

LA ENERGÍA EN EDUCACIÓN PRIMARIA

M.T.R. Laguna

Departamento de Química Física. Escuela Universitaria de Magisterio. Universidad de Alcalá.
C/ Madrid 1. Guadalajara (19001). Telf.: 949 20 97 45;

E.mail: mayte.rlaguna@uah.es

Área 2.2: Diseño de prácticas

La práctica objeto de esta comunicación fue diseñada dentro de la innovación docente realizada en la asignatura “Ciencias de la Naturaleza y su Didáctica: Fenómenos Físicoquímicos” de tercer curso de Magisterio en la especialidad de Educación Primaria, que consistió principalmente en la aplicación de la Plataforma Virtual (WebCT) y el diseño de unas prácticas de laboratorio motivadoras, tanto en formato como metodología, todo ello con la finalidad de erradicar el miedo de los estudiantes a todo lo relacionado con la Física y la Química, hacerles ver que el laboratorio es una herramienta docente más, que las experiencias y actividades son el mejor método de ilustrar la teoría, que se pueden aprender conceptos básicos de física y química jugando y que pueden realizar experimentos con los niños en cualquier lugar y con materiales al alcance de todos.

La práctica “La Energía en Educación Primaria” se ejecuta en **formato de circuito**, con actividades que cubren todos los objetivos descritos en el Diseño Curricular Base de los tres ciclos de Primaria y relativos a energía: tanto en cuanto a hechos, conceptos y principios, como a procedimientos, actitudes, valores y normas. Esta práctica se realiza con un **número reducido de alumnos, 20 máximo, en parejas** y con una **duración de dos horas**. Los primeros diez minutos de la sesión se invierten en distribuir las parejas de alumnos entre los distintos puestos, explicarles el funcionamiento de la práctica, puesto que **no disponen de un guión**, y resumir lo que van a ver a lo largo de todo el circuito, por tanto disponen de unos 10 minutos para realizar la actividad antes de rotar a la siguiente. Esta metodología favorece el trabajo en grupo y la cooperación, ambos necesarios para el perfecto funcionamiento de la misma.

Para su desarrollo los estudiantes disponen de un **póster coloreado a tamaño DINA4** atrayente visualmente **con el título de la actividad correspondiente, cuestiones, dibujos, páginas web e información** ilustrada de apoyo de “Enciclopedia de la Ciencia”¹, **así como el material necesario para manipular e investigar**. Nunca se les da la contestación a las preguntas planteadas sino que se les guía en la reflexión y se les insta a encontrarla con ayuda de la documentación adjunta o experimentando con el material a su disposición, para lo cual hay que observarles y motivarles, conocer al alumno y sus conocimientos previos, el clima de aula debe ser de diálogo abierto y cálido. Esto les permite partir de sus propias ideas y experiencias relacionadas con la energía, plantearse dudas, encontrar errores, corregirlos y construir el conocimiento a partir de sus concepciones previas; por tanto se favorece el cambio conceptual y la actividad autónoma, siendo el propio estudiante el responsable de su aprendizaje.

¹ “Enciclopedia de la Ciencia” SUSAEETA EDICIONES, S.A. 1990. ISBN: 84-305-1727-8

El segundo puesto, “El movimiento como manifestación de la energía”, incorpora la idea de hay distintas fuentes de energía y que nos hacen la vida más fácil. Consiste en cuatro actividades, como se puede observar en la figura 4, donde se usan distintos recursos: un dibujo (figura 5), juguetes (fotografía 1) y páginas web, todos ellos para que los estudiantes vayan descubriendo que no sólo las personas y los animales se mueven porque tienen energía, sino que el resto de las cosas también lo hacen, incluso los fenómenos naturales, y cual es su fuente en cada caso.

**2 EL MOVIMIENTO
COMO MANIFESTACIÓN DE LA ENERGÍA**

A) Observa los dibujos del reverso y escribe el nombre de todo aquello que creas que está en movimiento y deduce de donde procede su energía.

B) Los juguetes que ves se mueven con distintos mecanismos. Accionalos, piensa en el tipo de energía que hace moverlos.

C) Los rayos son energía eléctrica y siempre están en movimiento, se manifiestan en forma de luz y producen sonido: <http://www.edenorchicos.com.ar/edenorchicosweb/paginas/juegos.html>

D) ENERGY QUEST: <http://www.energyquest.ca.gov/index.html>

Figura 4

A) En la primera actividad deben observar el dibujo adjunto, consistente en una fotografía de actividad veraniega (con niños jugando en el agua, gente realizando actividades diversas, animales, barcos de vela y varios medios de transporte) y escribir el nombre de todo aquello que a su parecer esté en movimiento y deducir de donde procede su energía.

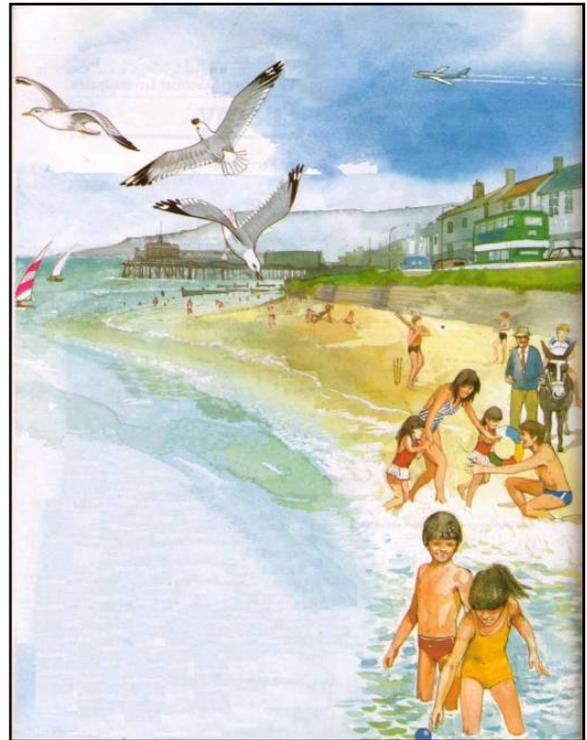


Figura 5



Fotografía 1

B) La segunda actividad está dirigida a que los alumnos comprueben que para que algo se mueva necesita energía. Se les dan juguetes accionados a cuerda, a pilas o con otros mecanismos sencillos para que vean como se les puede dar energía y como consecuencia se mueven. También se les pide que suelten canicas desde diferentes alturas (con el fin de que asocien que la energía de un cuerpo que está a cierta altura se manifiesta en movimiento cuando cae) y que digan cuáles llegan más lejos.

C) El primer juego web, obtenido de la página de EDENORCHICOS, invita a los alumnos a observar como se producen los rayos y calcular el tiempo que transcurre hasta que se escucha el trueno. Se les puede preguntar si los rayos se mueven, cuáles han sido sus experiencias con los rayos, si se ven rayos siempre que llueve y aprovechar para mencionar la precaución que deben tener en la casa con la electricidad. En el segundo juego web obtenido de la página ENERGY QUEST, el estudiante puede mover los objetos de la habitación al colocar el cursor del ratón sobre ellos.

El objetivo de las actividades y recursos propuestos en el **puesto tercero** es estudiar otra de las formas más familiares de la manifestación de la energía, **el calor** (figura 6):

**3 EL CALOR
COMO MANIFESTACIÓN DE LA ENERGÍA**

A) ¿Qué es el calor? **CALOR ≠ TEMPERATURA**

B) El calor se mueve ¿Sabes cuales son las tres formas por las que se propaga?.

C) El calor y el movimiento son dos formas de energía que se interconvierten. Demuéstralo con ayuda del material adjunto.

ENERGÍA TÉRMICA ⇌ ENERGÍA CINÉTICA

*Si no sabes las respuestas, lee la información del reverso.

Figura 6

A) Primero se realiza una actividad sensitiva para diferenciar calor y temperatura. Disponen de dos vasos, uno de agua caliente y otro con agua fría, con el fin de que descubran que teniendo la misma temperatura la sensación térmica y por tanto la transferencia de calor de un cuerpo caliente a otro frío es mayor cuanto más diferencia de temperatura exista entre ambos, es decir sienten más calor en el baño caliente al introducir la mano previa inmersión en el de agua fría.

B) Se les hace reflexionar sobre las fuentes de calor a partir de sus propias vivencias, dado que seguro que han tenido la experiencia de estar sentados frente a una hoguera o una chimenea y han comprobado que tenían la cara caliente y la espalda fría, asociándolo con la idea de que lo que sentían era la energía del fuego, al igual que en la playa sienten la energía del sol en su piel en forma de calor que aumenta la temperatura de su cuerpo; por ejemplo se les puede preguntar: ¿la energía del sol se puede usar para calentar agua? o cuándo corréis, ¿vuestro cuerpo cambia de temperatura?, ¿por qué?, y conducir sus respuestas a que analicen que el calor para poder llegar a nosotros tiene que poder moverse y que se propaga por distintos medios. La información de apoyo¹ se muestra en la figura 7.

El calor y la temperatura

El calor es una forma de energía. Se utiliza a menudo en la vida diaria, por ejemplo para mantenernos calientes, calentar agua, cocinar...

El calor se mueve

La energía térmica no permanece en reposo. Se propaga de los cuerpos calientes a los fríos hasta que ambos igualan su temperatura.



Deja reposar durante unas horas una bebida caliente y otra fría. La bebida caliente se enfría y la fría se calienta, hasta que ambas alcanzan la temperatura ambiente.

La energía térmica se propaga de tres formas: por **conducción**, **convección*** o **radiación***.

La conducción

Mueve una bebida caliente con una cuchara de metal. El mango se calienta porque el calor se propaga por él. Se trata de la **conducción**. El calor se propaga por conducción a través de los sólidos. Por algunos, como los metales, lo hace muy deprisa. A éstos se les llama **conductores**. Otros sólidos, como el plástico, son **aislantes**.



El cazo es de metal para que conduzca bien el calor y caliente la comida. El mango del cazo es de plástico o madera porque son materiales aislantes.

¿Por qué si tocas un metal está frío?

Cuando tocas un metal, notas que está frío. Ocurre así porque el metal, buen conductor del calor, hace que tu mano pierda parte del calor que posee.

El aire te mantiene caliente

Tu ropa te mantiene caliente porque no deja que pierdas el calor de tu cuerpo. Se debe a que retiene aire. Tu calor corporal no puede atravesar el aire retenido, porque el aire es un aislante.

La nieve es un aislante, porque retiene mucho aire.

Casi 1/3 parte del calor de una casa se pierde por el tejado, a menos que esté aislado.

A veces tienes carne de gallina cuando hace frío. La próxima vez observa tu piel. Verás que al tener carne de gallina los pelos se erizan. Así retienen aire manteniendo el calor de tu cuerpo.

El aire que hay entre las ventanas dobles aísla.

Los mamíferos de las zonas frías tienen una piel gruesa para retener más aire y calentarse.

Los plumíferos te mantienen caliente porque retienen aire.

La lana proporciona calor porque retiene aire en sus fibras.

Los pájaros mueven sus plumas para retener aire.

Los muros tienen una cámara de aire para aislar.

Excavar un agujero en la nieve es un medio para obtener calor.

Los plásticos de las botellas de agua retienen el calor.

¿LO SABÍAS?

Para medir lo caliente o frío que está un cuerpo, su temperatura, se utiliza un **termómetro**.

¿Cómo funciona un termómetro?

Este termómetro contiene mercurio. Cuanto más se calienta, más asciende el mercurio por el tubo. La altura del mercurio indica la temperatura. Las temperaturas por debajo del punto de congelación se indican con el signo —.

Datos sobre la temperatura	
Superficie del Sol	4800°C
Fundición del metal	1470°C
Superficie de una corona de gas	4000°C
Superficie del Venus, el planeta más caliente	470°C
Ebullición del agua	100°C
El lugar más caliente de la Tierra, Libia	58°C
La temperatura del cuerpo humano	38°C
Temperatura ambiente de una habitación	18°C
Congelación del agua	0°C
El lugar más frío de la Tierra, el Antártico	-89°C
La apertura de Plutón, el planeta más frío	-230°C
La temperatura más fría	-273°C

El agua hierve a los 100 °C.



El agua se congela a los 0 °C.

El calor y la temperatura no son lo mismo. El café y el agua de la bañera en esta ilustración tienen igual temperatura, pero el agua contiene más calor, ya que hay mayor volumen de agua.

La temperatura se mide en unidades llamadas **grados centígrados** (°C), y el calor en **Julios (J)**.

El aire te refresca

Además de mantenerte caliente, el aire puede refrescarte. En los países calientes, se llevan ropas sueltas, que retienen el aire, para que el calor exterior no se transmita al cuerpo.

Figura 7

C) El paso siguiente es relacionar el calor con el movimiento, como primera indicación de la conservación de la energía, en este caso la transformación de la energía térmica en energía cinética y viceversa. Se les puede lanzar una batería de preguntas, como por ejemplo, ¿qué sucede al colocar un molinillo sobre una llama?, ¿qué pasa cuando calentamos una cazuela con agua y la tapamos?, ¿qué sucede cuando nos frotamos las manos?, o ¿por qué se puede hacer fuego con dos palitos?, cuestiones que deben responder previa experimentación con ayuda de una bombilla, un molinillo, vela, cerillas, unos palos, etc.



Fotografía 2

Los **puestos cuarto y quinto**, están relacionados con la **cuantificación de sus necesidades energéticas en función de las actividades que realizan y la exigencia de una dieta equilibrada** (figuras 8-10).

4 ¿QUÉ ENERGÍA NECESITAS DIARIAMENTE?

A) Calcula tus necesidades de metabolismo basal (Kcal/día):

	3-10 años	10-18 años
♀	$22.5 \times \text{masa (Kg)} + 499$	$12.2 \times \text{masa (Kg)} + 746$
♂	$22.7 \times \text{masa (Kg)} + 495$	$17.5 \times \text{masa (Kg)} + 651$

B) Estima tus necesidades totales considerando también la actividad física, intelectual (multiplica por el factor correspondiente a tu nivel de actividad):

	Act. sedentaria	Act. liviana	Act. fuerte
♀	1.26	1.48	1.66
♂	1.38	1.60	1.82

Figura 8

Los seres humanos somos seres homeotermos. Es decir, necesitamos mantener una temperatura interna constante, cercana a los 37 grados Celsius, para que nuestro cuerpo funcione correctamente en sus actividades básicas que le permiten la vida: latir del corazón, músculos en alerta, sistema nervioso enviando y recibiendo impulsos al cerebro y los nervios del cuerpo, etc. Esto es lo que se llama **Metabolismo Basal**.

¿Qué actividades realizas? ¿Con qué actividades te sientes más cansad@?.

*Adjuntas tienes tablas donde puedes ver del gasto energético correspondiente a cada actividad realizada.

Figura 9

Primero calculan la energía que necesitan en función de su sexo, edad, masa y nivel de actividad, con ayuda de unas tablas^{2,3} y pueden ver cuanta energía se consumen en distintas actividades. Luego calculan las calorías que ingirieron el día anterior y deducen que el consumo y el gasto deben estar equilibrados. De esta manera se ratifica la idea de que tienen que ingerir la suficiente energía para mantener la temperatura corporal, crecer, respirar, y realizar las actividades básicas metabólicas, así como para movernos, lo que se consigue mediante una comida equilibrada. Implícitamente también se estudia que la energía se transforma y, sin embargo, se conserva.

5 ENERGÍA Y NUTRICIÓN

Los alimentos nos proporcionan la energía que empleamos en nuestras actividades. Descubre si tu alimentación cumple con tus necesidades:

Estima la energía en Kcal/día que consumes* y compárala con la que necesitas (la que calculaste en la actividad anterior según tu sexo, masa y actividad).

*Adjuntas tiene tablas del gasto energético según la actividad realizada y del valor energético por cada 100g. de alimento en crudo.

Figura 10

² www.cucharadepalo.net

³ www20.brinkster.com/ladietetica/Tablas/calorias2.htm

Las actividades del **puesto sexto**, “**Tipos de energía**”, también son de lápiz y papel, pero en este caso encaminadas a afianzar ideas y desterrar errores, como por ejemplo confundir fuente de energía y forma de energía (figuras 11 y 12). Además, con la lectura de la documentación adjunta ilustrada¹ se pretende que conozcan los nombres de las distintas formas de energía: cinética, térmica, potencial, química, etc.

6 TIPOS DE ENERGÍA

A) Hasta ahora hemos visto la ruta de la energía, que el movimiento y calor son dos formas de manifestación de la energía y que la necesitamos para vivir, crecer, estar sanos. ¿Eres ahora capaz de dar una definición a la energía?

B) ¿Cuántos tipos de energía conoces?

iii Tipo de energía ≠ Fuente de energía!!!

Lee los comentarios del dibujo del reverso y apunta todas las formas de energía que veas (tanto explícitas como implícitas)

Figura 11



Figura 12

El **puesto séptimo** es un juego de memoria⁴ en el que tienen que buscar las tarjetas repetidas e identificar si se trata de una actividad en la que se ahorra o se derrocha energía (Figura 13 y fotografía 3). Con esta actividad se trabaja la conservación del medio ambiente, toman conciencia de la limitación de los recursos energéticos, a la par que se favorece la cooperación, dado que al finalizar deben de preparar el juego para los siguientes compañeros y se les implica y se hace la práctica más personal.

⁴ <http://www.inspectores.energia.gob.mx/>

7 AHORRO ENERGÉTICO

Los inspectores de la energía es un juego de búsqueda de parejas o "memory", en el que además debes decir si el par encontrado corresponde a una actividad en la que se ahorra energía (misiones) o por el contrario de derrocha (antimisiones)

*Cuando acabes elige 6 parejas de las 12 existentes, mézclalas y prepara el juego para los compañeros siguientes.

Figura 13



Fotografía 3

En el **puesto octavo** se retoma la idea de que hay distintas formas de energía, que cada una de ellas se puede transformar en las otras y que la energía se conserva (Figuras 14 y fotografía 4), mediante la **construcción de aparatos sencillos** con materiales al alcance de todos (alambre de cobre y acero, cortaalambre y alicates, madera, pilas, gomas, tuercas, cables, lata, vela, tubo de ensayo pequeño, tapón perforado, etc.).

8 LA ENERGÍA NO SE CREA NI SE DESTRUYE, SÓLO SE TRANSFORMA EN OTRA FORMA DE ENERGÍA

Construye, observa, di que energía tiene cada objeto y en que energía se transforma.

- La lata obediente, una catapulta o una caja de cerillas con motor de agua.
- Un molino de agua
- Un barco de propulsión a vapor
- Un electroimán
- Un motor eléctrico

Figura 14



Fotografía 4

En esta actividad tienen un amplio abanico de aparatos a construir pero sólo realizan uno, a su elección, con ayuda de instrucciones detalladas^{5,6}. Durante el proceso de construcción, manejan herramientas, siguen instrucciones, se desarrollan habilidades motrices, manipulan el aparato, analizan la energía del mismo y observan como se transforma la energía. Al igual que en puestos anteriores se refuerza la actividad con documentación de ayuda¹ (Figura 15)

⁵ "Quest" Experimentos. Ediciones Rialp, S.A., 1992. ISBN: 84-321-2954-2

⁶ "Mis experimentos". NOVOGAMA MANUALIDADES de JUGUETES FALOMIR, S.A. 1993



Figura 15

El **puesto noveno** (figura 16 y fotografía 5) es otro juego plastificado, donde deben buscar el aparato que transforma⁷ un tipo de energía en otro.

9 TRANSFORMADORES DE ENERGÍA

Juego en el que para ganar debes clasificar los aparatos según el tipo de energía que consumen y el tipo de energía que producen.

- Lámpara eléctrica
- Batería o pila
- Lámpara de gas
- Bocina o altavoz
- Estufa o cocina
- Fotocelda o panel solar
- Motor térmico
- Horno o microondas
- Generador
- Motor eléctrico

Figura 16



Fotografía 5

⁷ http://www.encyclomedia.edu.mx/Los_Alumnos/Transformadores_energia/Inter_transformadores.htm

El último puesto, como se puede observar en la figura 17, se dedica a la navegación por páginas web relacionadas con distintas fuentes de energía⁸⁻¹¹.

10FUENTES DE ENERGÍA

Combustibles fósiles, Solar, Eólica, Hidráulica, Geotérmica, Nuclear...

EDENOR CHICOS : Un lugar para que niños y jóvenes aprendan de manera entretenida todo sobre la electricidad: origen, usos, tipos y consejos de seguridad.
<http://www.edenorchicos.com.ar/edenorchicosweb/>

VIAJE A TRAVÉS DE LAS ENERGÍAS: Se trata de una Web educativa sobre el uso racional de la energía y las energías renovables producida por el IDAE.
<http://www.idae.es/viajeEnergias/>

MOLINER Y EL VIENTO: Ha sido desarrollado para estudiantes a partir de 12-14 años como principal grupo objeto. El sitio web es una introducción a la energía eólica fácil de leer.
<http://www.windpower.org/es/kids/index.htm>

FUENTES DE ENERGÍAS RENOVABLES:
<http://archivo.greenpeace.org/energia/index.htm>

Figura 16

Por último se muestran textualmente los comentarios y opiniones que algunas alumnas expresaron libremente en sus diarios de laboratorio:

“Es muy importante que sepamos concienciar a nuestros alumnos que la energía es un bien común y debemos trabajar entre todos para hacer de ella el mejor uso posible. En esta práctica nos toca movernos por las mesas, está organizado en una especie de circuito, en los que hay una serie de folios, con preguntas ilustraciones que nosotros debemos ir contestando y a la vez recapacitando del uso que hacemos individualmente de la energía. Creo que estas son la materias que motivan a los profesores a utilizar métodos didácticos innovadores, mejoras que pueden ayudar a que nuestros alumnos vayan de la mano de la ciencia, tanto en su vida escolar como fuera de ella.” (Cecilia Albo Caceres).

“Todas estas actividades nos ayudan mucho a la hora de explicarlo a los niños. Es una forma entretenida de trabajar en clase y queda explicado de una forma amplia pero sencilla el tema de la energía” (Cristina Gomez Casado)

“Me ha encantado el desarrollo de la práctica porque se ha realizado de una forma amena y divertida” (Mayra Macarro Méndez).

⁸ <http://www.edenorchicos.com.ar/edenorchicosweb/>

⁹ <http://www.idae.es/viajeEnergias/>

¹⁰ <http://www.windpower.org/es/kids/index.htm>

¹¹ <http://archivo.greenpeace.org/energia/index.htm>