

“¿Para qué sirve la Física II?” Preguntan los alumnos habitualmente.

M^a Araceli García Yeguas*, Águeda Vázquez López-Escobar*, Carlos José González Mejías*, Manuel piñero de los Ríos*, José Luis Cárdenas Leal*, M^a Luisa de la Rosa Portillo*.

*Departamento de Física Aplicada, Escuela Superior de Ingeniería. Universidad de Cádiz.

araceli.garcia@uca.es

RESUMEN: Los fenómenos físicos se suceden en la naturaleza continuamente. Sin embargo, el estudio de la física puede resultar frío y lejano cuando se trata de una manera abstracta o por el contrario, puede resultar interesante y curioso cuando su estudio se afronta de una forma cotidiana y cercana. Éste ha sido el objetivo de este proyecto, acercar la Física II en los grados de GIA, GIDIP y GITI mediante experimentos de Física Recreativa y juguetes de forma más amena. Tratamos así de motivar a los alumnos en el estudio de la física. La metodología empleada se ha modificado respecto a la expuesta en la memoria del proyecto, cuando éste se solicitó, tras el análisis de resultados del proyecto PI_14_016. De esta manera, el proyecto se ha desarrollado con la realización de experimentos de Física Recreativa en las clases teóricas, así como un seminario ilustrativo final en los grados de GIA, GIDIP y GITI. La forma de evaluación de los resultados ha sido mediante encuestas. Ha habido una gran aceptación por parte de los alumnos de esta nueva forma de enseñanza en las clases. Muchos de los alumnos muestran su interés en aplicar esta metodología en otras asignaturas.

PALABRAS CLAVE: proyecto, innovación, mejora, docente, Física, electromagnetismo, creatividad, motivación, docencia, Física Recreativa, juguetes, experimentos.

INTRODUCCIÓN

El Proyecto de Innovación y Mejora Docente “¿Para qué sirve la Física II? Preguntan los alumnos habitualmente” desarrollado en el segundo semestre del curso 2013-2014 puede entenderse como una continuación del proyecto “¿Para qué sirve la Física I? preguntan los alumnos habitualmente” desarrollado durante el primer semestre del curso 2013-2014. Aunque se trata de proyectos distintos, ya que la materia que aborda cada asignatura es diferente, los objetivos y la metodología que se plantearon en la memoria inicial de ambos proyectos era la misma para ambos casos. Dada esta circunstancia, quizás esta memoria referente al proyecto de Física II, se entienda mejor si anteriormente se ha leído la correspondiente memoria del proyecto de Física I (PI_14_016).

El objetivo principal de cada proyecto es enseñar la Física de una manera cercana y curiosa que motive a los alumnos de los Grados de Ingeniería Aeroespacial (GIA), Ingeniería del Diseño Industrial y Desarrollo del Producto (GIDIP) e Ingeniería en Tecnologías Industriales (GITI). A diferencia de la Física I, la Física II se centra en el estudio del electromagnetismo. La electricidad la usamos continuamente en nuestra vida diaria ¿qué sería de nosotros sin la electricidad? Desde que nos levantamos hasta que nos acostamos necesitamos la electricidad para que suene el despertador, hacer café, hacer tostadas, secarnos el pelo, poner la lavadora, el lavavajillas, para ver la televisión, para hablar por el móvil, escuchar música, trabajar con el ordenador,... pero la electricidad va más allá de lo que a priori podemos imaginar. En la naturaleza, los truenos y relámpagos son consecuencia de fenómenos eléctricos y, es más, nosotros podemos pensar, hablar, caminar, correr o escribir gracias a millones de conexiones eléctricas que tienen lugar en las terminaciones nerviosas de nuestro cuerpo. Así que, como vemos, la electricidad está más cerca de nosotros de lo que hubiéramos imaginado ¿no es fascinante poder entenderla?

¿Alguna vez ha sentido un calambre en la punta de sus dedos al intentar abrir una puerta o al rozarse con otra persona? Esta sensación se debe al fenómeno físico llamado

ruptura dieléctrica (en el cual no vamos a profundizar ahora) y es exactamente el mismo fenómeno por el cual tienen lugar los truenos. Los profesores de Física II podemos evitar la eterna pregunta: “¿y esto para qué sirve?” si acercamos el concepto de ruptura dieléctrica al alumno utilizando ejemplos cotidianos de este tipo. Es en este punto donde nosotros queremos aportar nuestro granito de arena.

Con este fin, en este proyecto planteamos la realización de experimentos curiosos o cotidianos, con juguetes, para complementar las clases de teoría y así mostrar distintos fenómenos físicos de una manera atractiva para el alumno. De esta manera podemos comprender de una manera más sencilla cómo es un determinado fenómeno y cómo se desarrolla en nuestro entorno. Enseñar electromagnetismo de una forma cercana y curiosa que motive a los alumnos es la razón principal que nos ha guiado en el planteamiento y la realización de este proyecto.

METODOLOGÍA

En el proyecto ¿Para qué sirve la Física I? llevado a cabo durante el primer semestre se aplicó la metodología descrita en la solicitud. Como se explico en la correspondiente memoria, se realizaron carteles, se presentaron experimentos de Física Recreativa en las clases prácticas y se actualizó el Aula Virtual.

Como se pudo ver en los resultados del proyecto de Física I (PI_14_016_Anexo 3) la colocación de pósters no tuvo éxito, por lo que se decidió dejar de hacerlos. Por el contrario, los experimentos de Física Recreativa mostrados en el laboratorio llamó bastante la atención de los alumnos, sin embargo el entorno de las clases de prácticas no parecía ser el más adecuado para ello. Como consecuencia del fracaso obtenido en la metodología descrita en la memoria inicial, los profesores responsables del proyecto de Física II nos hemos visto obligados a reconducir la metodología con el fin de cumplir nuestro objetivo.

La profesora Águeda Vázquez, responsable de Física II en GIA y GIDIP, y del proyecto ¿Para qué sirve la Física I? ha

tenido una gran implicación y de manera empírica ha llevado los experimentos a clase teórica, según estos correspondían con el temario. Hay que decir que un cambio de tal magnitud en la enseñanza le supuso un gran esfuerzo a la profesora, pues aunque estaba convencida de que era un instrumento muy ilustrativo de la materia que se abordaba ese día en clase y muy atractivo para los alumnos, tenía dudas ante la posible respuesta que pudieran tener los alumnos, pensando que pudieran dejar de tomarla en serio. El primero de los experimentos fue la *varita mágica* (PI_14_017_Anexo 1). Se trata de un *generador de Van der Graaff* de juguete con forma de varita mágica (o más bien de espada de la película de "La guerra de las galaxias") sobre el cual se coloca un papelillo recortado de una manera determinada. Cuando la varita se pone en marcha ésta se carga positivamente, al igual que el papelillo que se colocó encima. Como ambos están cargados con la misma carga, el papelillo y la varita se repelen, por lo que el papelillo se mantiene en suspensión flotando por el aire. Como además el papelillo está recortado de una determinada forma, éste papelillo, debido también a la repulsión electrostática se convierte en una esfera que flota en el aire (figura 1). Los alumnos respondieron positivamente con sorpresa y se implicaron con el proyecto. Éstos aplaudieron a la profesora al finalizar su sesión. Al ver la respuesta de los alumnos, la profesora tomó seguridad en el proyecto y cada día intentaba llevar algún juguete o instrumento, incluso instrumentos antiguos, que sirviera de apoyo a sus clases.



Figura 1. Varita mágica

De manera parcial los profesores de Física II en el GITI, José Luis Cárdenas y María Luisa de la Rosa, también llevaron los experimentos a clase, con un éxito similar. Finalmente, se ha realizado una sesión experimental en forma de seminario para los tres Grados al final del cuatrimestre. En el Campus Virtual se han descrito los diferentes experimentos que se han llevado a clase, como hemos apuntado antes.

MATERIAL ADQUIRIDO

La adquisición de material específico de juguetes curiosos ha supuesto un reto, pues éste no se encuentra en las tiendas habituales. Parte del material ha sido comprado en el Parque de las Ciencias de Granada, así como en páginas especializadas (1). Algunos objetos no fueron encontrados y procedimos a su elaboración. De este modo la profesora Águeda Vázquez realizó un electroscopeco casero. También encontramos material antiguo en el laboratorio relacionado con el tema. Procedimos a su restauración y puesta a punto para mostrarlo a los alumnos posteriormente. El Departamento de Física

Aplicada ha mostrado gran interés en este proyecto y viendo la importancia del mismo, ha participado con la compra de un generador de Van der Graaff, así como sus complementos, que supone un instrumento muy ilustrativo para la explicación de fundamentos electrostáticos y que hubiera requerido de un presupuesto mayor al pedido.

La relación de material y libros adquiridos se muestra en el PI_14_017_Anexo 2.

RESULTADOS

La evaluación de los resultados se ha hecho en base a las encuestas realizadas a los alumnos (PI_14_017_Anexo 3). El análisis de los resultados de las encuestas (PI_14_017_Anexo 2) revela lo siguiente:

Por un lado, el cambio en la metodología llevando los instrumentos a clase teórica ha motivado más a los alumnos, acercándoles la Física y generando más curiosidad científica.

También se desprende de las encuestas, que el Campus Virtual ha sido consultado por un número pequeño de alumnos.

La realización de experimentos de Física Recreativa en las clases teóricas propicia que el número de alumnos sea alto y éstos no puedan interactuar, y esto es algo que los alumnos apuntan en las encuestas como un aspecto a mejorar.

También se apunta el interés de los alumnos por una mejora de la enseñanza tradicional en otras asignaturas introduciendo este tipo de elementos.

El número de experimentos ha sido suficiente para más de 50% de los encuestados, aunque también hay un gran número de alumnos a los que les hubiera gustado tener más.

Por otro lado, esta forma de enseñanza es más entretenida también para el profesor, haciendo las clases más amenas y cercanas.

CONCLUSIONES

Las conclusiones que podemos destacar a partir del análisis de los resultados de las encuestas son:

- Los alumnos valoran mucho esta metodología que complementa la enseñanza tradicional con esta propuesta de innovación.
- Muchos alumnos piden que este tipo de metodología se aplique en más asignaturas.
- Los alumnos prefieren que los experimentos se realicen poco a poco a lo largo del curso y en clase teórica, en vez de en una sola sesión-seminario.
- La creatividad del alumno se desarrolla más al plantearse situaciones más cotidianas.
- Los alumnos hubieran querido participar más activamente con el material mostrado.
- El análisis de las encuestas revela que la participación activa por parte de los alumnos, ya sea leyendo un cartel o consultando el Campus Virtual, ha tenido escaso éxito.

Por otro lado, podemos concluir que:

- Los profesores participantes de este proyecto han disfrutado y aprendido mucho en la realización de este proyecto, disfrutando al descubrir los fenómenos físicos que explican los experimentos

realizados y sorprendiéndose gratamente con la reacción de los alumnos.

- La experiencia adquirida con este proyecto nos permite desarrollar en el curso 2014-2015 el proyecto de Física I (PI_14_016) con garantías de éxito.

REFERENCIAS

1. Grand Illusions. <http://www.grand-illusions.com/>.

ANEXOS

PI_14_017_Anexo 1.pdf: material adquirido

PI_14_017_Anexo 2.pdf: resultados y análisis de las encuestas

PI_14_017_Anexo 3.pdf: la respuesta de los alumnos (encuestas)

AGRADECIMIENTOS

Agradecer a la profesora Águeda Vázquez todo el trabajo desarrollado, así como su ilusión y gran implicación en este proyecto, tanto en clase, como construyendo aparatos. A Miguel Ángel Pérez por la donación del altavoz.