

Los cambios y la energía

**APRENDER
CONECTADOS**



Ministerio de Educación,
Cultura, Ciencia y Tecnología
Presidencia de la Nación

APRENDER CONECTADOS



Autoridades

Presidente de la Nación

Mauricio Macri

Jefe de Gabinete de Ministros

Marcos Peña

Ministro de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología

Alejandro Finocchiaro

Secretario de Gobierno de Cultura

Pablo Avelluto

**Secretario de Gobierno de Ciencia, Tecnología e
Innovación Productiva**

Lino Barañao

**Titular de la Unidad de Coordinación General del
Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología**

Manuel Vidal

Secretaria de Innovación y Calidad Educativa

Mercedes Miguel

Directora Nacional de Innovación Educativa

María Florencia Ripani

ISBN en trámite

Este material fue producido por el Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología de la Nación en el marco del Plan Aprender Conectados.

Ficha técnica

Nivel educativo	Primario
Área del conocimiento	• Ciencias Naturales
Nivel	6to. grado
Tema del recorrido	Cambios físicos y químicos en los materiales.
Duración	3 clases
Materiales	<ul style="list-style-type: none">• Pila• Lámpara• Objetos contruidos con diferentes materiales (vidrio, madera, cobre, acrílico, cuero, plástico, hierro, aluminio, cartón, plata, acero inoxidable, teflón, poliestireno expandido, mármol, goma, bronce, papel)• Lata de gaseosa• Tijeras para lata u otras que permitan cortar hojas de aluminio• Papel de lija• Tira de cobre (10 x 1 cm)• 10 monedas de cobre o pequeños discos de cobre de tamaño equivalente• 10 trozos cuadrados de papel de aluminio de mayor tamaño que las monedas• 10 trozos cuadrados de cartón del tamaño de las monedas• Solución de vinagre y sal• Trozos de cable• Cinta aisladora• Vasos de plástico• Led de diferentes colores• Agua• Sal de mesa• Limón• Cables banana rojo y negro• Cables rematados con pinzas cocodrilo• PC/Notebook• Dispositivo del Laboratorio Virtual de Ciencias (Labdisc) Cable USB

- Software **Globilab**
 - Software de edición de planilla de cálculo
-

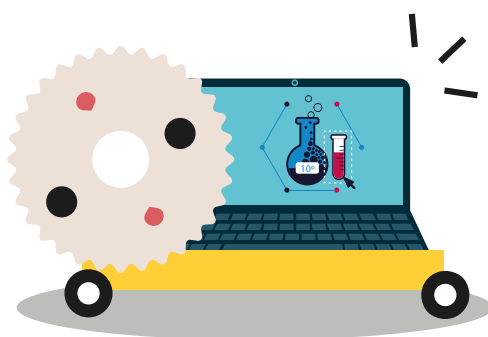
Objetivos de aprendizaje:

Que los/as alumnos/as logren:

- Analizar los cambios que se producen en los materiales.
- Comprender el concepto básico de cómo funciona una batería y las reacciones electroquímicas que producen energía eléctrica.
- Formular hipótesis e intentar validarlas a través de la experimentación y de la comparación y el análisis de datos, obtenidos a partir de la utilización de sensores digitales.

Introducción de la clase

A partir de esta secuencia los/las alumnos/as tendrán la posibilidad de analizar los cambios que se producen en los materiales, diferenciar los cambios físicos de los químicos y comprender el intercambio de energía, en particular de energía eléctrica, que se producen en ellos.



Desarrollo de la secuencia didáctica

Primer momento: las transformaciones de la materia

1- Recuperando saberes previos

De ser necesario, en una primera etapa se recuperarán los conocimientos previos de los estudiantes, asociados a los cambios que se producen en los materiales.

Será importante que tengan presentes algunos conceptos, como por ejemplo:

- En la naturaleza se producen continuamente cambios o transformaciones pueden clasificarse en dos tipos: químicos y físicos.
- **Los cambios físicos son todos aquellos en los que ninguna sustancia se transforma en otra diferente.** Los materiales se deforman, se parten, se muelen, se rayan, pero conservan sus características.
- **En los cambios químicos las sustancias se transforman en otras sustancias diferentes, con naturaleza y propiedades distintas.** Por ejemplo, se producen cambios químicos cuando una sustancia arde, se oxida o se descompone.

2- Registro

Luego se les solicitará a los estudiantes que completen la siguiente tabla marcando con una X en la columna correspondiente, según se trate de un cambio físico o químico (Se sugiere copiar esta tabla en un procesador de textos y compartírsela a los estudiantes para que la completen).

Cambio producido	Cambio producido	Cambio químico
El congelamiento de un líquido.		
La formación de gas al colocar una pastilla efervescente en agua.		
La disolución de sal en agua.		
El movimiento de una pelota por acción de una fuerza.		
El agua de una remera recién lavada que se evapora al sol.		
La maduración de una fruta.		
El calentamiento de agua contenida en un recipiente hasta que comience a hervir.		
La cocción de un huevo.		
La transpiración de una planta.		
La rotura de un recipiente de vidrio.		
La oxidación de una pieza de hierro.		
El estallido de un petardo.		

Segundo momento: Los cambios y la energía

1- Actividad de comprensión y reflexión

Para comenzar esta instancia se deberán vincular los conocimientos recuperados en el primer momento con el concepto de energía, sus diferentes formas y sus transformaciones.

El siguiente texto puede utilizarse como referencia:

La mayoría de los cambios que suceden en cualquier actividad involucran energía. La usamos para cocinar, para calentar los ambientes de una casa, para hacer funcionar los vehículos y para mantener activo a nuestro cuerpo.

Existen diferentes formas de energía como, por ejemplo: calórica, lumínica, eléctrica, cinética y química.

La energía puede convertirse de una forma a otra, por ejemplo, al quemarse un combustible como la nafta o la madera, se libera energía en forma de calor y de luz. Este es un ejemplo de cambio químico que libera energía.

Cuando un cubito de hielo absorbe energía en forma de calor, se funde. Este es un ejemplo de un cambio físico que absorbe energía.

En todos los cambios que se producen hay intercambio de energía. Estos cambios se clasifican en exergónicos (se libera energía) y endergónicos (se absorbe energía).

En particular, si la energía es calórica, en el caso de ser liberada, el cambio se denomina exotérmico, como, por ejemplo, la combustión. Y si la energía es absorbida, el cambio se denomina endotérmico como, por ejemplo, la cocción de los alimentos.

Luego se preguntará a los estudiantes:

¿Qué es la electricidad? ¿Cómo se produce? ¿A qué se denomina corriente eléctrica?

La respuesta a estas preguntas puede dar paso a un discusión guiada del grupo.

Los/as alumnos/as deberán finalizar esta etapa entendiendo cómo se genera la corriente eléctrica. A continuación se ofrece un texto orientativo: la materia está formada por átomos, compuestos por un núcleo donde se acumulan partículas denominadas protones y neutrones, en torno al cual orbitan partículas denominadas electrones. Los electrones con carga negativa giran alrededor del núcleo atraídos por los protones de carga positiva. Bajo ciertas condiciones, los electrones escapan de sus órbitas y pasan a otros átomos. Este movimiento de electrones en el interior de materiales conductores se denomina **corriente eléctrica**.

Luego se les explicará que, según las características de cada artefacto eléctrico, la energía eléctrica que recibe, se transforma en otro tipo de energía, como luz, sonido o calor.

Finalmente se los invitará a los estudiantes a reflexionar sobre la transformación de la energía

1- Se pedirá a los/as alumnos/as que se reúnan en pequeños grupos de 3 o 4 integrantes.

En función de lo visto hasta el momento, ¿qué transformación de energía creen que se produce en cada uno de los siguientes casos?

- En una lamparita.
- En un motor.
- En un televisor.
- En una estufa eléctrica.
- En una computadora.
- En un microondas.

Tercer momento: Buenos y malos conductores

1- Introducción a la actividad

Para comenzar a hablar de los conductores se preguntará a los/as alumnos/as:

¿Han observado cómo están formados los cables? ¿Qué material los recubre por fuera? ¿Qué materiales creen que se encuentran dentro? ¿Por qué creen que es así?

De ser necesario, se complementarán sus respuestas contándoles que los cables comunes generalmente están recubiertos de plástico y por dentro tienen un filamento metálico, de cobre o de aluminio que, aunque posee menor conductividad, es más económico.

Son así para que los electrones puedan “viajar” por el cable metálico y el plástico evita que salgan de él. Esto sucede porque el metal es conductor de la electricidad y el plástico es aislante (no deja pasar fácilmente a los electrones).

A continuación se les explicará qué es una pila eléctrica, detallando su funcionamiento y estructura; y se la diferenciará de una batería.

2- Presentación del funcionamiento y estructura de una pila eléctrica.

El siguiente texto puede utilizarse como referencia:

Las pilas proveen energía eléctrica para hacer funcionar celulares, relojes, linternas, entre otros objetos. Esa energía proviene del interior de las pilas, donde ocurren cambios químicos que la liberan.

Una pila o batería eléctrica es un dispositivo que convierte energía química en energía eléctrica.

APRENDER CONECTADOS

La estructura fundamental de una pila consiste en dos electrodos metálicos, introducidos en una disolución conductora de la electricidad o electrolito que produce una reacción química en los metales que intercambian electrones entre el ánodo (polo negativo) y el cátodo (polo positivo).



Pero solo cuando, por ejemplo, las pilas se introducen en una linterna y, al encenderla, se cierra el circuito, la electricidad comienza a circular.

El ánodo que se encuentra en el centro de las pilas se oxida y produce una liberación de electrones que son arrastrados a través del circuito por el cátodo. Mientras los electrones se movilizan a través del circuito proveen la electricidad necesaria para que funcione el artefacto.

Cuando el “voltaje” (diferencia de potencial) que produce una pila no es suficiente para una aplicación determinada se conectan dos o más pilas, una a continuación de la otra para que sumen sus voltajes (formalmente se dice que se las conecta en serie), esto es lo que se conoce como una **batería**.

Las pilas más comunes producen 1,5V, por lo que las baterías que se construyen con ellas suelen presentar un múltiplo de esa cantidad, típicamente 6, 9, 12 y 24V.

3- Experimento: ¿conductor o no conductor?

En esta instancia se los invita a los estudiantes a realizar un circuito eléctrico simple, allí tendrán que verificar su correcto funcionamiento y luego lo utilizarán para determinar si diferentes materiales son buenos o malos conductores.

Se espera que, antes del desarrollo de la experimentación, puedan conjeturar cuál será el resultado en cada caso.

3.1- Luego de intercambiar opiniones se les pide que completen la tabla, marcando con una cruz en el espacio correspondiente, si los materiales indicados son buenos o malos conductores de electricidad. Se sugiere compartirle a los estudiantes una versión digital de la tabla, confeccionada en un procesador de textos o una planilla de cálculo.

Material	¿Es conductor? (Hipótesis)		¿Es conductor? (Conclusión)	
	Si	No	Si	No
Vidrio				
Madera				
Cobre				
Acrílico				
Cuero				
Plástico				
Hierro				
Aluminio				
Cartón				
Plata				
Acero inoxidable				
Teflón				
Poliestireno expandido				
Mármol				
Goma				
Bronce				
Papel				

3.2- Ahora realizaremos un pequeño experimento para poder verificar las suposiciones indicadas en la tabla. Para esto deberán construir un circuito eléctrico simple utilizando una pila, una lamparita y conductores.

Una vez que el circuito esté armado y funcionando, deberán cerrar el circuito interponiendo diferentes objetos construidos con los materiales indicados en la tabla. De esta manera po-



drán comprobar si son conductores (la lamparita se deberá encender) o no (la lamparita no se encenderá). A medida que vayan experimentando con cada material, registren los resultados en la tabla.

3.3- Una vez que la experiencia haya finalizado y todos hayan podido completar sus tablas, se preguntará a los/as estudiantes:

¿Cuándo un material es un buen conductor de la electricidad? ¿Y un aislante? ¿Qué materiales son buenos y malos conductores de la electricidad?

Como conclusión de esta actividad, los/as alumnos/as comprenderán que los materiales, según su capacidad de trasmisión de la corriente eléctrica, son clasificados en conductores y aislantes.

- Un conductor eléctrico transmite la corriente eléctrica a través de él, por ejemplo: los metales (como oro, plata, cobre, aluminio, zinc, hierro y un largo etcétera), la mayoría de las aleaciones, como el acero y el agua con sales disueltas.
- Un aislante eléctrico es un material que no permite el paso de corriente a través de él; existen aislantes naturales, como la madera o muchos materiales pétreos que provienen de la roca o de una piedra, y los aislantes artificiales como los materiales plásticos.

Cuarto momento: Diferentes voltajes

1- Introducción a la historia de la pila

Para iniciar este momento, podría resultar interesante realizar una breve introducción sobre la historia de la pila, comentando a los/as alumnos/as que en 1799, el físico italiano Alessandro Volta creó la primera batería apilando capas alternas de zinc, cartón o tela empapados en salmuera y plata. Esta disposición, llamada pila voltaica, no fue el primer dispositivo para crear electricidad, pero fue la primera que pudo producir una corriente estable y duradera.

2- Experimento: Fabricando mi propia pila

Se los invita a los estudiantes a construir una pila. Para ello se les pedirá que midan la electricidad producida por cuatro tipos diferentes de pilas caseras. Previo a su construcción, se anticipará a los estudiantes las descripciones generales de las baterías caseras que desarrollarán.

Hay muchos tipos de baterías, pero el concepto básico de cómo funcionan es el mismo. Cuando un dispositivo está conectado a una batería, se desarrolla una reacción electroquímica que produce una energía eléctrica.

3- Construcción de modelos

A continuación deberán construir algunos modelos y se los interpelará preguntándoles: ¿Cuál creen que tendrá un mayor voltaje?

Verifiquen esta hipótesis experimentando.

Mientras los/as alumnos/as realizan la actividad se les sugerirá que vayan completando la siguiente tabla con los voltajes obtenidos al medir con el Labdisc cada una de las pilas desarrolladas.

Modelo de pila	Voltaje
De monedas	
De gaseosas	
De agua salada	
De limón	

Primer modelo: Una batería de monedas

Materiales:

- 10 monedas de cobre
- 10 trozos cuadrados de papel de aluminio de mayor tamaño que las monedas
- 10 trozos cuadrados de cartón
- Solución de vinagre (250 ml) y sal
- Trozos de cable
- Cinta aisladora
- Equipamiento con sensores
- Cables con ficha banana, rojo y negro

Para desarrollar este dispositivo deberán seguir los siguientes pasos:

- a) Humedezcan los trozos de cartón en la solución de vinagre y sal, que actuará como electrolito, facilitando el movimiento de los electrones.*
- b) Peguen una de las puntas de un trozo de cable, previamente pelado en sus extremos, a la cinta adhesiva.*
- c) Coloquen en contacto con la punta del cable, una moneda. Ubiquen sobre ella un cuadrado de cartón humedecido con el vinagre y encima un cuadrado de papel de aluminio.*

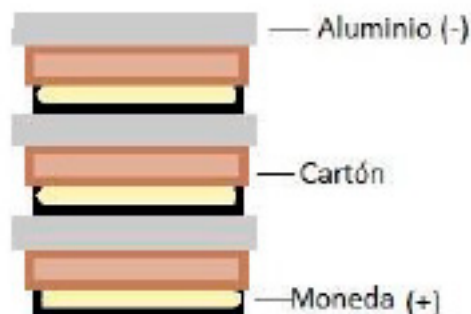


En este punto deberán determinar, utilizando el equipamiento y los cables banana rojo y negro, cuanto voltaje va a producir una capa moneda + cartón + hoja de aluminio (una pila).

APRENDER CONECTADOS

¿Cuántas monedas deberá tener nuestra pila para que nos permita encender un led amarillo (de aprox. 2 voltios)?

- Luego continúen apilando los elementos restantes, siguiendo el mismo orden (moneda, cartón humedecido, papel de aluminio) finalizando con un trozo de papel de aluminio.
- Coloquen el extremo pelado del otro trozo de cable sobre el papel de aluminio.
- Finalmente sujeten todos los elementos con la cinta y ya tendrán lista la batería.



Una vez finalizado el armado, midan el voltaje de la batería empleando el equipamiento y los cables banana rojo y negro. Luego completen en la tabla el valor del voltaje obtenido, en el espacio correspondiente.



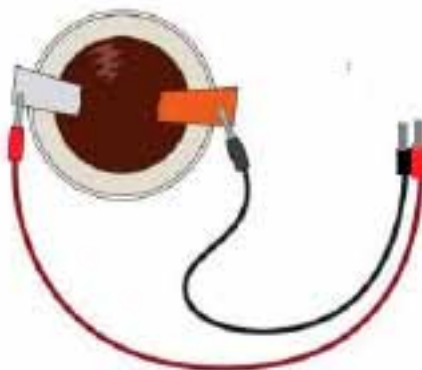
Segundo modelo: Una pila de gaseosa

Materiales:

- Vasos de plástico
- Lata de gaseosa
- Tijeras pesadas para cortar aluminio
- Papel de lija
- Tira de cobre (10 x 1 cm)
- Equipamiento con sensores
- Cables banana rojo y negro.

Para desarrollar este dispositivo deberán seguir los siguientes pasos:

- Viertan la gaseosa en un vaso de plástico.
- Corten cuidadosamente una tira de aluminio de la lata de gaseosa de unos 10 cm por 1 cm de ancho.
- Con el papel de lija, lijén ambos lados de la tira de aluminio. Esto ayudará a eliminar cualquier pintura o revestimiento de plástico del aluminio.
- Doblen las tiras de aluminio y cobre y colóquenlas sobre el borde del vaso de manera que unos 3 cm queden colgando en el exterior del mismo y los 7 cm restantes queden dentro del vaso. Deben quedar al menos unos 5 cm de la tira sumergida en la gaseosa.



Una vez finalizado el armado, midan el voltaje de la batería empleando el Labdisc y los cables banana rojo y negro. Luego completen en la tabla el valor del voltaje obtenido, en el espacio correspondiente.

Tercer modelo: Una pila con agua salada

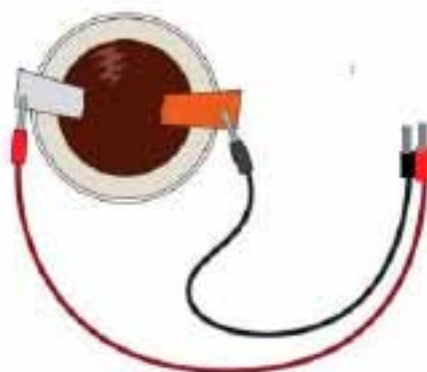
Materiales:

- Vasos de plástico
- Agua
- Sal de mesa
- Lata de gaseosa
- Tijeras pesadas para cortar aluminio
- Papel de lija
- Tira de cobre (10 x 1 cm)
- Led
- Equipamiento con sensores
- Cables banana rojo y negro

Para desarrollar este dispositivo deberán seguir los siguientes pasos:

Viertan 350 ml de agua en la taza de plástico.

- *Agreguen unos 15 ml de sal de mesa al agua y agiten hasta que se disuelva completamente.*
- *Corten cuidadosamente una tira de aluminio de la lata de gaseosa de unos 10 cm por 1 cm de ancho.*
- *Con el papel de lija, lijén ambos lados de la tira de aluminio. Esto ayudará a eliminar cualquier pintura o revestimiento de plástico del aluminio.*
- *Doblen las tiras de aluminio y cobre y colóquelas sobre el borde del vaso de manera que unos 3 cm queden colgando en el exterior del mismo y los 7 cm restantes queden dentro del vaso. Deben quedar al menos unos 5 cm de la tira sumergida en la gaseosa.*



Una vez finalizado el armado, midan el voltaje de la batería empleando el Labdisc y los cables banana rojo y negro. Luego completen en la tabla el valor del voltaje obtenido, en el espacio correspondiente.

Cuarto modelo: Una pila de limón

Materiales:

- Un limón
- Una moneda de cobre o un trozo de alambre de cobre
- Un tornillo, clavo o alambre galvanizado con zinc
- Equipamiento con sensores
- Cables banana rojo y negro

Para desarrollar este dispositivo deberán seguir los siguientes pasos:

- *Perforen el limón y coloquen en él la moneda o alambre de cobre.*
- *En el otro extremo coloquen el tornillo, clavo o alambre galvanizado con zinc.*

APRENDER CONECTADOS

- Midan el voltaje de la pila empleando el equipamiento y los cables banana rojo y negro.
- Ablanden un poco el limón haciéndolo rodar suavemente sobre la mesa (para favorecer la formación de jugo dentro de él) y repitan los pasos anteriores.
- Vuelvan a medir el voltaje de la batería empleando el equipamiento y los cables banana rojo y negro. **¿Qué pasó con el voltaje en este caso? ¿Cuál creen que es la causa de lo sucedido?**
- Luego completen en la tabla el valor final obtenido, en el espacio correspondiente.
- Finalmente, analicen todos los valores volcados en la tabla y respondan:
- **¿Qué batería casera resultó mejor? ¿Por qué?**



Nuevo desafío:

A continuación se ofrece la alternativa de un nuevo desafío para resolver en el aula. La siguiente tabla contiene el voltaje necesario para encender LEDs de diferentes colores y características.

Las pilas y batería caseras que desarrollaron ¿podrán encenderlos?

Tipo de diodo	Diferencia de potencial típica (voltios)
Rojo de bajo brillo	1.7 voltios
Amarillo	2 voltios
Verde	2.1 voltios
Blanco brillante	3.4 voltios

Les proponemos verificarlo en la práctica.

¿Cuánto tiempo durará encendido el led? ¿Qué sucede con la batería en el tiempo?

¿Cómo pueden modificar sus pilas caseras para que sean más potentes?

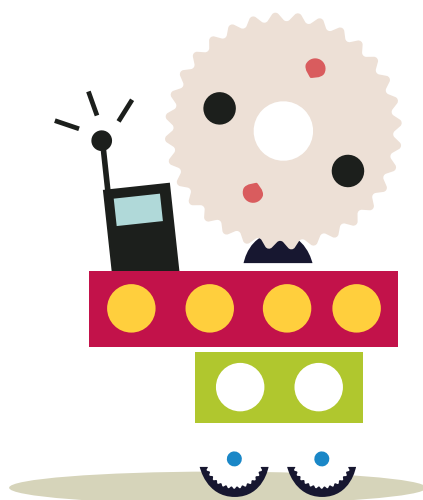
¿Cuántos dispositivos similares al desarrollado se necesitarán en cada caso?

¿Cómo los conectarían entre sí? ¿Cómo se denomina este tipo de circuito?

Es importante guiar a los estudiantes para que realicen correctamente la conexión entre sí de los dispositivos caseros, teniendo en cuenta que deberán conectar las tiras de metal de cada recipiente con el tipo opuesto de tira en el recipiente de al lado utilizando cables de clip.

Por ejemplo, una tira de cobre debe estar conectada con una tira de aluminio.

Se les solicitará que verifiquen sus conjeturas experimentando.



**APRENDER
CONECTADOS**



Ministerio de Educación,
Cultura, Ciencia y Tecnología
Presidencia de la Nación