

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

Águeda Vázquez López-Escobar*, M^a Araceli García Yeguas*, 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.

agueda.vazquez@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 amena. Éste ha sido el objetivo de este proyecto, acercar la Física I 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 ha consistido en la colocación de pósters, la realización de experimentos de Física Recreativa en clases prácticas y actualización del aula virtual. La forma de evaluación de los resultados ha sido mediante encuestas. El análisis de los resultados de las encuestas ha sido muy revelador, poniendo de manifiesto aquella metodología que falla y la que funciona. Este proyecto ha sido clave para desarrollar con éxito el proyecto análogo “¿para qué sirve la física II? Preguntan los alumnos habitualmente” desarrollado durante el segundo semestre.

PALABRAS CLAVE: proyecto, innovación, mejora, docente, Física, creatividad, motivación, docencia, física recreativa, juguetes, experimentos.

INTRODUCCIÓN

¿Está usted sentado? Si no lo está, le invito a que lo haga. Ahora ponga las piernas formando un ángulo de 90º y con la espalda recta, como en la figura 1, pruebe a levantarse sin apoyar las manos ¿No puede? Ahora sitúe los pies más atrás y el cuerpo hacia delante e intente levantarse ¿puede levantarse ahora? Probablemente sí ¿Sabe por qué? La Física nos da la respuesta.

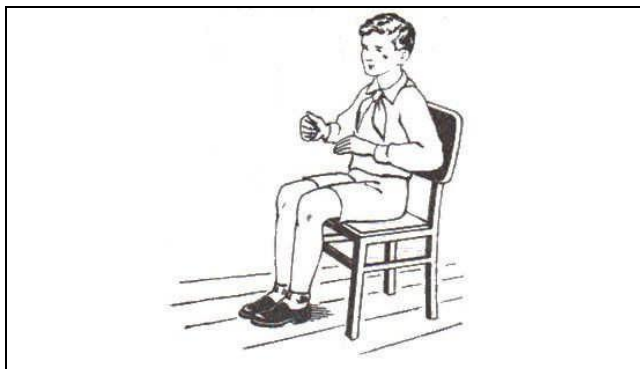


Figura 1. Ilustración del experimento de la importancia del centro de gravedad para el equilibrio de un cuerpo

Para comprender por qué ocurre esto, tendremos que hablar un poco del equilibrio de los cuerpos en general y del equilibrio del cuerpo humano en particular. Para que un objeto cualquiera colocado verticalmente no se vuelque, es necesario que la vertical que pasa por su centro de gravedad no salga fuera de la base de dicho objeto. El centro de gravedad del cuerpo humano está aproximadamente sobre el estómago. En el primer caso, la línea vertical que pasa por el centro de gravedad está fuera del punto de apoyo de sus pies, mientras que en segundo caso, la línea vertical que pasa por el centro de gravedad se encuentra dentro del punto de apoyo de sus pies. Por el mismo motivo podemos explicar también que la Torre de Pisa no se caiga a pesar de estar inclinada, puesto que la línea vertical que pasa por el centro de gravedad de la torre

cae dentro de la base de la misma. El *centro de gravedad* es uno de los conceptos que se estudian en física I, quizás un alumno, después de experimentar esta misma propuesta tenga más curiosidad por saber qué es centro de gravedad, cómo se calcula dónde se encuentra en el cuerpo humano y qué repercusiones tiene sobre los cuerpos. Acercar la Física 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.

Los fenómenos físicos se suceden continuamente en nuestro entorno e incluso en nosotros mismos. Por ejemplo, la gravedad, nos mantiene “pegados” al suelo (que se lo digan a los astronautas si no echan de menos la gravedad cuando van al espacio), el rozamiento nos permite andar, la electricidad la usamos continuamente (qué sería de nosotros sin la electricidad), nuestro cuerpo intercambia energía tanto a nivel microscópico como macroscópico, así podríamos seguir describiendo infinidad de fenómenos. Sin embargo, la mayoría de los estudiantes perciben la Física como una materia abstracta, difícil y carente de sentido.

No nos engañemos, la Física no es especialmente sencilla, pues la explicación de los fenómenos de la naturaleza requiere una formulación matemática más o menos compleja que hay que saber manejar pero, sobre todo, hay que saber interpretar. Es aquí donde a menudo, los profesores de Física nos enfrentamos a la pregunta: “¿y esto para qué sirve?” y es en este punto donde nosotros queremos aportar nuestro granito de arena, pues una vez que se comprende la Física y las respuestas que ésta da a los fenómenos que nos rodean, la Física deja de ser una materia abstracta y se convierte en una materia muy emocionante, atractiva e incluso divertida. La Física es una asignatura especialmente dada a filosofar, hacerse preguntas y buscar respuestas (desde la Antigua Grecia hasta nuestros días ha sido así). Por tanto, en Física hay que tratar de plantear preguntas, despertar la curiosidad, abrir nuestra mente y poner en duda los paradigmas existentes. Es de vital importancia la imaginación para crear productos que nos ayuden a mejorar el mundo. Sin duda, esta es una parte fundamental en las ingenierías. Con esta filosofía hemos

desarrollado el proyecto de innovación docente “¿Para qué sirve la Física I? me preguntan los alumnos habitualmente” en los Grados de Ingeniería Aeroespacial (GIA), Ingeniería del Diseño Industrial y Desarrollo del Producto (GIDIDP) e Ingeniería en Tecnologías Industriales (GITI).

En este proyecto planteamos la realización de experimentos con juguetes y material de elaboración propia para mostrar distintos fenómenos físicos que serán estudiados para complementar las clases prácticas y teóricas. De esta manera podemos comprender cómo es ese fenómeno de una manera más sencilla y cómo se desarrolla en nuestro entorno. También vamos a poner de manifiesto el uso de la Física en las películas de ciencia ficción y los cómics.

METODOLOGÍA

En el proyecto se aplicó la metodología descrita en la solicitud:

1. Se realizaron carteles (*PI_14_016_Anexo 1*). Concretamente se realizaron dos pósters de gran tamaño (70 cm x 100 cm): “El origen de la Física ¿quién cuándo y qué?” y “la Física de los superhéroes” que se colocaron en el laboratorio durante prácticamente todo el semestre.
2. Se presentaron experimentos de física recreativa en las clases prácticas. Debido a problemas comentados en la memoria de compromisos y resultados sólo pudimos realizar cuatro experimentos: variación del nivel del agua con la combustión de una vela, mantenimiento de una lámina de papel con una vaso de agua invertido, explicación del fenómeno físico del movimiento de un tiovivo, usando un tiovivo de juguete, y explicación de fundamentos de termodinámica con un pájaro que se mueve indefinidamente.
3. Se actualizó el aula virtual con información de los juguetes de física recreativa, y cuestiones de interés (*PI_14_016_Anexo 2*).

Para desarrollar la metodología se realizó una labor de investigación bibliográfica, se adquirieron libros relacionados con la Física a nivel divulgativo y se realizó una búsqueda exhaustiva de “juguetes de Física Recreativa” así como la búsqueda de información para entender el fenómeno físico presente en cada juguete.

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. La relación de material adquirido es el siguiente:

1. Juguetes de Física Recreativa: Yo-yo, Tiovivo, Giróscopo, Pato que baja rampa, Mariquita voladora, Payaso que baja escalera, Bolas de Newton, Motor de Stirling, Motor de vapor, Pato loco, pescador andante, Cadena, Astroblaster.
2. Libros adquiridos: Por amor a la Física, calor y energía: experimentos científicos, seducción de la Física, Fuerza y movimiento: experimentos científicos, conversaciones de Física con mi perro, La Física de los superhéroes, Científicos y sus locos experimentos.

RESULTADOS

La evaluación de los resultados del proyecto se ha hecho a través de encuestas realizadas a los alumnos y el análisis de sus resultados (*PI_14_016_Anexo 3*). La encuesta se centraba en tres aspectos:

1. motivación de los alumnos en las clases de prácticas.
2. Interés de los alumnos por los pósters que habíamos colocado.
3. Interés de los alumnos por los experimentos de Física Recreativa.

Los resultados de las encuestas, así como un análisis detallado de las mismas, se encuentran en *PI_14_016_Anexo 3*. El análisis de las encuestas ha sido muy revelador y nos ha proporcionado una información fundamental para abordar el proyecto del segundo semestre “¿para qué sirve la física II? preguntan los alumnos habitualmente” con muchísimo éxito.

En este artículo pasaremos a mostrar directamente las conclusiones obtenidas en el análisis de las encuestas, pero aquellas personas interesadas pueden consultar el *PI_14_016_Anexo 3* donde se presenta el análisis detallado.

CONCLUSIONES

Las conclusiones que podemos destacar son:

- Motivación de las clases prácticas: podemos decir que las respuestas han sido claves para que los profesores participantes de este proyecto nos demos cuenta de que la motivación que pretendemos encontrar en los alumnos no debemos buscarla en las clases de prácticas, puesto que observamos que las clases prácticas, en sí, gustan a los alumnos porque rompen con su rutina y les ayudan a afianzar los conceptos, mientras que los aspectos negativos que pueden destacar de las mismas están enfocados a cuestiones materiales (como la instrumentación, la variedad de puestos de trabajo o las instalaciones) pero no a cuestiones didácticas.
- Interés por los pósters: observamos que los alumnos no mostraron interés por ninguno de los pósters los cuales estuvieron expuestos en el laboratorio durante prácticamente todo el semestre.
- Interés por los experimentos de Física Recreativa: los alumnos mostraron un gran interés por este tipo de actividades.
- En definitiva, y bajo nuestra opinión, el resultado más interesante es el aprendizaje que hemos obtenido los profesores para abordar el proyecto análogo del segundo semestre, eliminando aquella metodología que no ha funcionado en este primer proyecto y reconduciéndola hacia una metodología que los propios alumnos nos indicaban que les gustaba. En este sentido, se aplican las siguientes consideraciones en el proyecto del segundo semestre:
- **Aplicación de lo aprendido al Proyecto de Innovación Docente “¿para qué sirve la Física II? Preguntan los alumnos habitualmente”:**

1. se decide dejar las clases prácticas de física II funcionando de manera tradicional como se ha venido haciendo en los últimos años (y el próximo curso los nuevos alumnos tendrán nuevas instalaciones e instrumentación) y buscar entonces la motivación de los alumnos por la asignatura de física II en las clases teóricas.
2. Puesto que los pósters no suponen una fuente de interés para los alumnos, se decidió ahorrar esfuerzo y dinero en este sentido y reconducirlo hacia el desarrollo de actividades de Física Recreativa, que como veremos tuvo mejor aceptación.
3. Los profesores participantes en el proyecto hemos concentrado los esfuerzos en llevar los experimentos de Física recreativa a las aulas de teoría de Física II.

ANEXOS

PI_14_016_Anexo 1.pdf: Pósters

PI_14_016_Anexo 2.pdf: Algunas imágenes capturadas del aula virtual

PI_14_016_Anexo 3.pdf: Resultados y análisis de las encuestas

AGRADECIMIENTOS

Agradecer a la profesora Araceli García Yeguas todo el trabajo desarrollado, así como su ilusión y gran implicación en este proyecto. Al profesor de Física del colegio Amor de Dios, Jesús Matos, experto en la aplicación de Física Recreativa, por su ayuda y consejos en los inicios de este proyecto.