

MEJORA DE LA TASA DE ÉXITO EN UNA ASIGNATURA DE FÍSICA PARA INFORMÁTICOS

P. Ramírez ^{1*}, E. Martínez ¹, M. Rodríguez ¹ y M. Hernández ¹

Departamento de Sistemas Informáticos
Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Sistemas Informáticos
Universidad Politécnica de Madrid

^{1*} e-mail: puerto.ramirez@upm.es

¹ e-mail: {eduardo.martinez@upm.es, manuel.rodriquezf@upm.es,
montserrat.hvinas@upm.es}

Resumen. *Con la finalidad de seguir mejorando en la tasa de rendimiento y conseguir una mayor participación e implicación de los alumnos en la asignatura, este curso se ha implementado una metodología de "Aula Invertida" en algunos grupos. Esta metodología no se ha implementado en todos los grupos de la asignatura, para poder establecer comparaciones en los resultados obtenidos entre los mismos, tanto en las tasas de rendimiento y de éxito como en la tasa de abstención. Un problema que se ha presentado en la comparación de resultados ha sido la falta de homogeneidad en los grupos. Se ha facilitado a los alumnos el acceso a todo el material necesario para poder seguir la asignatura en cada uno de los temas antes de que la clase magistral sea expuesta en el aula. En los grupos donde se ha implementado esta metodología los alumnos se han manifestado a favor de la misma.*

Palabras clave: Aprendizaje Activo. Aprendizaje Cooperativo. Aula Invertida-Flipped classroom. Autoaprendizaje-Aprendizaje Autónomo. Calidad en la enseñanza. Grupos numerosos de estudiantes. Trabajo en Equipo/Grupo.

1. Introducción

En este proyecto hemos participado cuatro profesores/profesoras, tres de ellos pertenecemos al Área de Conocimiento de Física Aplicada y el cuarto pertenece al Área de Ingeniería de Sistemas y Automática. Todos nosotros tenemos una gran experiencia docente tanto en la enseñanza de la Física como en otras asignaturas. Esto no nos impide, si no más bien al contrario, el ver la necesidad de cambiar la metodología docente utilizada. Uno de los motivos es que con el paso del tiempo los alumnos han cambiado significativamente en diversos temas, tanto en sus conocimientos cuando llegan a la Universidad, como en el modo de estudio y de funcionamiento, y en su actitud ante el estudio.

En cuanto a la asignatura, la denominación de la misma es "Fundamentos Físicos de la Informática", es de Primer Curso Segundo Semestre, es una asignatura tipo Básica, y nos encontramos con alumnos que acaban de llegar a la Universidad con todas las dificultades que esto entraña. Esta asignatura es común a seis titulaciones de Grado, que relacionamos a continuación. Grado en: Ingeniería de Computadores, Ingeniería de Software, Sistemas de Información y Tecnologías para la Sociedad de la Información, así como, en las dobles titulaciones: Doble Grado en Ingeniería de Computadores y de Software y Tecnologías para la Sociedad de la Información.

Por otra parte los resultados obtenidos para relacionarlos con la titulación de Grado que están cursando los alumnos, y por tanto con la nota de corte con la que han accedido a la universidad requiere realizar un trabajo adicional. Esto es debido a que los grupos no están separados por titulación. Por tanto, en el estudio que hemos realizado no se ha incluido la nota de corte, que obviamente es un parámetro importante cuando se analizan los resultados.

En el curso pasado, 2017/18, hemos continuado con las innovaciones iniciadas ya en la asignatura de Fundamentos Físicos de la Informática en cursos anteriores. Con la finalidad de seguir mejorando en la tasa de éxito y conseguir una mayor participación e implicación de los alumnos en la asignatura este curso se ha implementado una metodología de "Aula Invertida". Nos ha animado a seguir en este camino los resultados obtenidos el último curso, en el que la tasa de éxito en todas las titulaciones ha mejorado significativamente respecto a los resultados obtenidos en cursos anteriores. No ha sido así con la tasa de absentismo, que se ha mantenido bastante similar, sin variaciones significativas.

2.- Objetivos

Los objetivos finales que se pretenden alcanzar son: mejorar las tasas de éxito y eficiencia, disminuir en la medida de lo posible la elevada abstención de los alumnos tanto en la asistencia a las clases, así como a la presentación a los exámenes.

Por otra parte también se ha intentado alcanzar una mayor motivación e implicación de los alumnos en el aula, dotando de una utilidad práctica a los resultados del aprendizaje de la asignatura de Física. Entre los alumnos de la ETSISI hay una gran desmotivación hacia la asignatura de "Fundamentos Físicos de la Informática, esto se encuentra unido en muchas ocasiones a que los alumnos llegan con un déficit importante en los conocimientos básicos y en las herramientas matemáticas que les dificulta seguir la asignatura.

2.- Metodología utilizada

En una primera fase y previo al comienzo de las clases, se ha elaborado el material docente que se ha utilizado, que ha servido para introducir toda una serie de conceptos básicos indispensables para poder seguir la asignatura, además de la selección de las preguntas de test de autoevaluación. En todos los grupos los alumnos pueden acceder a cada uno de los temas antes de que la clase magistral sea expuesta en el aula.

De modo que por distintos medios (entre los que se ha utilizado la plataforma MOODLE y recursos en línea, como ya venimos haciendo en cursos anteriores) los alumnos han tenido a su disposición tanto la teoría de la asignatura como los problemas y ejercicios que es necesario que sepan resolver para superar la misma. Todo esto incluye ejercicios tipo, ya resueltos, y además ejercicios propuestos, que deberían ser capaces de resolver de forma autónoma, basándose en los que ya están resueltos. Se les ha facilitado ejercicios que impliquen distintos grados de dificultad: básico, medio y avanzado. Los dos primeros tipos para desarrollar la capacidad de análisis y síntesis, el último tipo para desarrollar la creatividad y el pensamiento abstracto y conceptual. También, en esta misma fase, se han planificado las fechas donde se han realizado cada uno de los controles y la adecuación con el cronograma publicado en la "Guía de la asignatura"

Además se han introducido técnicas de estudio que favorecen el aprendizaje diario de la asignatura, intentando evitar el que el alumno estudie tan solo unos días antes del examen final. El desarrollo de los trabajos en grupo, tanto en el laboratorio como en las clases ha potenciado el aprendizaje colaborativo.

Con la finalidad de seguir mejorando en la tasa de rendimiento y conseguir una mayor participación e implicación de los alumnos en la asignatura en este curso, como ya hemos comentado, se ha implementado una metodología de "Aula Invertida". El día anterior a la clase presencial en aula los alumnos deberán contestar a preguntas de test y solucionar ejercicios prácticos, con la finalidad de detectar en que conceptos concretos hay dificultad y esto será en lo que se deba plantear e insistir en la clase presencial. Esta metodología de "Aula invertida" no se ha implementado en todos los grupos de la asignatura, con la finalidad de poder establecer comparaciones en los resultados obtenidos entre los mismos, tanto en las tasas de rendimiento y de éxito como en la tasa de abandono de la asignatura. Los objetivos, como ya hemos comentado, son desarrollar la capacidad de análisis y síntesis, en una primera instancia. Y con la resolución de un cierto tipo de ejercicios y la realización del laboratorio que sean capaces de desarrollar la creatividad. Todo esto en la medida que nos permite el encorsetamiento estricto a que nos obliga el tener que impartir el temario establecido y la limitación de las horas de docencia que tenemos asignadas.

3.- Resultados

En este apartado vamos a pasar a exponer y representar los resultados obtenidos en las notas del curso 2017/18 en esta asignatura. La muestra sobre la que se ha realizado el estudio ha sido de 655 alumnos distribuidos en ocho grupos.

Se ha representado la nota de clase (Fig. 1) donde se observa una cierta dispersión, en los resultados obtenidos, entre los distintos grupos. Esta nota de clase se evalúa exclusivamente por el profesor o profesora que imparte el grupo, pero incluso cuando se comparan dos grupos evaluados por el mismo docente (Fig. 3, Fig. 4 y Fig.5) también se encuentran diferencias. En el primer caso (Fig. 2) las diferencias se pueden deber a los profesores, pero en el segundo caso (Fig. 3, Fig.4 y Fig. 5) las diferencias entre las notas de clase tiene que deberse a los alumnos que componen el grupo en concreto.

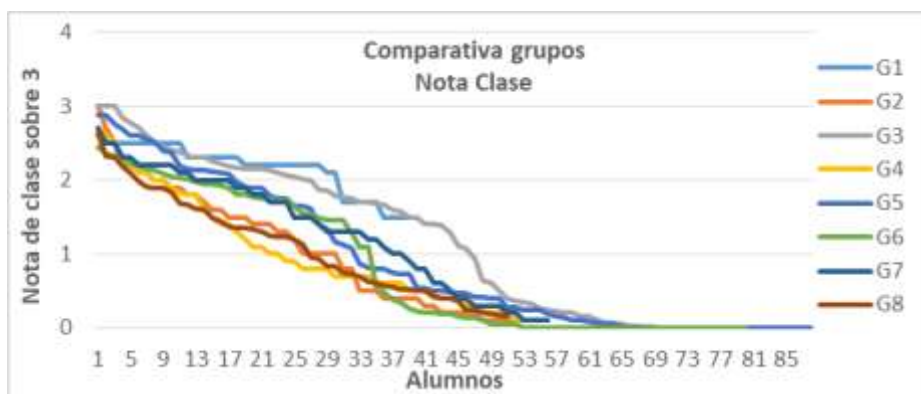


Figura 1. Nota de clase por grupos

En el gráfico siguiente (Fig.2) se ha representado la nota de clase en cuatro grupos distintos impartidos por distintos profesores. Observándose en el grupo G1 notas por encima de los demás grupos, así como una tendencia de evolución diferente. Este gráfico está incluido en el de la figura 1.



Figura 2. Nota de clase por grupos. Distintos profesores

A continuación en los siguientes gráficos (Fig.3, Fig.4 y Fig.5) se ha representado las notas de clase en grupos diferentes pero impartidos por el mismo profesor/profesora.



Figura 3.- Nota de clase. Grupos G4 y G5.



Figura 4.- Nota de clase. Grupos G2 y G3.



Figura 5.- Nota de clase. Grupos G6, G7 y G8.

Esta variabilidad en las notas de clase de los distintos grupos nos interesa destacarla ya que independientemente de la metodología seguida nos va a influir significativamente en la tasa de rendimiento (Fig.6).

En la figura 6 se ha representado la tasa de rendimiento para cada uno de los ocho grupos. Definida esta tasa como la relación entre el número de alumnos que superan la asignatura (por evaluación continua o por examen final) y los alumnos matriculados.

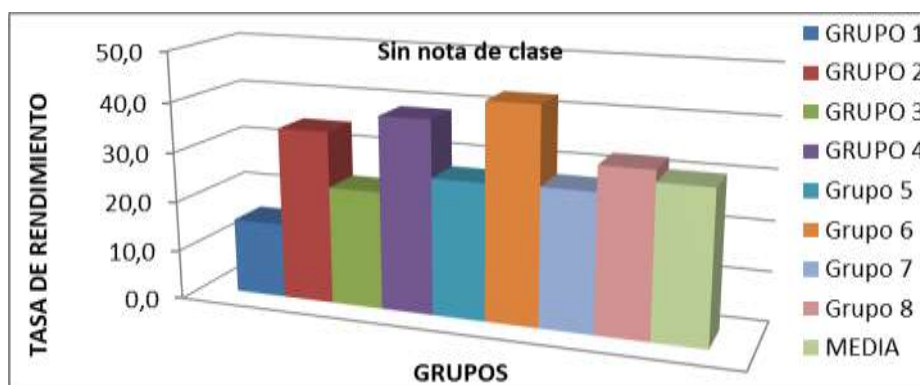


Figura 6.- Tasa de rendimiento (en %) por grupos y media

4.- Conclusiones

En los resultados obtenidos en las notas exclusivamente de clase se observa una variabilidad significativa de unos grupos a otros, de modo que para el cálculo de la tasa de rendimiento se han considerado los resultados obtenidos en los exámenes comunes a todos los grupos, para eliminar de esta manera las posibles diferencias de dificultad de los exámenes de clase debidas a ser evaluados y propuestos por diferentes profesores.

En el análisis de los resultados obtenidos no se puede inferir que la tasa de rendimiento haya aumentado con respecto a cursos anteriores. Siendo la tasa de rendimiento media obtenida de 30,2 %, sin considerar la contribución de la nota de clase. Con nota de clase la tasa de rendimiento ha sido del 36,4 %. La tasa de éxito (relación entre número de alumnos aprobados y número de alumnos presentados) ha sido

significativamente más alta. Por tanto un problema importante a resolver es el absentismo de los alumnos, tanto a las clases como a los exámenes. Como en cursos anteriores se ha detectado un abandono importante de la asignatura. Como resumen podemos decir que el abandono de la asignatura hace que la tasa de rendimiento disminuya bastante respecto a la tasa de éxito.

En dos grupos (G2 y G3) se ha llevado a cabo la experiencia de “Aula invertida”. No durante todo el curso, sino tan solo en el período correspondiente al segundo parcial de la asignatura, lo que supone tanto en contenidos como en tiempo y con bastante aproximación, la mitad de la asignatura. Habiéndose obtenido una tasa de rendimiento, sin considerar la nota de clase, en un grupo por encima de la media (Grupo G2) y en otro grupo por debajo de la media (Grupo G3) como podemos observar en la figura 6. Siendo necesario indicar para interpretar este resultado en su contexto que en el grupo G3 la proporción de alumnos repetidores era significativamente elevada. No se ha representado la tasa de éxito. La tasa de éxito deberíamos calcularla para cada una de las convocatorias, y posiblemente los resultados del grupo G3, ligeramente por debajo de la media, se deban al abandono de los alumnos de la asignatura, como ya hemos comentado.

Quedando pendiente el trabajo de estudiar y analizar el hecho de que la composición de los grupos de alumnos no es homogénea, dependiendo los resultados obtenidos significativamente de la nota de corte con la que acceden a la universidad. Es decir, los grupos están formados por alumnos de distintas titulaciones en la que se necesita distinta nota de corte. Siendo también un factor importante que no se ha tenido en cuenta el número de alumnos repetidores que hay en cada grupo. El mayor número de alumnos repetidores suele ir en detrimento de los resultados obtenidos en las notas del grupo.

Por otra parte, la experiencia consideramos que ha sido positiva, ya que potencia el esfuerzo personalizado de los alumnos en la comprensión de los conceptos, siendo el profesor un soporte de los mismos. Además se consigue una mayor interacción de los alumnos en clase tanto entre ellos como con el profesor. La implicación en gran parte de los alumnos ha aumentado, tal como ya ha sido experimentado en otras ocasiones [1] que resulta más eficaz la participación activa de los estudiantes frente a la denominada clase magistral.

REFERENCIAS

[1] L. Deslauriers, E. Schelew, C. Wieman, “Improved learning in a large enrollment physics class”, Science, Vol. 332, pp. 862-864, (2005).