, C. (2012). “Exploratory Homeworks : An Active Learning Tool for Textbook Reading” en *International Computing Education Research 2012 (ICER 2012)*. ACM New York, NY, USA. 105-110.
- HAKE, R. (1998). “Interactive Engagement versus Traditional Methods: A six-Thousand-Student Survey of Mechanics Test data for Introductory Physics Courses”, en *American Journal of Physics*, Vol. 66, No. 1, p. 64-74.
- JOHNSON, D. W., JOHNSON, R. T. y SMITH, K. A. (1998). “Cooperative Learning Returns To College: What Evidence Is There That It Works?” *Change: The Magazine of Higher Learning*. Vol. 30, issue 4, p. 27-35.
<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/U5sm3ZQwBqI> [Consulta : 10 de junio de 2014]
- JONG, B., LAI C., y otros (2013). “Using Game-Based Cooperative Learning to Improve Learning Motivation: A study of Online Game Use in an Operating System Course”. Vol. 56, issue 2, p. 183-190.
- KUROSE, R. (2010). *Redes de Computadores. Un enfoque descendente*. Madrid: Addison-Wesley.
- PRINCE, M. (2004). “Does active learning work ? A Review of the Research”. *Journal of Engineering Education*. Vol. 93, issue 3, p. 223-231.
- RENGEL, R. MARTÍN, M.J. Y VASALLO, B.G. (2012). “Supervised Coursework as a Way of Improving Motivation in the Learning of Digital Electronics”. *IEEE Trans. on Education*. Vol. 55, issue 4, p. 525-528.
- ZINGARO, D. y PORTER, L. (2013). “Peer Instruction in Computing: The value of instructor intervention”. *Computers & Education*. Vol 71, p. 87-97.
<<http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2013.09.015>>