



# **Aportaciones de la física a la semana cultural de un centro**

**Rafaela Verdú**

*IES José Marhuenda Prats, Pinoso*

**Juan Prats, Elena González, Luis F. Valera,  
Verónica Rico**

*Alumnos del mismo centro*

## **Introducción**

El papel de la física y química en la enseñanza secundaria en el momento actual se ha visto reducido de una forma considerable. El número de horas de enseñanza directa con el alumnado ha disminuido con la implantación de



la Enseñanza Secundaria Obligatoria y además, al ser optativa en 4º ESO, el número de alumnos y alumnas que la eligen puede ser menor que en 2º de BUP. Por tanto, la mayoría del alumnado puede acabar la secundaria sin haber visto apenas nada de Física, ya que en la mayoría de los centros ésta se deja para el último curso. Además hay algunos contenidos que ni siquiera son objeto de estudio en este nivel. Por otro lado, el agobio que supone en los cursos superiores la "obligación" de cubrir los programas en el tiempo asignado reduce, en la mayoría de los casos, la clase de física a una aproximación teórica con los consabidos ejercicios de aplicación, olvidando en muchos casos aspectos tan importantes en la enseñanza de la física y la química como son los trabajos experimentales, las relaciones CTS, etc.. Se da, por tanto, una visión deformada de la ciencia, de cómo se elabora, de su método de trabajo..., alejando cada vez más la ciencia o, mejor, la ciencia que estudiamos en el aula, de la realidad. Se ofrece una imagen de que lo que se estudia tiene muy poco o nada que ver con lo que vemos y percibimos a nuestro alrededor.

La escasez de los recursos materiales en algunos casos, la falta de consideración de las asignaturas experimentales, la limitación de tiempo o de la propia motivación por parte del profesorado, entre otros motivos, hacen que en las clases de ciencias en general, y de la física en particular, la parte experimental de las ciencias sea relegada y superada por la componente teórica.

Al margen de las prácticas de laboratorio, las experiencias de cátedra, etc., es posible preparar y acercar a la mayoría del alumnado a la física, preparando pequeñas actividades, en algunos casos lúdicas, tipo museo de la ciencia, en donde se puede dar una idea de que trata la ciencia. En concreto, en el caso de esta ponencia, explicaremos qué puede ofrecer la física, aportando experiencias que con posterioridad pueden ser útiles, además de contribuir a conocer y comprender nuestro entorno. Así veremos cómo los conocimientos científicos permiten construir aparatos y utensilios útiles para la vida cotidiana, o conocer e interpretar determinados hechos cercanos.

## ¿Qué hacemos en la semana cultural?

En el presente curso, a la hora de abordar nuestra participación en la semana cultural que se celebró en nuestro centro, nos propusimos realizar una serie de experimentos, que por problemas de tiempo y programación, no tienen cabida normalmente en nuestros temarios actuales, y otros experimentos sencillos que den idea de que los conocimientos científicos no están alejados de los fenómenos cotidianos. Teniendo como referencia la propuesta de los museos de las ciencias, las aulas interactivas, las experiencias aportadas por otros profesionales (Gras y otros, 1997, 1998, García, 1998...) y la abundante bibliografía encontrada, abordamos la realización de una serie de actividades por parte del seminario como: Física recreativa y Química recreativa o El taller del vino. Dentro de una semana cultural, el carácter de la actividad tenía que ser lúdico, teniendo en cuenta que competíamos con propuestas como partidos de deportes, talleres de plástica, teatro, trivial, cine y un largo etcétera. Por ello nos propusimos dar una visión más divertida, amena y no formal de la física.

Por tanto, la planificación de un taller sobre física recreativa tenía como función, en primer lugar, la divulgación, el acercamiento del alumnado a la



ciencia fuera del marco reglado de las propias clases. En general, una aproximación a algunos fenómenos relevantes del mundo científico, lo cual constituye una experiencia formativa de primera magnitud para los jóvenes, además de generar curiosidad, interés,... y, en general, motivación. El propósito era plantear experimentos sencillos, relacionados con algunos aspectos de su vida cotidiana, que ellos mismos manipularan o realizarán, formulándose preguntas sobre cómo o por qué ocurría una determinada cosa o qué debería hacer para que ocurriera. Además, no eran conscientes de si los contenidos tratados estaban o no relacionados con lo que se estudia en la clase y que, por tanto, eran objeto de "calificación".

En este caso, el papel de estos talleres facilitaba el encuentro entre alumnado distinto, de diversos cursos y niveles, que se acercan con sus conocimientos, la curiosidad y el interés al ser algo elegido por ellos, y por tanto, no impuesto. En una situación distendida, sin la presión de la clase normal y, por tanto, con un papel más relajado en la relación profesorado-alumnado, se da ocasión al alumnado de reflexionar sobre algunos experimentos, cercanos o no a sus experiencias diarias.

Sin embargo, este papel de divulgación, similar a lo que podríamos obtener al realizar una visita a un museo de la ciencia, se hace más efectivo cuando podemos incorporar de forma activa en la realización, preparación y desarrollo del mismo, a un grupo de alumnas y alumnos del centro que, de forma desinteresada (no se les prometió nada a cambio, salvo unas horas de trabajo extras por la tarde), colaboraron en la preparación, diseño, montaje y puesta a punto de determinados experimentos en los meses previos al desarrollo de la actividad. En algunos casos, ellos mismos aportaron algunos experimentos que se incorporaron a la exposición. Lo difícil fue seleccionar los experimentos para un taller cuya duración era de dos horas.

## ¿Cómo lo organizamos?

El trabajo, no obstante, fue, si cabe, mayor que si todo se hubiera preparado sin su ayuda, ya que además de la preparación previa, de la búsqueda de bibliografía, material, etc., se debía trabajar con el grupo de alumnos para ayudarles en su trabajo, reconduciendo las preguntas o facilitando información, el material auxiliar, etc. Fundamentalmente participaron los alumnos y alumnas de 2º de Bachillerato de la asignatura de Física (15) y algunos (5) de 1º de Bachillerato.

En el taller de Física recreativa, con un trabajo previo de selección, se lograron realizar y poner a punto un total de 50 actividades que dividimos en 5 bloques: Movimientos y fuerzas (16), Fluidos (12), Ondas mecánicas (4), Óptica (9), Electricidad y magnetismo (9).

A la hora de seleccionar las actividades contamos con gran cantidad de material actualmente en las librerías, para obtener ideas que podemos llevar a la práctica, y la valiosa información que se puede obtener a través de Internet y más concretamente, de la página Web de la asociación Curie.

En cuanto al material, para preparar los experimentos, a parte de algunas cosas del laboratorio, se procuró que todo fuera material que se pudiera encontrar en sus casas, en tiendas "todo a cien", jugueterías, o en la tienda de la esquina, y material que ellos mismos aportaron.

El taller se desarrolló durante dos días del mes de febrero, en sesiones de dos horas, con alumnado distinto en cada sesión. Para que los alumnos y



las alumnas que asistía pudieran estar orientados se les entregó un cuadernillo con las prácticas numeradas, con algunas instrucciones, preguntas, sugerencias y propuestas a realizar entorno a ellas. En todo momento asistían un grupo de los alumnos y las alumnas que habían colaborado en la organización, los cuales ayudaban y explicaban a sus compañeros algunas de las prácticas.

## Algunas actividades propuestas

A modo de ejemplo se proponen algunas de las actividades que se realizaron en el taller.

### ***Pelota y el secador (el aire hace fuerza)***

Coloca la pelota en la salida de aire del secador e inclínala. Anda con el secador en la mano ¿se cae o se va hacia tras la pelota? ¿Puedes explicar por qué es así?

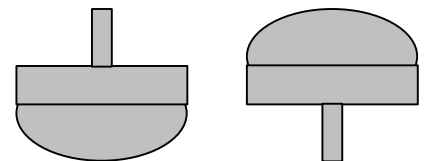


### ***Movimiento giroscópico***

¿Por qué se mantiene en pie un trompo? ¿Puedes explicarlo? El trompo se mantiene en pie contra la gravedad, de modo que debe haber una fuerza vertical. ¿Qué produce la fuerza? ¿Puede explicar también las características de los trompos individuales? Algunos “se duermen”, o sea que permanecen verticales; otros se inclinan girando como locos. Algunos son siempre estables en su movimiento; otros son inestables antes de establecerse finalmente en un movimiento estable. Algunos tienen largas agonías; otros rápidas. ¿Cómo explica estos comportamientos tan distintos? (El movimiento de precesión del trompo se refiere al movimiento de giro alrededor de la vertical).

### ***Trompos que se voltean***

Hay una clase de trompo que realmente sorprende. Están constituidos por una semiesfera, con un saliente en la parte superior. Cuando se hace una rotación sobre su lado esférico, el trompo se da la vuelta rápidamente y gira sobre el saliente, con lo que el lado más pesado se levanta contra la gravedad. ¿Por qué? ¿Por qué se da la vuelta? ¿No es completamente contrario a la intuición que el trompo en rotación sea tan inestable en la orientación inicial y tanto más estable en la final?



El mismo comportamiento se puede observar en los balones ovoides y los huevos cocidos duros, también se elevan sobre sus puntas cuando se los hace girar en forma análoga.

### ***¿Dónde se juntan los dedos? Regla a través de los dedos***

Mantener horizontalmente una regla sobre los índices de las dos manos y juntar suavemente los dedos. ¿La regla se desliza suavemente entre los dedos? ¿Dónde se juntan los dedos? Probar a acercar uno primero y luego otro, y acercar los dos a la vez. ¿Sabrías explicar por qué ocurre así?



### **Cámara oscura**

El tipo más sencillo de cámara, y fácil de construir, es la llamada cámara oscura. Tiene algunas ventajas, al no utilizar una lente: no hay distorsión cromática, y hay una tremenda profundidad de campo. Observa por la ventana y dirige el otro extremo hacia el exterior ¿qué observas? ¿Es una imagen? ¿Puedes explicarlo?

### **Celofán entre dos filtros polarizadores**

La luz no pasa a través de dos láminas polarizadas cuyas direcciones de polarización sean perpendiculares. Pero si se inserta un trozo de celo transparente entre ellas, es posible ver, y la cantidad de luminosidad depende de la orientación del celofán. Probar con el celofán arrugado.

### **¿De qué color veo los objetos?**

Coge objetos de distintos colores; en nuestro caso, un tren de madera de colores, papel de celofán o filtros y linternas. Ilumina los objetos con la linterna o la luz de la ventana a la que cambiaremos el color poniéndole un trozo de papel de celofán o un filtro de distinto color. ¿Por qué no se mantienen los colores? ¿Los objetos tienen un solo color? ¿Qué influencia tiene la luz con la que se ilumina? ¿Ocurre lo mismo que con las pinturas? ¿Podrías poner algún ejemplo?

### **Fuerzas de atracción/repulsión**

Cinta de celo. Coloca dos tramos de cinta en la mesa, dejando que cuelgue una parte. Sujeta las cintas por los extremos y tira rápidamente para quitarlas de la mesa. Acerca las dos cintas, sin que lleguen a tocarse. ¿Qué ocurre?

Une dos tramos de cinta entre sí. Tira rápidamente de ellas para despegarlas. Acerca las dos cintas, sin que lleguen a tocarse. Comenta y explica cuales son los resultados que obtienes. Acercar diversos objetos, cargados por frotamiento, a cualquiera de las dos tiras colocadas verticalmente. Acercarle la mano. Haz una nueva cinta y acércala a las otras dos tiras. Explica los fenómenos que ocurren al acercar los diferentes objetos.

### **Jaula de Faraday**

Envolver el transistor sintonizado en papel de aluminio o introducirlo en la jaula que se ha efectuado ¿Puedes oír la emisora? ¿Podrías explicar por qué?

### **Brújula: cómo construir un electroimán**

Imán, brújula, hilo de cobre y pila. Con una brújula, mirar donde está el polo norte, y acercarle un imán; después, acercarle un hilo de cobre conectado a una pila. ¿Por qué se mueve la aguja de la brújula? Si giramos la pila hacia abajo (poner el polo N donde estaba el polo S), ¿qué pasará?



## Hilos tendidos en el espacio

Imán pequeño, plancha contrachapado, varilla flexible, agujas de coser o alfileres, cinta adhesiva por las dos caras. ¿Podrías explicar por qué se mantiene la aguja suspendida en el aire y con un cierto ángulo? ¿No se cumple aquí la acción de la gravedad?

## Surtidor

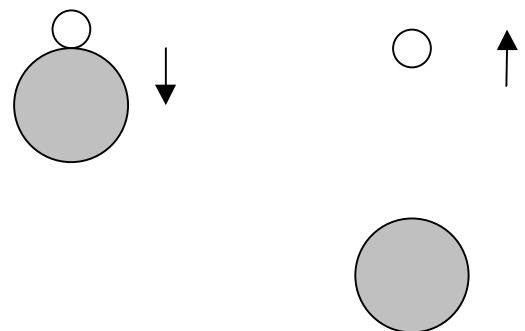
Botella con pajilla de refresco y completamente tapada. ¿Qué pasa si soplas fuertemente por la pajilla vertical de la botella de agua? Si se coloca extremo de un tubo en el agua y soplamos a través del extremo abierto, se puede lograr que el agua suba por el tubo. ¿qué ocurre cuando lo hacemos? El agua sube como en un surtidor.

## ¿Cómo se transmiten las fuerzas en los fluidos?

Dos jeringas de diámetro diferentes, tubo de goma. Con dos jeringas conectadas mediante un tubo de goma, probar apretando en el émbolo de una de las jeringas: a) dejando libre el otro émbolo; b) fijándolo; c) cambiando la dirección de las jeringas (por ejemplo poniendo una horizontal y otra vertical). ¿Conoces algún aparato o instrumento que funcione con un mecanismo como el del experimento anterior? ¿Por qué no podemos beber líquido de una botella cuando está bien tapada y solamente sale un tubo que conecta el líquido con el exterior? ¿Hasta qué altura se podría aspirar agua con un tubo? ¿Y si fuera mercurio? Si las dos jeringas son distintas, ¿en qué caso se hace una fuerza mayor?

## Órgano de agua

Demostrar cómo afecta la altura de una columna de aire el tono de un sonido. Coge 6 tubos de ensayo, y una cuchara metálica. Llena los tubos de ensayo con diferentes cantidades de agua. Golpea suavemente el recipiente con la cuchara metálica. Escucha las diferentes notas producidas. Sopla suavemente cada tubo por la parte superior. Escucha las diferentes notas producidas. La botella que tenga más agua será la que produzca la nota más alta. ¿Por qué? El sonido se produce cuando vibran los objetos. El número de veces que vibra el objeto, -es decir, que se mueve hacia atrás y hacia adelante- se llama frecuencia del sonido. Al aumentar la frecuencia, la nota del sonido se hace más aguda. Al golpear las botellas o soplar sobre ellas, se hace que vibre el aire de su interior. La columna de aire, por ser más corta, vibra más aprisa, generando un sonido más alto. A medida que aumenta la altura de la columna de aire, el sonido va haciéndose más grave.



## La superbola como arma letal

Si se deja caer una pequeña superbola (una bola de material muy elástico) inmediatamente después de una grande, tal como vemos en la figura, la pequeña sale disparada hacia arriba después de que las dos bolas golpean el suelo. Si se escoge de modo adecuado la masa de la pequeña, la otra se detendrá totalmente en el

Inicialmente



suelo y la más pequeña rebotará aproximadamente nueve veces la altura de la caída original.

### **Teléfono de alambre**

Dos vasos vacíos de yogur y una cuerda que los une. Sujeta uno de los extremos del teléfono de cuerda y con otro compañero o compañera intenta hablar y oír alejándose uno del otro. ¿Puedes oír a tu compañero? ¿Y él te puede oír? ¿Sabes por qué ocurre?

### **Pila de líquidos**

Material: frasco de vidrio, glicerina, aceite de parafina, alcohol, agua, aceite de oliva, colorantes. Vierte en el frasco la glicerina coloreada y después los demás líquidos, coloreados uno a uno, empleando distintos colorantes. Realizarlo con cuidado, verter a lo largo de la pared. ¿Por qué no se mezclan los colores? ¿Podría ser el mismo líquido? ¿Qué explicación darías a lo que observas?

## **Conclusión**

El sentimiento de satisfacción hecho explícito por el propio alumnado asistente, por el profesorado que se acercó al taller, o por los padres que quisieron verlo en el día de puertas abiertas, supone una satisfacción para compensar el trabajo realizado y es una primera evaluación, no formal, de la experiencia. Esto nos anima a seguir trabajando en este aspecto, y nos lleva a recomendar incluir la participación del alumnado en estas experiencias que se suelen realizar en los días de actividades de los centros, no limitándonos a aportar algún experimento al que los alumnos asisten como meros espectadores.

El trabajo no es novedoso, simplemente espero que pueda servir como referencia para aquellos que os animéis a realizarlo. Para acabar, me gustaría comentar que es posible hacerlo, y muy grato, y que aún hoy en día los alumnos de 1º o 2º de ESO, con los cuales no tenemos contacto directo, nos preguntan sobre algún otro experimento que les llamó la atención. La pena es que fue necesario desmontarla para poder usar el laboratorio en las condiciones normales.

## **Alguna bibliografía útil**

CHERRIER, F., *Experimentos de física recreativa*, Mars-ivars ed.

HANN, J., *Los amantes de la ciencia*, Ed. Blume, 1981.

HANN, J., *Ciencia en tus manos*, Plaza & janés- Tusquets, 1991.

GARCÍA, R., "Física, juguets i regals", *Actes II Jornades d'intercanvi d'experiències de Física i Química, AEFiQ-Curie*, 1998, pàgs. 67-72.

GRAS, A, y otros, "Experiments de Física", *I Jornades d'intercanvi d'experiències de Física i Química, AEFiQ-Curie*, 1997, pàgs. 105-116.

GLOVER, D., *Biblioteca de los experimentos*, Everest, 1996.



GOLDEMBERG, J., *Física general y experimental*, 1974, vol. 1, 2, 3 Interamericana.

HEWITT, P., *Principios de física*, Limusa, 1992.

HEWITT, P. y ROBINSON, P., *Manual de laboratorio de Física*, Addison-Wesley-Longman, 1998.

MARTÍNEZ TORREGROSA, J., VERDÚ R., y otros, *La búsqueda de la Unidad en la Naturaleza. El movimiento de todas las cosas*, Aguaclara, 1995.

MARTÍNEZ TORREGROSA, J., VERDÚ, R., y otros, *La estructura de todas las cosas*, Aguaclara, Alicante, 1997.

VAMCLEVE, J., *Física para niños y jóvenes. 101 experimentos superdivertidos*. Limusa, 1996.

VAMCLEVE, J., *Química para niños y jóvenes. 101 experimentos superdivertidos*, Limusa, 1996.

WALKER, J., *Física Recreativa*, Limusa.

*Nuevo Manual de la UNESCO para la enseñanza de las Ciencias*, Edhasa