

MEMORIA DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO DE INNOVACION DOCENTE ID/009

Para dar cumplimiento a los requisitos exigidos en la convocatoria de proyectos de innovación docente, emito esta Memoria de las actividades realizadas en el Proyecto de referencia, que es enviada al Vicerrectorado de Docencia y Convergencia Europea para su análisis y conocimiento.

Referencia del proyecto:

Título: *Experiencia sobre la implantación de metodologías activas de aprendizaje y sistemas de evaluación continua en el ámbito de la Física y las Matemáticas*

Código del proyecto: ID/009

Responsable del proyecto: *Luis Jesús Rivas Soriano*

Participantes en el proyecto: *Luis Jesús Rivas Soriano*

Fernando de Pablo Dávila

Alfredo Valcarce Mejía

Eliécer Hernández Gajate

Javier Villarroel Rodríguez

En Salamanca, a 14 de Mayo de 2009

Fdo.: Luis Jesús Rivas Soriano

Responsable del proyecto

Contexto y justificación del proyecto

La aprobación del nuevo grado en Física adaptado el EEES implica que su implantación comienza el próximo curso académico. El nuevo grado en Matemáticas se ha empezado a implantar este curso académico, pero todavía no ha alcanzado a las asignaturas impartidas por el profesor incluido en el proyecto. Por tanto, durante los próximos cursos académicos los profesores que impartimos ambas titulaciones nos veremos obligados a modificar aspectos importantes de nuestra actividad docente. Los nuevos planes de estudio implican una reorientación pedagógica consistente en desarrollar las enseñanzas aplicando un modelo docente basado en la integración de contenidos y en la resolución de problemas, concediendo gran relevancia a la práctica. Esta orientación formativa presenta, entre otras, las siguientes características fundamentales:

- a) El aprendizaje ha de estar centrado en el estudiante. La participación activa de los alumnos en el proceso de aprendizaje implica el desarrollo de sus capacidades de razonamiento, de autoaprendizaje y de evaluación.
- b) El aprendizaje tiene que permitir a los estudiantes la adquisición de las competencias establecidas en los planes de estudio.
- c) La evaluación ha de ser continua y de las citadas competencias.

Los profesores, hasta el momento, hemos utilizado un modelo basado esencialmente en la adquisición de conocimientos que son evaluados mediante un examen que, generalmente, se realiza al terminar la asignatura. Por consiguiente los nuevos grados implican unas prácticas docentes de las que no conocemos ni sus

exigencias para el profesor ni la respuesta del alumno a las mismas. Es por ello importante adquirir cierta práctica previa en un entorno real. Esta es precisamente la motivación de este proyecto: realizar una experiencia real sobre la utilización métodos activos de aprendizaje y evaluación continua en las asignaturas que impartimos, para adquirir experiencia previa a la implantación obligatoria de esta metodología docente en los nuevos planes de estudio adaptados al EEES.

Objetivos propuestos y metodología empleada

En este proyecto docente han estado involucradas cinco asignaturas de las titulaciones de Física y Matemáticas, cuyas características se relacionan en la siguiente tabla:

Asignaturas	Créditos	Tipo	Semestre	Estudiantes matriculados	Nº de profesores	
					Total	Incluidos en el proyecto
Física de Fluidos	4,5	Obligatoria	1º	25	1	1
Simetrías en Física	4.5	Optativa	1º	10	1	1
Partículas fundamentales	4.5	Optativa	2º	15	1	1
Electricidad atmosférica	4.5	Optativa	2º	22	1	1
Procesos estocásticos	7.5	Optativa	2º	5	1	1

Es conveniente destacar que las asignaturas contempladas en el presente proyecto incluyen obligatorias, optativas y un amplio abanico de número de alumnos. Son, por tanto una muestra representativa de las titulaciones implicadas y, además el número de alumnos está, en todos los casos, dentro de lo razonable para poder aplicar métodos activos de enseñanza.

Los objetivos fundamentales que pretendíamos conseguir, tal como quedó reflejado en la solicitud del proyecto, son:

- 1) Ser capaces de implantar métodos activos para la adquisición de competencias en asignaturas que impartimos, analizando las dificultades para su puesta en práctica tanto para el profesor como para el alumno.
- 2) Utilizar dichos métodos para hacer un seguimiento continuo de la adquisición de competencias por parte de los alumnos, pudiendo así someterlos a evaluación continua.

Dada la naturaleza del conjunto de asignaturas implicadas, todas ellas incluyen la realización de actividades prácticas, especialmente clases de problemas. Por ello decidimos que la experiencia docente se centrara en estas actividades prácticas. Es de resaltar que entre las competencias básicas que tienen que adquirir los alumnos de Físicas y Matemáticas está la resolución de problemas en dichos campos. El método utilizado se puede resumir en los siguientes puntos:

- 1º- El profesor explica los conceptos teóricos básicos.
- 2º- El profesor plantea a los alumnos una serie de problemas y les da un plazo para su resolución. Divididos los alumnos en grupos (de tamaño variable según el

número de alumnos matriculados en cada asignatura), cada grupo resuelve los problemas planteados. Para ello pueden utilizar todos los medios (bibliografía, informática, etc.) que consideren oportuno y consultar con el profesor en las correspondientes tutorías.

3°- Una vez entregados por cada grupo los problemas resueltos, el profesor los corrige. Posteriormente en seminarios, cada grupo expone a toda la clase uno de los problemas que ha resuelto y responde a las cuestiones planteadas por el resto de alumnos y el profesor.

4°- Los resultados obtenidos en estos problemas resueltos por los alumnos suponen una parte importante de la calificación final.

Con esta metodología, consideramos que se pueden cumplir los objetivos que se plantearon para los alumnos, que tal como quedó reflejado en la solicitud del proyecto, son:

1.- Ser capaz de comprender lo esencial de un proceso / situación y establecer un modelo de trabajo del mismo; el alumno/a debería ser capaz de realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable; pensamiento crítico para construir modelos físicos y matemáticos.

2.- Ser capaz de buscar y utilizar bibliografía en Física y Matemáticas, así como cualquier fuente de información relevante para trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos.

3.- Ser capaz de trabajar en grupo, de presentar mediante medios escritos y orales su propio trabajo.

Así mismo, al suponer una parte importante de la calificación final obtenida mediante el trabajo continuado a lo largo del curso, se efectúa una evaluación continua.

Por último, y para conocer la opinión de los alumnos acerca de esta experiencia docente, al finalizar cada una de las asignaturas se les pidió que rellenaran la siguiente encuesta:

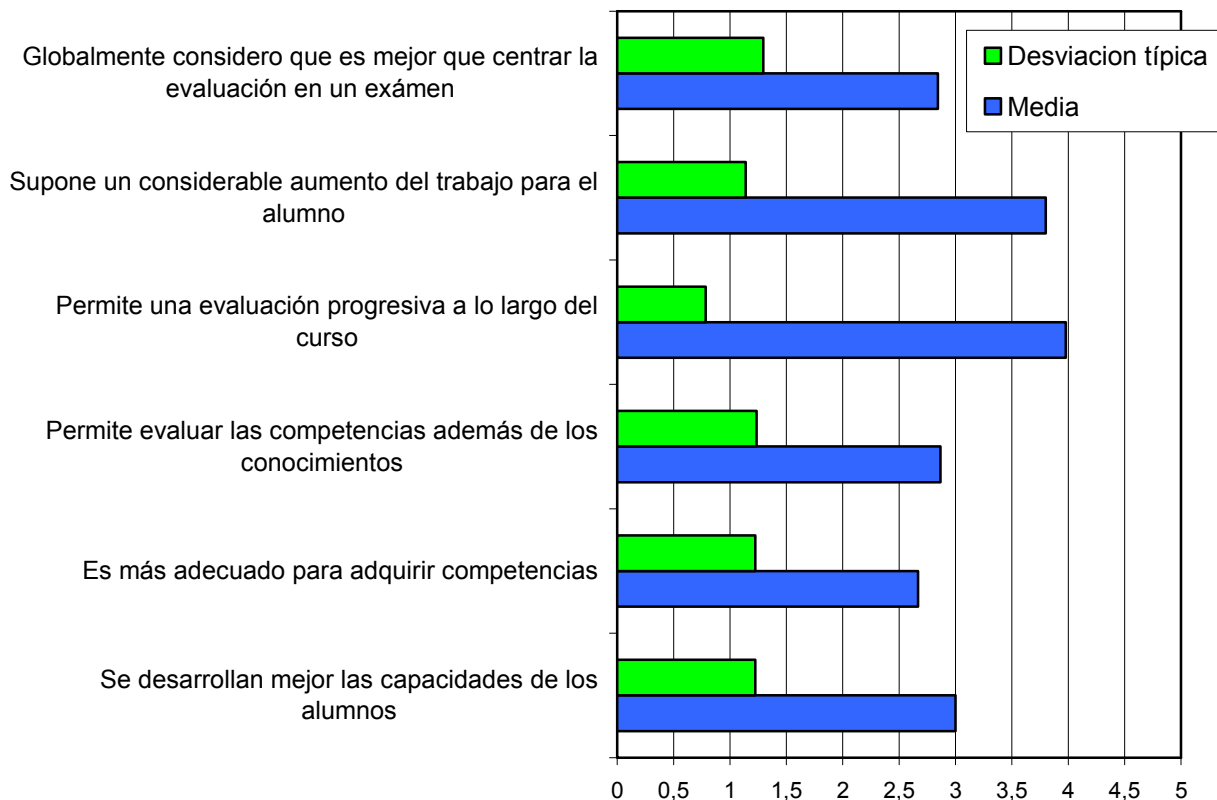
Califica entre 1 (completamente en desacuerdo) y 5 (completamente de acuerdo) las siguientes afirmaciones:

- 1) Se desarrollan mejor las capacidades del alumno*
- 2) Es más adecuado para adquirir competencias*
- 3) Permite evaluar las competencias además de los conocimientos*
- 4) Permite una evaluación progresiva a lo largo del curso*
- 5) Supone un considerable aumento del trabajo para el alumno*
- 6) Globalmente considero que es mejor que centrar la evaluación en un examen*

cuyos resultados se presentan en el siguiente apartado de esta memoria.

Resultados y conclusiones

Tal y como acabamos de señalar, a continuación se detallan los resultados de la encuesta realizada a los alumnos. Un total de 46 alumnos contestaron y la estadística global de sus respuestas se muestra en la siguiente gráfica:



De estos resultados se desprende que los alumnos consideran claramente que el método empleado es adecuado para realizar una evaluación continua, aunque a costa de aumentar considerablemente su trabajo. También están bastante de acuerdo con que de esta manera sus capacidades se desarrollan mejor, aunque son bastante partidarios del examen como elemento central de sus de sus calificaciones. De esta encuesta también se desprende que con lo que menos de acuerdo están es con la afirmación de que este es el método más adecuado para adquirir competencias. En todo caso es de destacar que, globalmente, los alumnos aprueban la metodología empleada (todas las puntuaciones superan el 2,5 y dispersión no es muy acusada).

Si desagregamos los resultados por asignaturas, las medias obtenidas se recogen en la siguiente tabla:

	Física de Fluidos	Simetrías en Física	Partículas fundamentales	Electricidad atmosférica	Procesos estocásticos
Se desarrollan mejor las capacidades del alumno	4,2	3,2	1,8	2,6	4
Es más adecuado para adquirir competencias	3,7	3	1,4	2,4	3,3
Permite evaluar las competencias además de los conocimientos	2,7	3,1	1,7	3,1	3,3
Permite una evaluación progresiva a lo largo del curso	4,5	4,2	3,2	3,8	4
Supone un considerable aumento del trabajo para el alumno	5	3,7	3,6	3,6	4,3 (Continúa)

Globalmente considero que es mejor que centrar la evaluación en un examen	3,5	3,2	2,4	2,2	3,3
---	-----	-----	-----	-----	-----

Se puede apreciar una considerable homogeneidad de los resultados. Más allá de las diferencias propias de la dificultad, horarios, base previa, etc. que condicionan subjetivamente la percepción que los alumnos tienen de cada asignatura, la variación de puntuación entre los seis ítems es, en general, equivalente para las cinco asignaturas. Es decir, los resultados son igualmente válidos con independencia del semestre, la condición de troncal, obligatoria u optativa, el número de créditos o el número de alumnos matriculados. Parece evidente que, dada una titulación (o titulaciones similares como es el caso de Física y Matemáticas) la metodología empleada es válida para las diferentes asignaturas.

Hay que señalar que en la asignatura de procesos estocásticos también se incorporó como elemento del proyecto la utilización de nuevas tecnologías. Sobre esta cuestión se hizo a los alumnos de dicha asignatura una pregunta adicional en la encuesta: 7) *Encuentro interesante el uso de las nuevas tecnologías*. Las respuestas (media de 4,3 y desviación típica 1,1) indica la buena aceptación de esta herramienta docente por parte de los alumnos.

Como resultado de las encuestas anteriormente detalladas, así como de la experiencia vivida por los profesores participantes en este proyecto de innovación docente, resaltamos las siguientes conclusiones finales:

1) La metodología que se ha empleado es muy adecuada para realizar evaluación continua.

2) La metodología ensayada es suficiente para adquirir y evaluar competencias así como para desarrollar las capacidades de los alumnos. No obstante en este punto es posible implementar mejoras.

3) Se genera un considerable aumento del trabajo, tanto para los profesores, como para los alumnos, en detrimento del tiempo para la maduración y el análisis de los contenidos. Por tanto se requiere un adecuado dimensionamiento de la extensión y profundidad de los programas a impartir así como del reconocimiento de la sobrecarga de trabajo para el profesor.

4) La realización de un examen individualizado al finalizar la asignatura no debe ser obviado ni subvalorado como elemento de evaluación.

5) En el entorno en que se ha desarrollado este proyecto (titulaciones de Físicas y Matemáticas) la metodología ensayada e igualmente aplicable a las diferentes asignaturas.