



LAS DEMOSTRACIONES DE AULA: UN APOYO FUNDAMENTAL PARA LA ASIGNATURA DE FÍSICA DE SEGUNDO DE BACHILLERATO

GUIRAO PIÑERA, Antonio; Universidad de Murcia, Departamento de Física

RESUMEN

El objetivo de esta presentación es mostrar algunos ejemplos de demostraciones prácticas sencillas como recurso eficaz para la enseñanza de la asignatura de Física en segundo de bachillerato, y al mismo tiempo, defender la necesidad de aterrizar las asignaturas de ciencias al mundo real y cotidiano, al mundo de los fenómenos.

La Física trata de los fenómenos de la naturaleza y de las leyes que los gobiernan. Estas leyes, enmarcadas en teorías, adoptan el lenguaje matemático. Habitualmente, la asignatura (tanto en la enseñanza secundaria como universitaria) se limita demasiado, cuando no se reduce, al tratamiento de las fórmulas matemáticas y su aplicación a problemas de tipo numérico. Se crea así una laguna o divorcio entre el mundo real que trata de explicar la ciencia, y el contexto académico, con sus fórmulas, diagramas y símbolos. Se dice a veces coloquialmente, de tal o cual cosa, que le falta “física”, queriéndose indicar que le falta contenido real, palpable o tocable, susceptible de experimentación. Pues bien, desafortunadamente, a la enseñanza de las ciencias, en especial de la Física, le falta “física”.

En concreto, para segundo de bachillerato, partiendo de las dificultades de la asignatura de Física en el currículo, como por ejemplo la escasez de carga lectiva respecto a la amplitud del temario y la falta de infraestructuras de laboratorio, proponemos diversas experiencias que pueden ser realizadas directamente en el aula por el profesor a modo de

demostración práctica. Estas demostraciones pueden ser un apoyo importante para la asignatura partiendo de la presentación a los estudiantes de los fenómenos, de forma que vean en directo cómo se comportan las cosas que posteriormente en el tema van a abordarse de forma más sistemática y matemática. Además, pueden motivar la experimentación en casa y hacer la percepción de la asignatura más cercana y amable.

Las experiencias requieren poco material y relativamente fácil de conseguir. En este resumen, nos limitamos a sugerir una demostración por cada tema del programa oficial de segundo de bachillerato. En la presentación final se detallarán estos y otros ejemplos y se efectuará, si procede, su puesta en práctica.

- Interacción gravitatoria. Caída de graves de distinta forma y masa, libre o por superficies planas y curvadas; oscilación del péndulo.

- Vibraciones y ondas. Estudio de los fenómenos ondulatorios mediante las ondas sonoras y distintos instrumentos musicales: ondas estacionarias y tonos en cuerdas de guitarra, vibración de la membrana de un tambor y de un altavoz, flauta con émbolo, etc.

- Interacción electromagnética. Dinamo de bicicleta para mostrar el funcionamiento de un motor y de un generador.

- Óptica. Comportamiento de las lentes y formación de imágenes.

- Introducción a la Física moderna. Demostración del efecto fotoeléctrico mediante una célula fotovoltaica y un puntero láser.

1. Interacción gravitatoria

1.1. Caída de graves

Material: Tablero o cartón para plano inclinado u otras superficies; esferas y cuerpos de varios tamaños y formas.

Demostración: Caída de graves de distinta forma y masa, libre o por superficies planas y curvadas. Determinación de g . Comprobación de la independencia de g con la masa del cuerpo. Resistencia del aire.



2. Vibraciones y ondas

2.1. Propagación de ondas

Material: Muelle helicoidal.

Demostración: Propagación de ondas a lo largo del muelle al aplicar compresiones longitudinales. Propagación de ondas transversales aplicando sacudidas perpendicularmente al muelle. Concepto de longitud de onda y período. Reflexión de ondas.



2.2. Oscilación del péndulo

Material: bolita de plomo, sedal de pescar y cronómetro.

Demostración: Oscilaciones periódicas. Dependencia del período con la longitud del péndulo: verificación de la ley y observación en tiempo real del aumento de la frecuencia de oscilación al tirar de la cuerda y acortar la longitud del péndulo. Determinación de g .



2.3. Ondas estacionarias en instrumentos musicales

Material: Guitarra, flauta con émbolo, tambor, altavoz...

Demostración: Ondas estacionarias y tonos en cuerdas de guitarra. Frecuencia del sonido en flauta con émbolo. Observación de la vibración de una membrana de tambor o altavoz mediante colocación de sal o polvo de corcho.



2.4. Nivel de intensidad

Material: Medidor de decibelios.

Demostración: Comprobación del nivel de intensidad de distintos sonidos cotidianos.

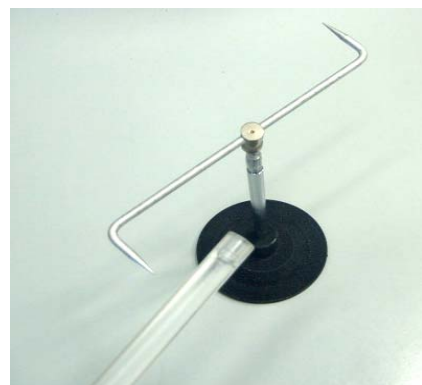
Comprobación de la ley logarítmica.

3. Interacción electromagnética

3.1. Campo eléctrico y magnético

Material: Imanes. Electroscopio giratorio (comercial o casero). Limaduras de hierro. Varilla de PVC. Brújulas.

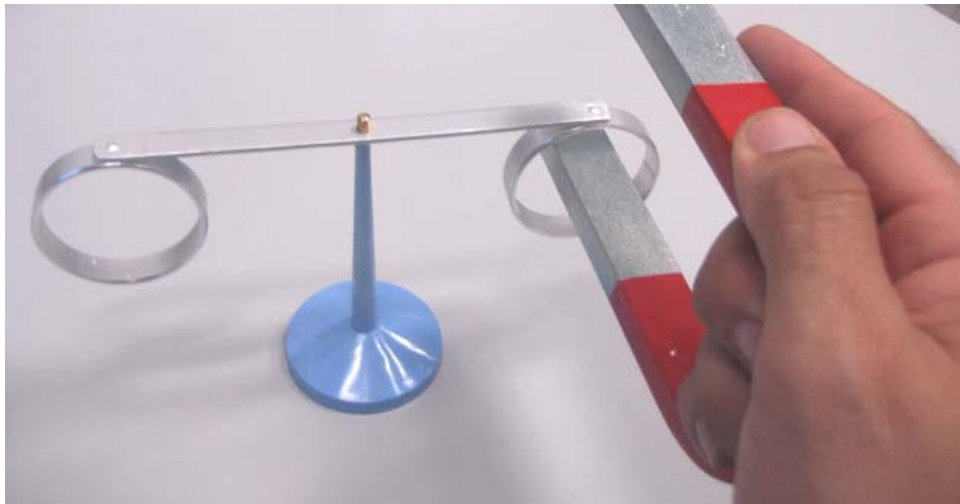
Demostración: Observación del efecto de los campos electrostáticos y magnetostáticos.



3.2. Inducción electromagnética

Material: Anillos conductores dispuestos sobre un brazo giratorio. Imán de varilla o herradura.

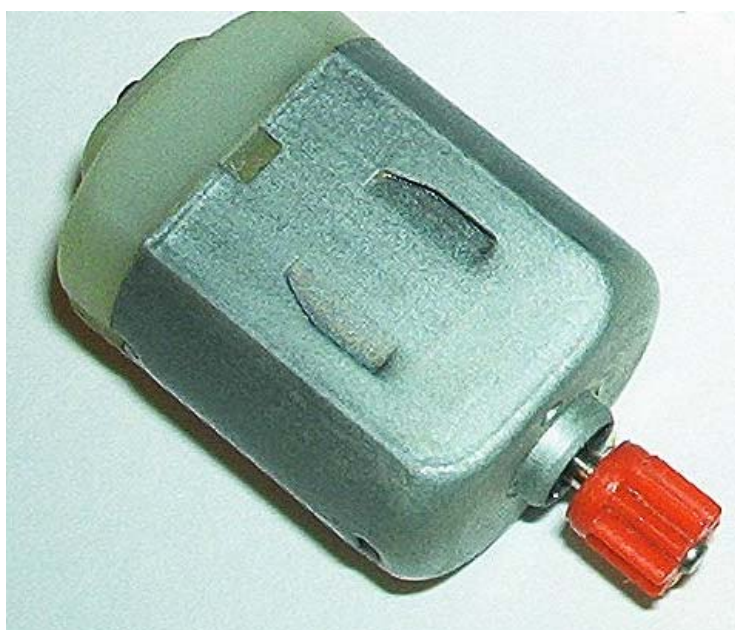
Demostración: Observación de la ley de Lenz (el desplazamiento del imán por el interior del anillo produce el giro; si el anillo está seccionado no se induce corriente y no se observa giro).



3.3. Motores y generadores

Material: Dinamo de bicicleta o motor de coche de juguete, batidora, etc.

Demostración: Principios de funcionamiento de un motor y de un generador.



4. Óptica

4.1. Formación de imágenes por lentes y espejos

Material: Flexómetro; vela (será el objeto luminoso); lente convergente (por ejemplo, la de una lupa comercial); cartulina, cartón o similar (para la pantalla). Espejo plano. Pareja de espejos parabólicos. Espejo cóncavo.

Demostración: Comportamiento de las lentes y formación de imágenes. Mediante una lupa podemos formar la imagen (real e invertida) de, por ejemplo, la llama de una vela. Al cambiar la posición de la vela se observa un cambio en la posición de la imagen y en su tamaño. Determinación de la focal y potencia de la lupa. Formación de imágenes virtuales mediante espejos planos o curvados.



5. Introducción a la Física moderna

5.1. Efecto fotoeléctrico

Material: Célula fotovoltaica y un puntero láser.

Demostración: Efecto fotoeléctrico. Mediante el rayo láser abrimos o cerramos el circuito.

Introducción al láser.



5.2. Energía luminosa. Fotones.

Material: Radiómetro de Crookes y fuente luminosa.

Demostración: La luz transporta energía. Conversión en energía cinética de las moléculas y movimiento.



6. Conclusiones

Con las demostraciones presentadas se ha pretendido, por un lado, hacer una defensa contra el excesivo formalismo y teoría que encontramos en la docencia de las materias científicas, y por otro, ofrecer una propuesta al profesorado de Física de bachillerato como motivación para utilizar recursos de este tipo en el aula.

Aunque en algunos casos las demostraciones de aula parezcan un tanto *naïf*, pueden resultar de inestimable ayuda al docente para contextualizar los temas y las explicaciones teóricas, y al alumno para acercarse de forma mucho más familiar a la materia de Física, la cual partiendo históricamente de la observación de los fenómenos y estando detrás de cualquier la tecnología, paradójica y lamentablemente se percibe como demasiado abstracta. La lista de incluida en esta comunicación no es en modo alguno ni necesaria ni suficiente, pero puede servir como sugerencia a partir de la cual cada profesor seleccione y amplíe.

Por otra parte, estas experiencias no pretenden suplir a las prácticas de laboratorio. En cualquier caso, el trabajo experimental de las asignaturas científicas en enseñanza secundaria debería ser un objetivo prioritario e introducirse cuanto antes en los currículos. Aún entonces, las demostraciones de aula seguirían siendo un apoyo para la introducción y explicación de los temas. Mientras tanto, podemos valernos de ellas para también motivar al alumno a que experimente en casa e incluso elabore alguna práctica sencilla.