

Entregable 5

David Domínguez Román Aprendizaje y Enseñanza de FyQ
Máster de Educación Secundaria FyQ
Universidad de La Rioja

Consideraciones iniciales

Toda la información relativa a lo primeramente organizado (actividad 9) se encuentra otra vez en este documento, en el apartado final.

1 Organización final de los experimentos

De los experimentos que se decidieron realizar, finalmente hubo algún cambio, quedando la disposición de los experimentos de la siguiente manera:

Orden	Experimento	Personas implicadas
1	Tensión superficial	• Cristina Frías García
2	Pigmentos termocrómicos	• Laura Ocabo Gómez • Eva Ciria Jiménez
3	Orbeez invisibles	• Ainara Terrazas Bartolomé • Mikel Granado Millo
4	Sincronización de metrónomos	• Laura Puente Pascual • David Domínguez Román • Mikel Granado Millo

Orden	Experimento	Personas implicadas
5	Lata que implosiona	<ul style="list-style-type: none"> • Eva Ciria Jiménez • Ainara Terrazas Bartolomé

Tabla 1: Orden de los experimentos y personas implicadas.

Por supuesto, todos colaboramos en cierta medida a la organización, ejecución y limpieza de cada experimento. Se decidió que el experimento del derrame de petróleo se quitara de la lista por no ser lo suficientemente atractivo. El experimento de la sincronización de metrónomos estuvo a punto de verse cancelado por no poder conseguir los metrónomos, pero al final se encontró una manera de obtenerlos.

2 Documento de la actividad 9

Actividad 9

David Domínguez Román
Aprendizaje de la FyQ
Máster de Educación (FyQ)

Noviembre 2023

Lista de grupos para cada experimento

Componente	Subgrupo	Experimento
David Domínguez Román Mikel Granado Millo Laura Puente Pascual	1	Orbeez invisibles Sincronización de metrónomos
Cristina Frías García Laura Ocabo Gómez	2	Tensión superficial Derrame de petróleo
Eva Ciria Jiménez Ainara Terrazas Bartolomé	3	Pigmentos termocrómicos Lata que implosiona

Lista de experimentos

Experimento	Fuente	Contenido científico
Orbeez invisibles	enlace YT	Índice de refracción
Sincronización de metrónomos	enlace YT enlace YT	Transmisión de fuerzas por un medio
Colores vivos	enlace YT	Tensión Superficial
Derrame de petróleo	enlace (pág. 18)	Petróleo y su repercusión sobre la vida marina
La lata que implosiona	enlace página enlace YT	Relación presión temperatura y diferencia de presiones
Pigmentos termocrómicos	enlace Instagram	Cambios en la estructura molecular del pigmento

Orden de los experimentos

Experimento	Orden de realización
Derrame de petróleo	1
Colores vivos	2
Pigmentos termocrómicos	3
Orbeez invisibles	4
Sincronización de metrónomos	5
La lata que implosiona	6

Sincronización de metrónomos

Se ha decidido que, dentro del subgrupo que realiza los experimentos "orbeez invisibles" y "sincronización de metrónomos", me encargue de la explicación teórica del segundo de ellos.

En cuanto a los materiales a utilizar, el tiempo empleado en realizar y explicar el experimento, etc. se ha decidido lo siguiente:

- **Tiempo de realización:** 3 minutos

- **Materiales necesarios:**

- Dos metrónomos
- Una tabla
- Dos latas de igual tamaño

El experimento empezará con los alumnos alrededor de la mesa donde se realizará el experimento. Mikel empezará con la parte práctica, de tal manera que, antes de nada, los alumnos vean la sincronización antes de explicarles por qué ocurre. De esta forma fomentamos un ambiente de curiosidad, de no saber qué está pasando. Una vez el experimento se haya completado y los metrónomos se sincronicen (no debería tardar mucho), se procederá a la explicación.

Para la explicación, lo primero que haré será preguntarles qué es lo que podría estar pasando: ¿por qué los metrónomos se sincronizan si iban desacompañados? Dependiendo de las respuestas de los alumnos, procedería de una forma o de otra. Si a la primera aciertan, la explicación sería más rápida. Probablemente, al ser la primera vez que lo vean en persona, no acertarán la razón de la sincronía. Una vez me hayan respondido, procedería a pedirle a Mikel que quite uno de los metrónomos, dejando el otro en el medio, y pediría un voluntario para ponerlo en marcha. Cuando solo haya un metrónomo, la tabla se moverá en el sentido contrario al extremo superior del péndulo del metrónomo. Con la tabla en reposo, al iniciar el movimiento del péndulo, aparece una fuerza que hace que la tabla se mueva en el sentido contrario. Cuando el péndulo llega al final del recorrido y comienza su oscilación en el otro sentido, la fuerza que aparece frena la tabla y la hace desplazarse en el otro sentido. De esta manera que puedan demostrarse las dos primeras leyes de Newton:

- **1ª Ley:** como la suma de las fuerzas aplicadas sobre la tabla no es cero, la tabla se va a mover.
- **2ª Ley:** primero se moverá despacio, aumentando su velocidad hasta un máximo, y luego reduciéndose, hasta pararse y comenzar a moverse en sentido contrario ya que la fuerza aplicada oscila de un sentido a otro.

Con eso podemos explicar que el metrónomo está aplicando una pequeña fuerza sobre la tabla en sentido contrario al que oscila, de tal manera que la tabla se desplaza sobre las latas (de no haber latas esto tardaría mucho más) a un lado y al otro. Es importante enseñarlo solo con un metrónomo porque con varios a la vez la oscilación no queda del todo clara, ya que la fuerza efectiva sobre la tabla es la resultante de las dos. Una vez visto con un metrónomo le pediría a otro voluntario para que ayudara a Mikel a colocar los dos y ponerlos en marcha. Una vez los hayan puesto a oscilar, explicaría que cada uno de ellos hace lo que ocurriría en el caso de tener solo un metrónomo. Sin embargo, cada metrónomo ejerce una fuerza sobre el otro, y los dos transmiten las suyas

sobre la tabla, que se moverá según la suma de todas las fuerzas aplicadas sobre ella (1ª y 2ª ley). Los metrónomos se verán frenados y acelerados alternativamente debido a la fuerza ejercida sobre el otro, hasta que alcancen un movimiento en el que los dos oscilen en sincronía igual ya que, entonces, la fuerza se opondrá siempre al movimiento del péndulo. Durante el experimento, la tabla tendrá movimientos erráticos hasta que se alcance la sincronización, momento en el cual se moverá de forma contraria al extremo superior de los metrónomos. Una vez sincronizados, se podrá ver como, para una oscilación (de izquierda a derecha), la tabla se mueve en un sentido durante una parte de la oscilación y en el contrario el resto del tiempo. Esto es debido a que tiene que cambiar su sentido de movimiento por la fuerza ejercida por los metrónomos y tardará un poco en reducir su velocidad, pararse y comenzar a moverse en el sentido contrario.

Por supuesto, toda la explicación vendrá acompañada de movimientos y gestos con la mano sobre los metrónomos, para mostrar hacia dónde va la fuerza, hacia dónde se va a mover la tabla, etc.