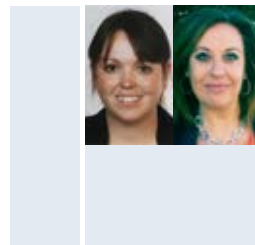


Empezando el día con energía

Carmen Conde Santos*
Diana Crespo Urones

Maestras del Colegio Privado Concertado San José



Palabras clave

Termoscopio, energía, trabajo, calor, masa, peso, temperatura, moléculas, educación.

Resumen

A través de una serie de experimentos, que procuramos que sean atractivos y motivadores para los alumnos, y con un lenguaje adecuado a su edad y preparación, pretendemos el acercamiento de la ciencia a las aulas, el desarrollo del espíritu científico y crítico en las mentes infantiles y la concienciación de la caducidad de nuestro modo de vida en este planeta y de las energías no renovables.

En esta ocasión, a lo largo del presente curso 2015-16, el tema elegido ha sido “La energía”, su diferente tipología y su aplicación en la industria.

La energía produce trabajo es el principio del que partimos y que nos motiva a comenzar su estudio.

Así, trataremos la teoría molecular aplicada a la energía potencial, energía cinética, energía elástica, energía calorífica, calor y temperatura, descubriendo sus magnitudes. A partir de todo este aprendizaje previo, estudiaremos el tema de la termodinámica y sus utilidades en nuestro mundo.

Entorno

Nos parece importante conocer la realidad socio-cultural de la zona donde está situado este centro educativo: el Colegio Privado Concertado San José (**Imagen 1**). Así, diremos que el centro está ubicado al este de la ciudad, entre la avenida de Requejo y la avenida Príncipe de Asturias. Es una zona completamente urbanizada y atendida en servicios, tanto públicos como privados, que, sin embargo, sirve como bisagra entre lo que podemos considerar la zona céntrica y más transitada de la ciudad y algunos barrios algo más desfavorecidos. Nosotros recibimos alumnos de ambos lados. Aunque algunos



Imagen 1. Colegio Privado Concertado San José

.....
* E-mail de la autora: carmencondesalamanca@gmail.com.

organismos nos queden algo alejados como la Biblioteca Municipal, el Ayuntamiento o la Diputación, estamos a pocos metros de otros que nos proporcionan bastante ayuda debido a su situación, como la Dirección Provincial de la Junta de Castilla y León, las parroquias, etc.

Hemos desarrollado los experimentos en las aulas de 5.º y 6.º de Educación Primaria en nuestro centro.

El curso de 5.º está formado por 18 alumnos con características evolutivas y académicas semejantes, con un par de excepciones de alumnos de necesidades educativas especiales.

El grupo de 6.º, sin embargo, es bastante más heterogéneo. Constituido por 28 alumnos, 10 de ellos ACNEES, de los cuales dos llevan un desfase de dos cursos por debajo del resto.

Actividades realizadas

■ Teoría molecular. Expansión de las moléculas de los materiales en los tres estados. Estudio y experimentos que la refrendan.

■ Vídeos y experimentos manipulativos sobre la energía potencial y sus transformaciones.

■ Energía potencial y elástica:

- Creación de un tubo *boomerang*.
- Automóvil.

■ Energía térmica. Su transformación en energía mecánica.

- Mediciones de temperatura.
- Creación del termoscopio de Galileo.
- Grúa térmica.
- *Drinking bird*: pájaro bebedor para explicar la diferencia de temperatura y sus consecuencias.
- Barco de vapor.

■ Electromagnetismo. Inducción electromagnética. Tren y freno eléctrico. Un campo magnético crea un campo eléctrico y un campo eléctrico crea un campo magnético.

Conocimientos previos

Debido a que es nuestro quinto año dentro del proyecto, ya hemos trabajado el tema de la energía, no como específico sino para la introducción de los temas tratados en cada uno de los cursos. Con lo cual, los alumnos ya tienen unos conocimientos previos que nos han facilitado la labor. Por ejemplo, la teoría molecular; el calor y la temperatura; la electricidad y el electromagnetismo.

Hemos experimentado en clase cómo los materiales se dilatan independientemente del estado en que se encuentren. Así, hemos comprobado que, si calentamos agua produce vapor y, si se encuentra en un espacio cerrado (un matraz con un globo en su boca), no podrá expandirse el aire más que por ese extremo (**Imagen 2**).



Imagen 2. Experimento en el aula: expansión del vapor de agua.

El globo se inflará debido a ese efecto de expansión de las moléculas de vapor de agua y de la energía calorífica que le proporcionamos.

Utilizaremos más tarde estos conocimientos, aprovechando que esta energía realiza un trabajo, para construir una grúa.

También se estudió el tema del calor y la temperatura con un termoscopio de Galileo, y otras actividades de estudio y comprobación de transformación de energía.

Actividades

Actividad 1. *Ven, perrito, ven*

Objetivos

- Descubrir cómo se genera la energía.
- Concienciarnos de que la energía se transforma.
- Construir un tubo que transforma la energía potencial elástica en cinética.

Materiales

- Una caja con forma de tubo.
- Dos tapas.
- Una goma elástica.
- Dos pilas que harán el efecto de un peso.
- Dos palitos y cinta adhesiva.

Desarrollo

Procedemos a construir un aparato (**Imagen 3**) que simulamos que es un perrito al que lanzamos hacia adelante en el suelo y regresa a nuestras órdenes.

Vaciamos el tubo; hacemos dos ranuras en las tapas en las que ajustamos la goma elástica con la ayuda de los palitos; la goma va de lado a lado con las pilas, el peso, en el centro. Se cierra el tubo del otro lado.



Imagen 3. *Materiales para Ven, perrito, ven.*

Después de preguntar a los alumnos qué creen que ocurrirá cuando lancemos el tubo con fuerza hacia adelante, lo hacemos varias veces para comprobar que lo que ellos suponían no es cierto. Aparentemente a un cuerpo al que le proporcionamos una fuerza hacia adelante debería mantenerse rodando en ese sentido durante un tiempo. En nuestro caso no es así. El tubo vuel-

ve. Después de discutir diferentes opciones aprendimos que esa fuerza que le aplicamos hace que el objeto gire y enrolle la goma con el peso que lleva en su interior. El tubo regresa al desenrollarse la goma con la ayuda del peso para volver a su posición inicial.

Conclusión

Cuando la goma se enrolla está acumulando una cantidad de energía potencial (elástica) que necesita ser liberada. La energía elástica se convierte en energía cinética que mueve el cuerpo y lo devuelve a nuestra posición.

Actividad 2. ¡Qué fácil con energía!

Objetivos

- Descubrir cómo la energía es la capacidad para realizar un trabajo.
- Concienciarnos de que la energía se transforma.
- Aprovechar la energía para nuestro beneficio y para hacer nuestras vidas más fáciles.

Materiales

- Una lata de refresco
- Un globo
- Una pajita
- Cinta adhesiva
- Hilo atado a la pajita
- Un peso
- Una regla
- Tijeras
- Una fuente de calor constante

Desarrollo

Procedemos a construir una grúa, es decir, un aparato que nos ayude a subir un peso desde el suelo a una posición elevada (**Imagen 4**).

Cortamos la tapa superior del bote de refresco; cortamos la parte estrecha del globo y lo ajustamos lo máximo posible a la boca del bote. Doblando la pajita la pegamos en una pared del bote haciéndola quedar perpendicular al mismo pegada al globo.



Imagen 4. Alumna construyendo la grúa.

En el extremo de la pajita atamos el hilo con un peso que no sobrepase el peso de todo el artificio para que no se vuelque.

Calentamos el bote y comprobamos que el globo se va inflando, debido a lo cual la pajita se va desdoblando por la parte que hace codo y se va elevando, levantando el peso que le habíamos colocado en un principio (**Imagen 5**).

Vamos a explicar qué ha ocurrido.



Imagen 5. Funcionamiento de nuestra grúa.

El calor dilata el aire que está dentro del bote de refresco. Su tendencia a expandirse hace que tenga que hacerlo por la única parte que puede, la parte elástica, el globo, que se agranda y empuja a la pajita hacia arriba.

Vamos a concluir midiendo la distancia que se ha elevado el peso que colocamos en el extremo respecto a la base.

Conclusión

Concluimos calculando la energía calorífica que hemos proporcionado para que suba el objeto una determinada altura (h), según su masa (m) y el valor de la gravedad (g).

Actividad 3. *Up and down!*

Objetivos

- Afianzar los conocimientos de termodinámica.
- Descubrir cómo se transforma el flujo de calor en trabajo mecánico.
- Repasar el concepto de temperatura.
- Repasar los cambios de estado.

Materiales

- Pájaro bebedor o *drinking bird*.
- Vaso o taza.
- Agua del grifo.

Desarrollo

Previamente, hemos utilizado termómetros para repasar el concepto de temperatura, midiendo la correspondiente a un vaso con agua fría, otro con agua a temperatura ambiente y un tercero con agua que hemos calentado con una vela.

A continuación, comenzamos el experimento con el pájaro bebedor. Está formado por dos bulbos de vidrio unidos por un tubo también de vidrio. En su interior hay un líquido rosa que llena algo más de la mitad del bulbo inferior. El bulbo superior, unido directamente al tubo, tiene un pequeño «pico», y tanto este como el resto del bulbo están recubiertos de un fieltro que da forma a la cabeza y al pico. El tubo de vidrio llega hasta casi el fondo del bulbo inferior. En el centro del tubo hay una barrita metálica cuyos extremos se apoyan en el armazón de la base, de tal manera que el conjunto pueda oscilar con facilidad.

Colocamos el pájaro encima de la mesa y, a su lado, un vaso con agua del grifo.

Observamos que cuando todo el pájaro está a la misma temperatura que el ambiente, no se mueve; pero si mojamos el fieltro del bulbo superior con el líquido, este tenderá a evaporarse, absorbiendo de la cabeza, la cantidad de calor necesaria para cambiar de estado líquido a vapor, lo que origina una diferencia de presiones entre el cuerpo y la cabeza, haciendo que suba el líquido rosa por el cuello hasta que las presiones se equilibran.

Debido al líquido que sube a la cabeza, el pájaro se inclina tanto que alcanza a subir aire y a bajar líquido, hasta que el pájaro queda otra vez en el estado inicial, iniciando su equilibrio desde la posición vertical. Un movimiento que lo deja oscilando lentamente, lo que aumenta la evaporación del líquido que moja el exterior de su cabeza, entonces vuelve a repetir el movimiento (**Imagen 6**).

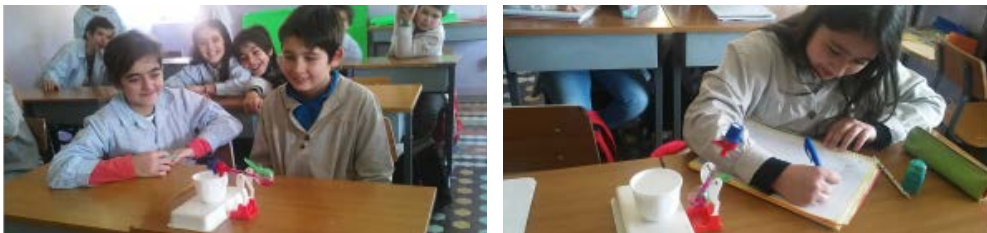


Imagen 6. Experimentamos con el pájaro bebedor y anotamos resultados.

Actividad 4. ¡Llegamos a buen puerto!

Objetivos

- Afianzar el concepto de termodinámica.
- Descubrir cómo se transforma el flujo de calor en trabajo mecánico.
- Descubrir el principio de acción y reacción.
- Repasar el concepto de temperatura.
- Repasar los cambios de estado.

Materiales

- Barco de vapor (corcho, tubos, dos clips).
- Cubo de plástico.
- Agua.
- Vela pequeña.
- Cerilla.
- Jeringuilla.

Desarrollo

Primero repasamos los cambios de estado mediante un video educativo, que les recuerda lo aprendido con anterioridad sobre este tema y sobre el concepto de temperatura.

A continuación procedemos a llenar el cubo de agua. Introducimos también agua en los tubitos que forman parte del barco de vapor, con la ayuda de una jeringuilla (**Imagen 7**).

Encendemos la vela y la colocamos sobre el corcho, bajo los tubitos en los que metimos el agua. Colocamos el barco en el agua que habíamos puesto en el cubo. Observamos que empieza a moverse.

¿Por qué? Explicamos lo ocurrido.

El barco de vapor es una máquina térmica muy sencilla. El agua se calienta y se pone a hervir. Entonces la presión aumenta y la misma fuerza del vapor empuja el agua hacia afuera con violencia (igual que en una cafetera) y, por reacción, hace



Imagen 7. Llenamos de agua los tubos del barco de vapor.

que el barco de vapor avance en sentido contrario. La salida del agua crea un vacío en el interior del tubo, que produce una succión que hace que entre agua nueva fría en el tubo y el proceso se repita.

Conclusión

Concluimos que el agua, al calentarse, pasa al estado gaseoso, es decir que se convierte en vapor, generando una presión, la cual sirve para ejercer una fuerza que impulsa el barco hacia delante. La energía térmica se convierte en energía cinética que mueve el barco.

Evaluación final. Ficha de evaluación

Como evaluación final les pedimos a nuestros alumnos que nos mostraran, a través de un dibujo o esquema, todo lo que ellos sentían que habían aprendido; que nos dieran a conocer la diferencia en su cultura de ciencia desde el comienzo del curso hasta estos días en los que estamos realizando y estudiando las conclusiones a las que hemos llegado.

Queremos saber si sienten un especial interés por los descubrimientos científicos y si han descubierto el placer que supone aprender más allá de los que la escuela les proporciona.

Os mostramos algunas de ellas (**Imagen 8**).



Imagen 8. Algunos dibujos y esquemas realizados por el alumnado.

Conclusiones finales

La experiencia de acercar la ciencia a los alumnos a través de experimentos divertidos y motivadores pero, a su vez, rigurosos y precisos, nos ha parecido enriquecedora e incentivadora. Los alumnos se han involucrado y se han sentido protagonistas y constructores de su propio aprendizaje. Igualmente, ayuda al profesorado a seguir sintiéndose parte importante de la educación y de la vida científica.

Es un valor añadido a los temarios que abarcar las asignaturas regladas en los centros de Educación Primaria y nos ha proporcionado un alto grado de satisfacción a todos los que integramos la experiencia.

Referencias bibliográficas

MORENO GÓMEZ, E., GÓMEZ DÍAZ, M.^a J., LÓPEZ SANCHO, J. M.^a, REFOLIO REFOLIO, M.^a C. *Construcción y estudio de una máquina de vapor sin partes móviles*. Serie El CSIC en la Escuela. Investigación sobre la enseñanza de la ciencia en el aula. N.º 10. CSIC. 2014. 68 pp.

Barco de vapor (sin partes móviles) para el aula. Pop pop boat. Museo Virtual de la Ciencia del CSIC. [En línea]: <http://museovirtual.csic.es/recursos/recursos_csic_escuela4.htm> [consulta: julio 2016].

Termoscopio casero (con una lata de refresco). Museo Virtual de la Ciencia del CSIC. [En línea]: <http://museovirtual.csic.es/recursos/recursos_csic_escuela7.htm> [consulta: julio 2016].