

**MEMORIA DEL PROYECTO DE
INNOVACIÓN DOCENTE ID2015/0089**

Nuevas estrategias docentes y de evaluación en
asignaturas de Óptica del Grado de Física

Grupo de profesores responsables de las asignaturas

Coordinador: Enrique Conejero Jarque

MEMORIA PROYECTO DE INNOVACIÓN DOCENTE ID2015/0089

Título del proyecto: Nuevas estrategias docentes y de evaluación en asignaturas de Óptica del Grado de Física

Línea de actuación: III. Implantación de metodologías docentes y de evaluación.

Ámbito: III.1.1 Diseñar estrategias docentes para facilitar la adquisición de competencias, III.1.2 Implantación de metodologías activas de enseñanza-aprendizaje, III.1.3 Desarrollo de sistemas de evaluación de competencias.

Actividades a desarrollar:

1. Introducción de encuestas online en las clases de aula de las asignaturas Óptica I y Óptica II.
2. Experimentos en el aula.
3. Pruebas de evaluación presenciales.
4. Nuevo sistema de evaluación continua en la asignatura Laboratorio de Óptica.

Responsable del Proyecto: Enrique Conejero Jarque (Departamento de Física Aplicada).

Otro profesorado participante:

- Ana García González (Departamento de Física Aplicada)
- Luis Plaja Rustein (Departamento de Física Aplicada)
- Javier Rodríguez Vázquez de Aldana (Departamento de Física Aplicada)
- Íñigo Sola Larrañaga (Departamento de Física Aplicada)
- Carlos Hernández García (Departamento de Física Aplicada)

Titulación: Grado de Física.

Objetivos

Los objetivos iniciales del proyecto eran los siguientes:

- Implantar las encuestas online como metodología de enseñanza-aprendizaje activa en las asignaturas Óptica I y Óptica II.
- Estimular la participación en clase de los estudiantes.
- Realizar pruebas de evaluación continua presenciales en lugar de entregas de problemas para evitar los problemas de años anteriores en los que se habían detectado copias.
- Mostrar pequeños experimentos de óptica en el aula para relacionar mejor los contenidos teóricos con su plasmación experimental.
- Evaluar de forma más correcta el trabajo de los estudiantes en la asignatura Laboratorio de Óptica introduciendo en la evaluación de la asignatura entrevistas personales.
- Facilitar el seguimiento de las asignaturas de Óptica y la adquisición de sus competencias por parte de los estudiantes.
- Mejorar los resultados académicos en la asignatura.

Ejecución del proyecto

Actividades previstas

Para la consecución de los objetivos del proyecto, nos proponíamos desarrollar las siguientes actuaciones:

1. Introducir encuestas online en clases y seminarios en las asignaturas Óptica I y Óptica II.
2. Analizar distintas herramientas de encuestas online que puedan servir de alternativa a la que ya utilizamos, PollEverywhere.
3. Diseñar pequeños experimentos que puedan realizarse en las clases de teoría y seminarios de las asignaturas de óptica.
4. Realizar pruebas de evaluación presenciales en las asignaturas Óptica I y Óptica II.
5. Renovar el sistema de evaluación continua de la asignatura Laboratorio de Óptica introduciendo entrevistas individuales con los estudiantes.
6. Analizar los resultados obtenidos.

Actividades realizadas

A lo largo del curso hemos ido realizando las actividades propuestas cuando solicitamos el proyecto.

A continuación describiremos brevemente el trabajo desarrollado:

Tras la experiencia positiva el curso pasado con las encuestas en clase en la asignatura Física IV, de primer curso del grado de Física, decidimos utilizarlas este curso en las asignaturas Óptica I y Óptica II. Para la asignatura Óptica I, del primer semestre, empleamos la herramienta Polleverywhere (<http://www.polleverywhere.com>) ya que estábamos familiarizados con ella y su uso es muy sencillo. Además, la suscripción anual que teníamos vencía en enero de 2016, por lo que podíamos aprovecharla en las clases del primer semestre.

Decidimos utilizar los resultados de las encuestas como diagnóstico cualitativo del seguimiento del curso y también como complemento a la calificación de evaluación continua de los estudiantes, de forma que pudiese sumar a la nota, pero nunca restar. La mayoría de los alumnos que asistían a las clases participaron en las encuestas, pero no todos lo hicieron con la herramienta online sino que algunos entregaban las respuestas en papel.

Durante el primer semestre uno de los miembros del equipo de trabajo estuvo buscando herramientas alternativas a Polleverywhere (PollDaddy, DirectPoll, Piazza, Socrative, iClicker, Kahoot), pero las que eran gratuitas no eran adecuadas como herramientas de evaluación, y las de pago eran al menos tan caras como Polleverywhere. Por ello, en enero decidimos renovar la suscripción a esta herramienta. El dinero concedido en el proyecto no fue suficiente y tuvimos que completarlo con fondos del Área.

En el segundo semestre seguimos empleando las encuestas de forma parecida en Óptica II, utilizando los resultados para sumar hasta un máximo de un punto a la nota final de la asignatura a los estudiantes que habían participado de forma habitual en ellas.

En cuanto a los experimentos en clase, en la asignatura Óptica I se han realizado varios. En uno de ellos se mostraba la absorción de láseres de distintas longitudes de onda en filtros de color; en un segundo experimento se analizó cómo cambia el desfase de las láminas retardadoras en función de la longitud de onda de la luz; en otro se estudiaba de forma cuantitativa el fenómeno de actividad óptica en la propagación de un láser a través de una disolución de azúcar. En Óptica II se mostraron, en primer lugar, experiencias relacionadas con la propagación de la luz en medios anisótropos. En particular, se observaron diversos efectos de birrefringencia de un haz láser al atravesar un cristal grueso de calcita, utilizando un polarizador como analizador. Una segunda experiencia consistió en estudiar ópticamente la fotoelasticidad inducida en polímeros transparentes. Para ello utilizamos como fuente de luz la pantalla del móvil, y dos polarizadores auxiliares entre los que se colocaban las muestras de polímero. En la segunda parte de la asignatura, se han observado espectros de distintas fuentes de luz (lámparas fluorescentes, leds, láseres, etc.) con un espectrómetro; se han medido las irradiancias de algunas fuentes luminosas con distintos detectores; finalmente, se han realizado montajes con distintos tipos de fibra óptica, haciendo una caracterización rápida y mostrando la propagación de luz procedente de fuentes láser a través de ellas.

Tanto en Óptica I como en Óptica II se han realizado pruebas de evaluación continua presenciales. En la primera asignatura se realizó una prueba escrita la primera semana de noviembre sobre la primera parte de la asignatura y otra, también escrita, a mediados de diciembre sobre la segunda. Casi todos los estudiantes matriculados en la asignatura participaron en estas pruebas. En Óptica II también se realizaron dos pruebas presenciales. La primera de ellas fue el 21 de abril y consistió en la resolución de dos problemas cortos durante la hora de clase; la segunda fue un test online en Studium realizado en aulas de informática de la Facultad de Ciencias. Las calificaciones de estas pruebas fueron más bajas que las obtenidas otros años en la evaluación continua estas asignaturas, en las que no había pruebas presenciales sino entrega de problemas y en las que se detectaron bastantes casos de autoría dudosa e incluso de copia descarada.

Por último, el sistema de evaluación continua de la asignatura Laboratorio de Óptica se renovó para introducir entrevistas individuales con los estudiantes, reduciendo el peso de las pruebas escritas en la calificación final. Se realizaron dos entrevistas a cada estudiante, una tras la primera mitad de las prácticas y otra tras la segunda mitad. Las entrevistas se desarrollaron en el laboratorio, con algunas preguntas para ver si habían entendido bien los conceptos y otras para que mostraran de forma práctica detalles sobre los montajes empleados y las medidas realizadas. Aunque los resultados fueron buenos, como veremos en el siguiente apartado, hay que destacar el estado de nerviosismo de algunos alumnos, que no están acostumbrados a este tipo de pruebas orales y prácticas.

Resultados

Los resultados obtenidos han sido en general positivos. Pasemos a comentar los aspectos más importantes.

Comenzando por las encuestas online, dada la facilidad de uso de la herramienta utilizada, que permite presentarlas tanto via web como dentro de presentaciones powerpoint o con aplicaciones para Android o iOS y responderlas también en la web, en las aplicaciones o incluso con mensajes SMS, la implantación en las dos asignaturas ha sido sencilla. Los estudiantes han participado habitualmente, aunque sigue llamando la atención que muchos de ellos prefieran seguir usando métodos analógicos (respuestas en papel) cuando en su vida cotidiana utilizan asiduamente los dispositivos móviles.

Una de las consecuencias positivas del uso de encuestas casi diarias es que nos ha permitido apreciar sobre la marcha el grado de comprensión y seguimiento de las asignaturas por parte de los estudiantes y de esta forma hacer más o menos hincapié en algunos conceptos. También ha sido positivo su uso como herramienta de evaluación continua, permitiéndoles a ellos una realimentación inmediata y siendo para nosotros útiles y en algunos casos decisivas en la calificación final de los

estudiantes. Por otro lado, no hemos apreciado como consecuencia de las encuestas un aumento de la asistencia a clase en nuestras asignaturas durante este curso, pero sí un alto grado de participación, especialmente por parte de los alumnos a los que más les cuesta intervenir en clase de forma abierta.

Respecto a los pequeños experimentos mostrados en clase, su uso también ha sido positivo. Durante los últimos años hemos intentado que las asignaturas Óptica I y Laboratorio de Óptica estuviesen bien coordinadas temporalmente para que coincidiesen las explicaciones en clase y su plasmación práctica en el laboratorio, pero resulta imposible una coincidencia plena, entre otras cosas porque no todos los alumnos realizan la misma práctica el mismo día sino que van rotando en grupos. Por ello, el mostrar ciertos fenómenos en la asignatura de teoría de forma rápida y con montajes simples es muy bueno para su mejor comprensión. En la asignatura Óptica II esto es todavía más importante ya que no coincide temporalmente con ninguna asignatura de laboratorio. Creemos que en general los estudiantes aprecian la realización de estos pequeños experimentos y les sirven para entender mejor la realización concreta y el significado de los conceptos abstractos vistos en clase.

Pasando a las pruebas presenciales de evaluación continua, hay que evaluar sus resultados desde dos puntos de vista. El primero tiene que ver con la motivación para realizarlas este curso: decidimos hacerlo para evitar los casos de copia detectados en entregas de problemas resueltos en casa y en cuestionarios online en Studium también contestados desde casa. En ese sentido, las pruebas presenciales tanto escritas como en aula de informática han sido un éxito porque cada estudiante ha respondido a sus propias pruebas y ha obtenido una calificación acorde con su trabajo y sus conocimientos. El segundo punto de vista tiene que ver con las calificaciones obtenidas, que en promedio han sido inferiores a las de evaluación continua de años anteriores, cosa lógica teniendo en cuenta que nadie se ha aprovechado del trabajo ajeno. En todo caso, en la gran mayoría de los casos hay un buen acuerdo entre la calificación en la evaluación continua y la calificación final tras el examen.

Para terminar, el cambio en el sistema de evaluación de la asignatura Laboratorio de Óptica ha sido muy positivo. Antes de este curso la evaluación se basaba sobre todo en los cuadernos de prácticas entregados por los estudiantes, uno por cada grupo, y en dos pruebas escritas. A pesar de que en el laboratorio es más fácil que en las asignaturas teóricas hacer un seguimiento de los alumnos, no es posible determinar con certeza entre los miembros de cada grupo el reparto de tareas y el grado de entendimiento de las técnicas que emplean. Las pruebas escritas sí permiten discriminar los conocimientos individuales, pero no son la mejor herramienta de evaluación en una asignatura de carácter eminentemente práctico.

Las entrevistas individuales en el laboratorio, que iban acompañadas de los cuadernos de laboratorios, también individuales, y con la posibilidad de que los estudiantes mostrasen de forma práctica cómo habían realizado un montaje o cómo habían hecho una medida, nos han permitido

conocer, con muy poco margen de error, el trabajo realizado y el grado de aprendizaje de cada alumno, afinando mucho más las calificaciones. La primera entrevista, a mitad de semestre, fue especialmente importante porque nos permitió además orientar a cada uno para mejorar en la segunda parte, o para animar a seguir en la misma línea a quienes lo habían hecho bien. El único aspecto negativo fue el aumento de tiempo dedicado por nuestra parte al seguimiento y evaluación de la asignatura, tanto por las entrevistas en sí como por la lectura y corrección de cuadernos individuales en lugar de uno por grupo.

Conclusión

A lo largo de este proyecto hemos introducido nuevas herramientas activas y modificado el sistema de evaluación continua de las asignaturas obligatorias de óptica del Grado en Física (Óptica I, Óptica II y Laboratorio de óptica).

Las encuestas online han resultado muy útiles para el seguimiento de la asignatura y para su evaluación, así como para aumentar la participación de la “mayoría silenciosa” que siempre existe en clases con grupos numerosos. En cuanto a las pruebas de evaluación presenciales en las asignaturas teóricas nos han permitido evitar los conflictos de autoría detectados en años anteriores en pruebas no presenciales. La realización de pequeños experimentos en clase también ha sido útil para la comprensión de ciertos fenómenos ópticos.

Respecto a la asignatura de laboratorio, las entrevistas personales y el cuaderno individual nos han permitido un seguimiento mucho más preciso del trabajo de los alumnos y una evaluación más justa.

A la vista de los resultados, nuestra intención es seguir utilizando este tipo de herramientas en nuestras asignaturas en los cursos sucesivos pues creemos que las opciones que permite compensan de sobra los inconvenientes de su uso, principalmente la cantidad de tiempo empleado.