

Estrategias de aprendizaje activo basado en trabajos de curso

José M. Claver, Miguel Arevalillo-Herráez, Juan J. Pérez-Solano
Departamento de Informática
Universitat de València
Avda. de la Universitat, S/N. 46100-Burjassot (Valencia)
{jclaver, arevalil, jjperez}@uv.es

Resumen

Los trabajos de curso y boletines de ejercicios de entrega periódica son un elemento útil para desarrollar competencias y promover el aprendizaje fuera del aula. Sin embargo, generalmente esta técnica requiere la corrección de una gran cantidad de trabajos para proporcionar una realimentación adecuada y constante al alumno, una actividad que consume una parte importante del tiempo del profesor. En este artículo presentamos una estrategia que permite proporcionar niveles de realimentación adecuados reduciendo el tiempo de dedicación del docente, al tiempo que sirve como guía para el desarrollo de contenidos y para la consecución de objetivos de la asignatura. Esta propuesta, junto con otras actividades transversales, se ha puesto en marcha en diversas asignaturas. En este artículo presentamos los resultados obtenidos en un caso particular, siendo éstos representativos del resto.

Summary

Course Works and exercise bulletins are useful to develop transferrable skills and foster learning outside the classroom. However, these usually imply dedicating a large amount of resources for marking and providing adequate feedback to the student. In this article, we present a strategy that allows the lecturer to provide adequate feedback with a lesser effort. In addition, the method can be used as an aid to content development and to achieve the learning objectives of the module. This proposal, together with other activities, has been employed in several modules. In this article, results for a particular case which is representative for all other cases are presented.

Palabras clave

Aprendizaje activo, trabajo autónomo, aprendizaje cooperativo, entregables.

1. Motivación

Existen una amplia variedad de actividades de aprendizaje que los estudiantes pueden llevar a cabo como parte de su formación. Los trabajos de curso, boletines de ejercicios, o “entregables” son uno de los complementos más útiles para promover el aprendizaje activo fuera del aula. Aunque los beneficios del aprendizaje activo han quedado sobradamente demostrados, la adopción de este tipo de estrategias en el entorno universitario actual sigue siendo complicada, debido a que su fundamento filosófico y epistemológico difiere de las culturas dominantes en este tipo de enseñanza. Además, el cambio de papel del docente, convirtiéndose en mentor/ tutor/ facilitador, necesita una reconsideración de la labor del profesor [3].

Para maximizar su efecto, el aprendizaje debe ir acompañado de realimentación [11]. Aunque una evaluación formativa adecuadamente diseñada puede tener un impacto sustancial y demostrable sobre el aprendizaje [2], numerosos estudios coinciden en que los niveles de satisfacción de los estudiantes con la realimentación recibida son bastante bajos. Además, varían considerablemente en cantidad, calidad y organización en el tiempo, dependiendo de asignaturas y titulaciones [4][7][6].

Una variable fundamental que parcialmente justifica estos niveles es el número de alumnos en las clases [5]. La elaboración de una realimentación individualizada es una actividad laboriosa, y el tiempo de dedicación es lineal con el número de alumnos en el aula. Por ello, la realimentación que proporciona al alumno es, en muchos casos, escasa, inadecuada o inexistente.

Por otra parte, las sesiones lectivas tradicionales basadas en el método expositivo implican un papel pasivo del estudiante. Una técnica común para propiciar un rol más activo consiste en promover la lectura previa de los contenidos que van a ser estudiados en clase, y dedicar las sesiones a

actividades de carácter más práctico, por ejemplo ejercicios y discusiones. Sin embargo, este tipo de estrategias para potenciar el aprendizaje activo son raramente exitosas si la lectura no se focaliza en los aspectos clave de los contenidos que se quieren enfatizar, o si las actividades realizadas en el aula siguen teniendo un carácter expositivo.

En este artículo, presentamos una estrategia docente que combina la realización de lecturas previas con la resolución de boletines de ejercicios periódicos que el alumno debe entregar. El diseño de los boletines ha sido cuidadosamente meditado para convertirlos en una guía para el aprendizaje, tanto dentro como fuera del aula. Para evitar la adopción de actitudes pasivas, tanto la asistencia como la participación son componentes evaluables en la asignatura. Durante las sesiones lectivas se procede a la corrección de los boletines, combinando explicaciones con actividades que requieren la participación directa del estudiante y la aplicación de los conceptos aprendidos. De esta manera, se fomenta el aprendizaje autónomo al tiempo que se proporciona una realimentación exhaustiva en forma de discusiones en el aula.

El resto del artículo se estructura como se describe a continuación. En la sección 2 presentamos la asignatura. En la sección 3 describimos la metodología y exponemos las diferencias con respecto a otras que utilizan boletines de actividades periódicos. En la sección 4 nos centramos en aspectos relacionados con la implantación en el aula. En la sección 5 explicamos el método de evaluación en detalle. En la sección 6 presentamos los resultados tanto cuantitativos como cualitativos de nuestra estrategia. Por último, en la sección 7 se exponen algunas conclusiones de nuestro estudio.

2. Contexto

Sistemas Basados en Microprocesador (SBM) es una asignatura optativa de tercer curso de Ingeniería Informática, y obligatoria en la doble titulación de Ingeniería Informática y Telemática en la Universitat de València. La asignatura SBM es cuatrimestral y consta de 6 créditos ECTS, 4,5 teóricos y 1,5 de prácticas de laboratorio. A las clases de teoría (en el aula) se dedican 3 horas a la semana durante el segundo cuatrimestre del curso. Las prácticas de laboratorio sirven para afianzar los conocimientos adquiridos en las sesiones de

Optimización del tiempo y el trabajo del profesor

teoría, y en ellas se profundiza en aspectos prácticos centrados en la programación de los sistemas basados en microprocesador. Las prácticas de laboratorio se organizan en sesiones de 3 horas cada una, realizándose un total de 5 sesiones durante el segundo cuatrimestre.

El contenido de la asignatura trata diferentes aspectos relacionados con la arquitectura, el diseño y la programación de sistemas basados en microprocesadores o microcontroladores para aplicaciones específicas, también denominados sistemas integrados/embotados/embebidos. El objetivo de esta asignatura es desarrollar en el estudiante las habilidades necesarias para la selección y programación de microcontroladores en el diseño de sistemas de aplicaciones específicas, conociendo y aprovechando todas las características que estos dispositivos poseen. Para ello se ha elegido una plataforma de trabajo basada en un microcontrolador de la empresa Microchip (en particular el PIC18F4550) denominada EduPIC [9] sobre el que se desarrollan las prácticas del curso (ver Fig. 1).

El número aproximado de alumnos por curso es de 50, con las variaciones habituales entre cursos académicos. Estos estudiantes están familiarizados con aspectos básicos de la estructura y organización de los computadores, y saben programar en ensamblador y en otros lenguajes de alto nivel como C y C++.

Hasta el momento de utilizar la nueva metodología presentada en este artículo, las clases en el aula seguían una enseñanza basada en clases magistrales o expositivas, en la que se entremezclaban las clases más teóricas o descriptivas, con las clases de problemas en las que era el profesor el que resolvía los ejercicios propuestos. La asistencia a las clases de aula era muy reducida, en torno al 25% de los alumnos matriculados. Fue precisamente éste el motivo que propició el cambio metodológico en la impartición de ésta y otras asignaturas.

En cuanto a las prácticas de laboratorio, se disponía de un boletín para cada sesión, que contenía descripciones detalladas de las actividades a realizar. Además, cada práctica tenía asociada una reserva de tiempo en una sesión teórica anterior. Este tiempo se dedicaba a explicar los objetivos y comentar los aspectos técnicos que se debían tener en cuenta durante su realización.



Figura 1. Plataforma de desarrollo basada en microcontroladores PIC (EduPIC).

3. Metodología

La metodología propuesta se enmarca dentro de la categoría de enseñanza presencial y evaluación continua, en la que los estudiantes tienen que realizar boletines de ejercicios durante y fuera de las sesiones de clase, y además, se hace uso de pruebas escritas denominadas “de conocimientos básicos” cuyo objetivo es garantizar que los objetivos de aprendizaje de la asignatura han sido cubiertos de adecuadamente. A continuación describimos cada uno de estos aspectos en detalle, en el contexto de la asignatura.

Boletines de ejercicios

En cuanto a los boletines de ejercicios, cada sesión tiene un boletín asociado, que incluye una serie de cuestiones que el estudiante debe responder antes de acceder al aula y otros que deben resolverse dentro de ella. Este esquema permite dedicar la sesión de clase exclusivamente a la revisión y resolución del boletín.

En general, todas las clases responden a la misma estructura, y requieren una lectura previa para responder a las primeras cuestiones de los boletines, actividad que debe realizarse antes de acudir al aula. Estas cuestiones son básicamente de conocimiento, y por lo tanto fáciles de responder tras de la lectura del material de referencia suministrado a los alumnos. A estas cuestiones les siguen aclaraciones y una mayor profundización en los temas tratados por parte del profesor, además de comentarios útiles para la resolución de las siguientes cuestiones de los boletines, que relacionan los conceptos recién aprendidos. Esta fase se lleva a cabo combinando explicaciones de los contenidos de la asignatura, durante periodos de tiempo no superiores a 10 minutos, con la partici-

pación de los estudiantes. Hacia el final de los boletines se plantean problemas de aplicación de la temática tratada, que son realizados después de haberles proporcionado algunos ejemplos. En esta última fase de los boletines, los estudiantes suelen salir a la pizarra para presentar sus soluciones y atender a las preguntas de sus compañeros y del profesor. Estas participaciones de los alumnos son parte de la nota final de la asignatura.

Al acabar cada sesión de clase, el profesor recoge los boletines, que pueden ser individuales o colaborativos. En este último caso, cada estudiante del grupo contesta una parte diferente y después se procede a una fase de puesta en común. Posteriormente, fuera del aula, comprobamos que los boletines han sido cumplimentados y procedemos a una fase de auditoría para detectar posible carencias. Los resultados de esta fase se utilizan para proporcionar una segunda realimentación a los estudiantes, con una inversión de tiempo muy inferior a la que hubiera sido necesaria con un planteamiento distinto de la sesión lectiva. Dado que los boletines se resuelven y comentan durante la clase, la tarea de revisión se reduce a comprobar que los boletines han sido completados, lo que constituye una reducción importante en la tarea de revisión del profesor. De esta forma, se proporciona realimentación continua, directa e inmediata sobre conceptos recién aprendidos, sin suponer una sobrecarga excesiva para el docente. Al mismo tiempo, se refuerza la formación de la comunidad de aprendizaje en la que tanto el docente como los alumnos colaboran en obtener la solución correcta a las cuestiones y ejercicios planteados. De este modo, el estudiante obtiene una realimentación directa a través de discusiones sobre soluciones alternativas y respuestas a dudas concretas.

Los boletines basados en lecturas previas también han sido utilizados en las sesiones de laboratorio. En este contexto, las clases de laboratorio se evalúan de acuerdo a dos criterios principales. El primero de ellos está asociado con un boletín acerca de los contenidos de la sesión de laboratorio (denominado EP –Entregable Práctico–), que debe entregarse al principio de la sesión de laboratorio. Para comprobar que ha sido realizado, se realizan preguntas a los miembros del grupo de forma aleatoria. El segundo está relacionado con el trabajo desarrollado por los estudiantes durante las sesiones y los hitos alcanzados en ellas.

Con propósitos de seguimiento y autoevaluación, el número de boletines entregados se notifica a cada estudiante a través de la plataforma de aprendizaje proporcionada por la Universidad de València. El efecto de celda vacía es un importante incentivo que anima a los estudiantes a entregar estos trabajos a tiempo.

La utilización de los boletines de actividades en el modo expuesto puede ayudar al seguimiento por parte del profesor de los objetivos de aprendizaje establecidos en el programa de la asignatura, además de servir como hilo conductor del aprendizaje a los alumnos. Para facilitar este seguimiento, las actividades de los boletines se relacionan directamente con los objetivos de la asignatura y con los contenidos de conocimiento asociados a cada uno de ellos. Esto se consigue mediante indicaciones explícitas en los boletines sobre qué objetivos de la asignatura cubren, junto con la referencia de las lecturas y documentos con los que están relacionados.

Para que los estudiantes tengan una guía general del desarrollo del curso, en la presentación de la asignatura se les muestra una planificación global del curso (véase Tabla 1 como ejemplo para el curso académico 2009/10). Además, para facilitar la planificación semanal del estudiante, el último día de clase de cada semana se hace mención explícita a las actividades de la semana próxima, indicando las actividades que cubrirá cada clase de aula o laboratorio y especificando los boletines que serán tratados en ellas.

Pruebas de evaluación escritas

Nuestra estrategia de aprendizaje también hace uso de las evaluaciones de “conocimientos básicos”, principalmente basadas en las cuestiones o problemas tratados en los boletines o fuertemente relacionados con ellas. Se consideran conocimientos básicos aquellos objetivos o competencias de la asignatura que el alumno debería adquirir necesariamente para poder aprobar la asignatura. Estos objetivos básicos, junto con el resto de objetivos de la asignatura, se especifican de forma clara en la guía del curso se entrega a los alumnos al inicio del mismo.

Para aprobar las evaluaciones de conocimientos básicos el estudiante debe responder correctamente a casi todas las preguntas de cada evaluación, permitiéndosele uno o dos fallos, según el tipo y extensión de la prueba. Se realizan dos

Optimización del tiempo y el trabajo del profesor

evaluaciones de este tipo por cuatrimestre, una hacia la mitad y otra el último día de clase. Existe una única posibilidad de recuperación de cada una de éstas evaluaciones.

Otras actividades

Durante el curso se realizan también actividades que complementan las actividades descritas anteriormente. Una de estas actividades es la realización de cuestionarios de tipo test utilizando la plataforma de aprendizaje proporcionada por la Universidad. Así, al finalizar cada tema de la asignatura los estudiantes tienen que contestar un cuestionario con un número de preguntas proporcional a la envergadura del tema tratado. Este cuestionario les sirve de repaso de cada tema, y complementa la realimentación proporcionada mediante otras estrategias. Para superar el cuestionario, el estudiante debe contestar correctamente al 50% de las preguntas, y tienen dos oportunidades para ello. Dado que no están siendo controlados mientras contestan a este cuestionario, suelen colaborar con otros estudiantes en su realización (generalmente los de su propio grupo de trabajo).

Otras dos actividades utilizadas que permiten un mayor acercamiento del alumno al mundo laboral son las charlas de profesionales y las visitas a empresas, ambas también utilizadas en la asignatura. Para estas actividades, el boletín asociado consiste en elaborar una pequeña redacción a partir de un listado de “puntos de interés” que le sirven como guía.

4. Implantación de la metodología

Como primer paso para la puesta en práctica, intentamos que la información acerca de lo que debe hacer el estudiante sea lo más clara y detallada posible. Para ello el programa de la asignatura describe ampliamente la metodología de trabajo, la forma de evaluación y los objetivos -tanto instrumentales como de aptitud-. Toda esta información se presenta a los estudiantes el primer día de clase y se les pide que la lean y planteen las cuestiones que puedan haber quedado sin resolver durante la segunda sesión de clase.

Durante la segunda sesión, se forman equipos de trabajo de 3 personas. Para seguir una correcta dinámica de trabajo en grupo, es importante que los estudiantes no disocien el trabajo en el labora-

torio del trabajo en clase o fuera de ella; y que tengan huecos comunes en sus horarios para poder desarrollar el trabajo fuera del aula. Por ello, dejamos que pueden elegir libremente la composi-

ción de los grupos, siempre que justifiquen que sus horarios son compatibles y respeten la misma distribución para las sesiones de laboratorio.

Semana	Sesiones	Evaluación
1 (8/2/010) [3h]	S1(1h) Presentación. Programa y Objetivos. S2(2h) Tema 1. Arquitectura de los SBM	Boletín E1
2 (15/2/10) [3h]	S3(1h) Tema 2. Microcontroladores PIC: Arquitectura y Organización S4(2h) Tema 2. Memoria de datos y modos direcc.	Boletín E2 Boletín E3
3 (22/2/10) [3h]	S5(1h) Tema 2. Memoria de direcciones y Pilas S6(2h) Tema 2. Instrucciones. Interrupciones	Boletín E3 Boletín E4
4 (1/3/10) [3h]	S7(1h) Tema 2. Puertos de E/S: características, configuración y uso. S8(2h) Preparación Práctica 1.	Boletín E4 Cuestionario 1 Boletín EP1
5 (8/3/10) [6h]	S9(1h) Tema 3. Programación de los PIC S10(2h) Tema 3. Programación de los PIC L1/L2 (3h): Práctica 1	Boletín E5 Práctica 1: EP1 A1L(10/3/10)/A2L(11/3/10)
6 (22/3/10) [3h]	S11(1h) Tema 4. Periféricos. Temporizadores. S12(2h) Tema 4. Temporizadores. Módulos CCP	Boletín E6
7 (29/3/10) [3h]	S13(1h) Tema 4. Módulos CCP S14(2h) Tema 4. Módulos CCP y Conversión A/D.	Boletín E7 Boletín E8 + Cuestionario 2
8 (12/4/10) [3h]	S15(1h) Evaluación CB1. S16(2h) Tema 4. Conversión A/D. Preparación Práctica 2.	CB1 (13/4/10) Boletín E8
9 (19/4/10) [6h]	S17(1h) Tema 4. Memorias EEPROM y FLASH S18(2h) Tema 4. Memorias EEPROM y FLASH L1/L2(3h): Práctica 2	Boletín E9 Práctica 2: EP2 A1L(21/4/10)/A2L(22/4/10)
10 (26/4/10) [3h]	S19(1h) Tema 5. UART S20(2h) Tema 5. UART. Preparación Práctica 3.	Boletín E10 Cuestionario 3
11 (3/5/10) [6h]	S21(1h) Tema 6. Relojes, Reset, Watch-dog. S22(2h) Tema 6. Reloj, Reset, Watch-dog. L1/L2: Práctica 3	Boletín E11 Práctica 3: EP3 A1L(3/5/10)/A2L(4/5/10)
12 (10/5/10) [3h]	S23(1h) Tema 6. Herramientas de diseño S24(2h) Tema 6. Herramientas de diseño. Preparación Práctica 4.	Boletín E12
13 (17/5/10) [6h]	S25(1h) Tema 6. Metodologías de diseño S26(2h) Tema 6. Metodologías de diseño L1/L2(3h): Práctica 4	Boletín E13 Práctica 4: EP4 A1L(19/5/10)/A2L(20/5/10)
14 (24/5/10) [3h]	S27(1h) Tema 6. Charla de un Ing. de Sistemas S28(2h) Tema 6. Visita a una empresa de diseño. Preparación Práctica 5.	Boletín E14 Cuestionario 4
15 (31/5/10) [6h]	S29(1h) Preparación del CB2 y problemas. S30(2h) Evaluación CB2 y recuperación CB1 L1/L2(3h): Práctica 5	Práctica 5: EP5 A1L(2/6/10)/A2L(3/6/10) CB2 + recup. CB1 (2/6/10)
Examen(6/7/10)	Examen Final y recuperación de CB2.	Final + rec. CB2

Tabla 1. Calendario de actividades de SBM para el curso 2009/10.

También durante la segunda sesión de clase, realizamos una actividad para recordar las ventajas del trabajo en grupo, y además refrescar algunos de los conceptos aprendidos en cursos y asignaturas previas que les serán necesarios. Para ello,

con los equipos de trabajo ya formados, se distribuye a cada estudiante un cuestionario formado por 12 preguntas relacionadas y se solicita que cada miembro del grupo responda de forma individual a 4 de las 12 preguntas. Las preguntas

contestadas por los estudiantes de cada equipo deben ser diferentes, por lo que se pueden distribuir por bloques contiguos, de forma aleatoria o pueden acordar responder aquellas que conocen mejor. Una vez contestadas las 4 preguntas, los estudiantes deben marcar con una "X" aquellas preguntas de las que no conocen bien su respuesta. En la segunda fase de esta actividad el equipo de trabajo se reúne para resolver el cuestionario completo. Finalmente, la tercera fase de la actividad está dedicada a la evaluación. Cada grupo entrega su cuestionario resuelto a otro equipo para que lo evalúe, al tiempo que recibe un cuestionario para evaluar. Cada pregunta se evalúa como: bien, regular o mal; y la evaluación se realiza en grupo. Tanto la autoevaluación como la evaluación entre pares pueden considerarse como herramientas de enseñanza [8], que refuerzan la responsabilidad profesional, el pensamiento crítico y la autonomía, además de enfatizar el papel del alumno en el proceso de aprendizaje. Todo este proceso les permite evidenciar algunos de los beneficios aportados por el trabajo colaborativo, al mismo tiempo que completan lagunas de conocimiento, explican conceptos a sus compañeros, discuten ideas para llegar a un consenso y se autoevalúan.

En el resto de las sesiones en el aula, los boletines se desarrollan en la forma genérica expuesta en la sección 3, actuando de hilo conductor y sirviendo como guía de los temas tratados. Esta dinámica permite desarrollar las sesiones de clase con un intercambio continuo de participaciones entrelazadas en las que hay no solo comunicación entre el profesor y los estudiantes, sino entre los propios estudiantes.

5. La evaluación

La evaluación de la asignatura se ha modificado para adaptarla a la nueva metodología y a las nuevas actividades que ésta implica. En los cursos anteriores, la evaluación estaba compuesta por dos elementos: una nota de laboratorio que se obtenía durante las propias sesiones (20%), y por un examen final que suponía el 80% restante. Este examen final estaba constituido por un conjunto de preguntas que se solían repetir habitualmente en todas las convocatorias, pero que los alumnos que no asistían a las clases no solían saber contestar.

Optimización del tiempo y el trabajo del profesor

Con la introducción de la nueva metodología, los componentes que conforman la evaluación han aumentado significativamente, especialmente en cuanto a diversidad, quedando expresados en la Tabla 2.

Nota de laboratorio (Se evaluarán con un peso igual todas las sesiones menos la primera, que no será evaluada). Nota de grupo.	Hasta 2 puntos
Realización de boletines. La puntuación será proporcional al número de entregas realizadas. Es necesario entregar al menos el 80% de los propuestos.	Hasta 1 punto
Realización cuestionarios electrónicos de tipo test y respuesta corta. Mínimo: realizar todos los cuestionarios y obtener una nota superior al 50% en cada uno.	Hasta 0,5 puntos
Participación en clase. Respuesta a las preguntas del profesor durante las sesiones de clase y/o foros por cualquiera de los miembros del grupo. Nota de grupo.	Hasta 0,5 puntos
Primera evaluación de conocimientos básicos CB1. Entre 8 y 10 preguntas. Mínimo: todas bien menos dos.	1 punto
Segunda evaluación de conocimientos básicos CB2. Entre 8 y 10 preguntas. Mínimo: todas bien menos dos.	1 punto
Evaluación de conocimientos general. No hay mínimo.	Hasta 4 puntos

Tabla 2. Composición de la evaluación.

El nuevo método de evaluación incluye tres tipos de elementos: a) Evaluaciones con valor fijo que hay que superar para aprobar la asignatura en la primera convocatoria, como por ejemplo las evaluaciones de conocimientos básicos; b) Evaluaciones en las que se exige un valor mínimo para que éstas computen en la nota final, como el 80% de entrega de los boletines o el valor mínimo en los cuestionarios, que pretenden comprometer al alumno con el trabajo continuo y seguimiento de la asignatura; y c) Evaluaciones variables sin nota mínima, como las relacionadas con la participación de los alumnos en la resolución de cuestiones o problemas planteados en clase, la evaluación de conocimiento general basado en la resolución de un caso práctico al finalizar el curso y las actividades de laboratorio.

El desarrollo y evaluación de las sesiones prácticas de laboratorio también ha cambiado para obtener una mayor implicación por parte del

alumno. Actualmente, existe una sesión de preparación previa fuera del aula, en las que los grupos de trabajo deben contestar un conjunto de cuestiones. Durante la sesión se evalúa tanto el trabajo previo como el realizado en el laboratorio, principalmente mediante preguntas directas a los miembros de cada grupo.

6. Resultados

La nueva estrategia docente ha conllevado un incremento en la asistencia y una participación más activa de los alumnos en las sesiones de aula.

Como resultado de la metodología propuesta se ha producido un incremento sustancial del número de presentados a la evaluación de la asignatura (ver Figura 2). En particular, hemos pasado de una media de 50% de presentados en los cursos anteriores a una media del 85%. A su vez, este incremento ha tenido un impacto significativo sobre el número de alumnos que han superado la asignatura (ver Figura 3), pasando de una media de un 32% de aprobados en los cursos previos a una media del 53% con la nueva metodología.

Por otra parte, las Figuras 4 y 5 comparan las distribuciones de notas antes y después de la implantación de la metodología. Si los porcentajes se calculan sobre alumnos matriculados, se observa un incremento del 78% de aprobados, un 27% de notables y 4 veces más sobresalientes. Sin embargo, las distribuciones calculadas sobre alumnos presentados son similares, observándose variaciones poco significativas entre los notables y sobresalientes. Esto indica que, realmente, el uso de la metodología tiene un impacto significativo sobre el número de alumnos presentados, pero poco efecto sobre la distribución de las notas obtenidas por los alumnos.

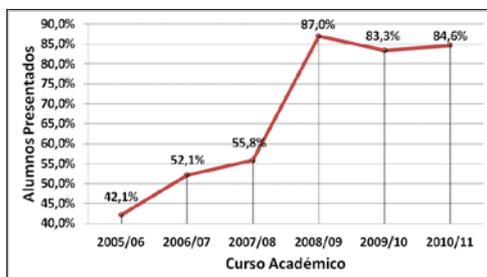


Figura 2. Porcentaje de alumnos presentados sobre matriculados.

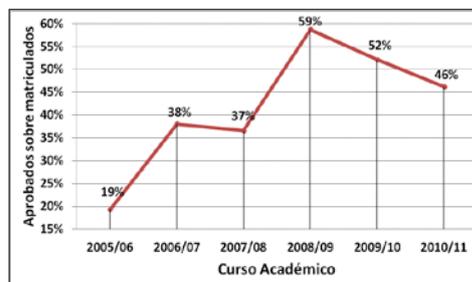


Figura 3. Porcentaje de alumnos que han superado la asignatura sobre matriculados.

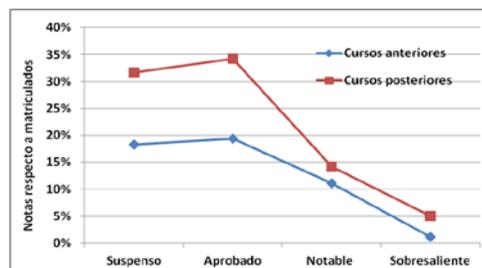


Figura 4. Notas obtenidas por los alumnos presentados sobre matriculados en la primera convocatoria.

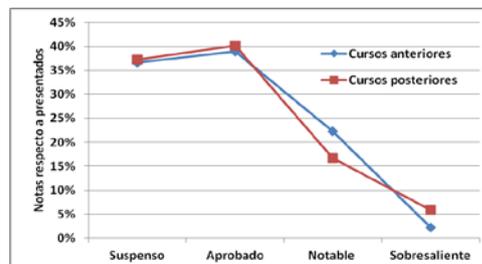


Figura 5. Notas obtenidas por los alumnos presentados en la primera convocatoria.

Este resultado confirma que la nueva estrategia no modifica la distribución de las notas obtenidas por los alumnos pero se ve beneficiada del incremento en el número de presentados.

7. Conclusión

La utilización de estrategias que promueven la participación activa del alumno en el proceso de aprendizaje es cada vez más habitual, especial-

mente en los nuevos títulos de grado. En este contexto, una problemática común es el incremento de la carga de trabajo del profesorado, principalmente generada por el aumento de realimentación que conllevan estas estrategias.

En este artículo hemos presentado los resultados de la transformación de una metodología docente basada en clase magistral, en otra en la que predomina el aprendizaje autónomo. La técnica, no implica un incremento sustancial en la carga de trabajo dedicada a la corrección y podría ser complementada con sistemas de gestión de boletines como el presentado en [1] o con estrategias de autoevaluación y co-evaluación [10].

El uso del método ha reducido el número de abandonos sustancialmente, un efecto que atribuímos, entre otros motivos, a un aumento de la motivación del estudiante. Por un lado, la diversidad de factores incluidos en el método de la evaluación, causa que el estudiante perciba la superación de la asignatura como un objetivo más fácilmente alcanzable. Por el otro, el trabajo continuo tiene un efecto psicológico de “no perder lo ya hecho”, que contribuye a perpetuar el esfuerzo durante el cuatrimestre.

Los resultados evidencian, una vez más, la importancia de los métodos docentes en la calidad de la formación universitaria. En este caso particular, se ha conseguido un aumento significativo en el rendimiento académico sin reducir los estándares de conocimiento necesarios para superar la asignatura.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por el MEC y el MICIN, así como por los fondos FEDER de la Comisión Europea, con las ayudas CSD2006-00046, TIN2011-29221-C03-02, TIN2009-14475-C04; por la Escuela Técnica Superior de Ingeniería, y por el Vicerrectorado de Convergencia Europea y Calidad de la Universidad de Valencia a través del proyecto con código 79/FO11/31.

Referencias

- [1] Barrachina Mir, S., Castaño Álvarez, A., Castillo Catalán, M., León Navarro, G., Mayo

Gual, R., Quintana Ortí, E. Gestión de entregables con grupos grandes, Actas de las XIV Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática, JENUI 2008, Granada, 2008.

- [2] Black, P., Wiliam, D., Assessment and classroom learning. *Assessment in Education*, 5(1), pp. 7-74, 1998.
- [3] Briggs, S., Changing Roles and competencies of academics, *Active Learning in Higher Education*, 6, pp. 256-268, 2005.
- [4] Gibbs, G., Simpson, C., Does your assessment support your students' learning? *Journal of Learning and Teaching in Higher Education*, 1(1), pp. 3-31, 2004.
- [5] Hounsell, D., Student feedback, learning and development. M. Slowey & D. Watson (Eds.), *Higher education and the lifecourse*, pp. 67-78. Buckingham: SRHE and Open University Press, 2003.
- [6] Hounsell, D., McCune, C, Hounsell, J., Litjens, J., The quality of guidance and feedback to students, *Higher Education Research and development*, 27(1), pp. 55-67, 2008.
- [7] Hyland, P. Learning from feedback on assessment. In A. Booth & P. Hyland (Eds.), *The practice of university history teaching*, pp. 233-247. Manchester: Manchester University Press, 2000.
- [8] Lindblom-ylänne, S., Pihlajamäki, H., Kotkas, T., Self-, peer- and teacher assessment of student essays, *Active Learning in Higher Education*, 7, pp. 51- 62, 2006.
- [9] Pardo, F., Boluda, J. A., Tarjeta de desarrollo para el laboratorio de microcontroladores PIC. XIV Jornadas de Paralelismo, pp. 287-290. Madrid, Spain, September 2003.
- [10] Valero-García, M., Díaz de Cerio, L.: Evaluación continuada a un coste razonable, Actas de las IX Jornadas sobre Enseñanza Universitaria de la Informática, JENUI 2003, Cádiz, 2003.
- [11] Weaver, M., Do students value feedback? Student's perception of tutor's written response, *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 331(3), pp. 379-394, 2006.