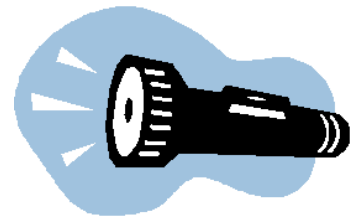




# Linternas y pilas



Parte del programa de actualización profesional IEEE Teacher In-Service Program:  
[www.ieee.org/organizations/eab/precollege](http://www.ieee.org/organizations/eab/precollege)

---

## Tema de la lección

Esta lección se centra en el concepto de corriente de electrones, mediante una demostración de los circuitos eléctricos de una linterna y el funcionamiento de las pilas.

---

## Sinopsis de la lección

La actividad Linternas y pilas explora el funcionamiento de una linterna, con una demostración del funcionamiento del circuito eléctrico y el interruptor de este aparato eléctrico tan familiar para todos. Los alumnos aprenden cómo funcionan las pilas, como suministran corriente eléctrica al circuito básico de la linterna y cómo el interruptor controla la corriente de electrones. Los alumnos desmontan una linterna y dibujan un esquema de su circuito eléctrico.

---

## Edades de los alumnos

7-11.

---

## Objetivos

- ✦ Aprender cómo controlan los interruptores la corriente eléctrica.
- ✦ Aprender a dibujar diagramas eléctricos básicos.
- ✦ Aprender cómo funcionan el circuito eléctrico y la pila de una linterna.
- ✦ Aprender a trabajar en equipo.

---

## Conocimientos que adquirirán los estudiantes

Al finalizar esta actividad, los alumnos se habrán familiarizado con los siguientes conocimientos:

- ✦ pilas
- ✦ interruptores
- ✦ corriente y circuitos
- ✦ diagramas eléctricos básicos
- ✦ trabajo en equipo

---

## Actividades de la lección

Los alumnos aprenden cómo funcionan las pilas y exploran el circuito eléctrico básico de una linterna normal. Los temas que se tratan incluyen pilas, corriente de electrones, interruptores y bombillas. Los alumnos desmontan una linterna y documentan sus hallazgos dibujando un esquema del circuito eléctrico de la linterna.

---

## Recursos/Materiales

- ✦ Documentos de recursos para profesores (adjuntos)
- ✦ Hojas de ejercicios para los alumnos (adjuntas)
- ✦ Hojas de recursos para alumnos (adjuntas)

---

## Alineación con marcos curriculares

Consulte la hoja adjunta de alineación con el currículo.

---

## Información en Internet

- ✦ Programa de actualización profesional del IEEE ([www.ieee.org/organizations/eab/precollege/tispt](http://www.ieee.org/organizations/eab/precollege/tispt))
- ✦ Museo virtual del IEEE ([www.ieee-virtual-museum.org](http://www.ieee-virtual-museum.org))
- ✦ Museo virtual del IEEE – Pilas ([www.ieee-virtual-museum.org/collection/tech.php?id=2345793&lid=1](http://www.ieee-virtual-museum.org/collection/tech.php?id=2345793&lid=1))
- ✦ ITEA Standards for Technological Literacy: Content for the Study of Technology ([www.iteawww.org/TAA/Publications/STL/STLMainPage.htm](http://www.iteawww.org/TAA/Publications/STL/STLMainPage.htm))
- ✦ McREL Compendium of Standards and Benchmarks ([www.mcrel.org/standards-benchmarks](http://www.mcrel.org/standards-benchmarks))  
Una compilación de normas de contenido para el currículo de los alumnos del ciclo escolar K-12 (niños de 12 años), en formatos con posibilidad de búsqueda y de visualización.
- ✦ National Science Education Standards ([www.nsta.org/standards](http://www.nsta.org/standards))

---

## Lecturas recomendadas

- ✦ DK Eyewitness Series: Electricity (ISBN: 0751361321)
- ✦ Eyewitness Electricity, por Steve Parker (DK Publishing, ISBN: 0789455773)
- ✦ How Science Works, por Judith Hann (Readers Digest, ISBN: 0762102497)
- ✦ The Usborne Book of Batteries & Magnets (How to Make Series), por Paula Borton, Vicky Cave (E D C Publications, ISBN: 074602083X)

---

## Actividad optativa por escrito

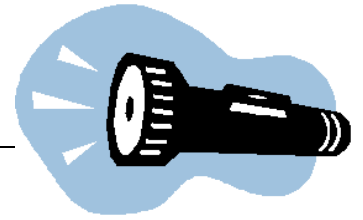
- ✦ Escribir un trabajo o un párrafo para explicar cómo funcionan las linternas de manivela.

---

## Referencias

Teacher In-Service Program (Programa de actualización profesional de profesores)  
[www.ieee.org/organizations/eab/precollege/tispt](http://www.ieee.org/organizations/eab/precollege/tispt)

# Linternas y pilas



## Para los profesores: Alineación con marcos curriculares

Nota: Todos los planes de lección de esta serie están alineados con las normas de National Science Education Standards, elaboradas por el National Research Council y aprobadas por la National Science Teachers Association y, donde corresponda, también con las normas de conocimientos tecnológicos del National Council of Teachers of Mathematics' Principals and Standards for School Mathematics.

### ◆ Normas de National Science Education Standards, Grados K-4 (edades de 4 a 9 años)

#### **NORMA DE CONTENIDO A: La ciencia como investigación**

Al finalizar las actividades, los estudiantes deberán haberse familiarizado con:

- ✦ Aptitudes necesarias para hacerse preguntas científicas
- ✦ Adquirir conocimientos de la investigación científica

#### **NORMA DE CONTENIDO B: Ciencias Físicas**

Al finalizar las actividades, los estudiantes deberán haberse familiarizado con los siguientes conocimientos:

- ✦ Luz, calor, electricidad y magnetismo

#### **NORMA DE CONTENIDO E: Ciencia y tecnología**

Al finalizar las actividades, los estudiantes deberán haberse familiarizado con:

- ✦ Conocimientos de ciencia y tecnología

### ◆ Normas de National Science Education Standards, Grados 5<sup>o</sup> a 8<sup>o</sup> (edades de 10 a 14 años)

#### **NORMA DE CONTENIDO A: La ciencia como investigación**

Al finalizar las actividades, los estudiantes deberán haberse familiarizado con:

- ✦ Aptitudes necesarias para hacerse preguntas científicas
- ✦ Adquirir conocimientos de la investigación científica

#### **NORMA DE CONTENIDO B: Ciencias Físicas**

Al finalizar las actividades, los estudiantes deberán haberse familiarizado con los siguientes conocimientos:

- ✦ Transferencia de energía

#### **NORMA DE CONTENIDO E: Ciencia y tecnología**

Al finalizar las actividades, los estudiantes deberán haberse familiarizado con:

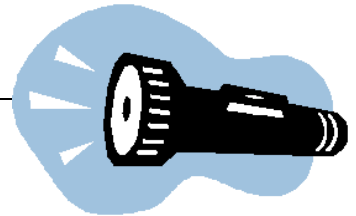
- ✦ Conocimientos de ciencia y tecnología

## ◆ Normas de conocimientos tecnológicos: todas las edades

### Diseño

- ✦ Norma 8: Los estudiantes adquirirán conocimientos de los atributos del diseño.
- ✦ Norma 9: Los estudiantes adquirirán conocimientos del diseño técnico.
- ✦ Norma 10: Los estudiantes adquirirán conocimientos del papel de la localización y resolución de problemas, investigación y desarrollo, inventiva e innovación y la experimentación en la solución de problemas.

# Linternas y pilas



## Para los profesores: Recursos para los profesores

### ◆ Objetivo de la lección

Explorar los circuitos básicos mediante la demostración del funcionamiento de las internas y las pilas. Los alumnos desmontan una linterna, aprenden el diseño de su circuito y dibujan un esquema de los circuitos eléctricos de una linterna.

### ◆ Objetivos para los alumnos

- ✦ Aprender cómo se controla la corriente eléctrica mediante interruptores.
- ✦ Aprender a dibujar diagramas eléctricos básicos.
- ✦ Aprender cómo funcionan el circuito eléctrico y la pila de una linterna.
- ✦ Aprender a trabajar en equipo.

### ◆ Materiales

- Hoja de recursos para alumnos
- Hoja de prácticas para los alumnos
- Un juego de materiales para cada grupo de alumnos:
  - Linterna
  - 2 pilas de tamaño D
  - Dos interruptores
  - Papel
  - Lápices



### ◆ Procedimiento

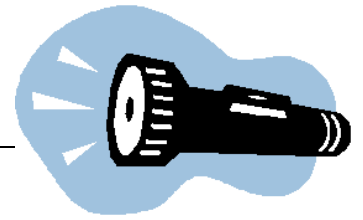
1. Mostrar a los alumnos las distintas Hojas de referencia para alumnos. Estas hojas pueden leerse en clase o suministrarse como material de lectura previa en casa la tarde anterior.
2. Dividir a los estudiantes en grupos de 3 a 4 alumnos y proporcionar a cada grupo un juego de materiales.
3. Mostrar a los alumnos una linterna en orden de funcionamiento y explicarles cómo el interruptor de la linterna controla la corriente eléctrica que pasa por el circuito.
4. Pedir a los alumnos que desmonten y vuelvan a montar la linterna, de forma que vuelva a funcionar.
5. Pedir a los alumnos que dibujen en la Hoja de prácticas un esquema eléctrico de la linterna en la posición "on" (encendida).
6. A continuación, los alumnos diseñan una linterna mejorada y dibujan el esquema eléctrico del nuevo diseño. (Ideas: nuevos materiales, varias bombillas, pilas adicionales.)
7. Cada grupo de alumnos presenta su diseño a la clase después de dibujarlo en papel.



### ◆ Tiempo necesario

Una o dos sesiones de 45 minutos

# Linternas y pilas

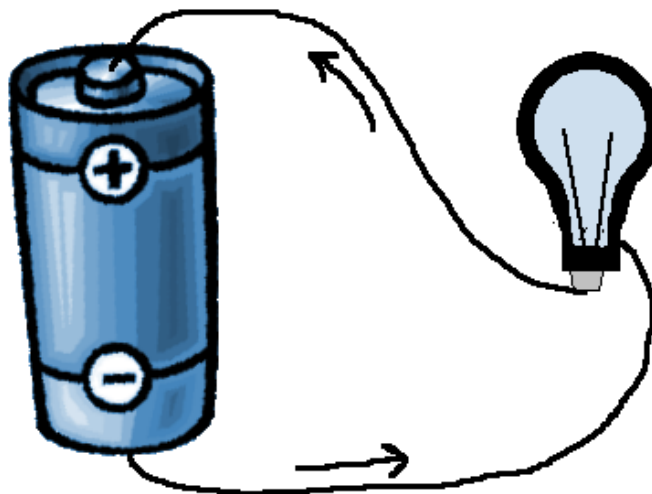


**Recurso para alumnos:  
¿Qué es un circuito básico?**

## ◆ Circuito básico

Un circuito básico consta de tres elementos por lo menos que se requieren para completarlo: una fuente de electricidad (pila), una ruta o conductor por el que circula la electricidad (cable) y una resistencia eléctrica (lámpara), que es cualquier dispositivo que necesite electricidad para funcionar. En la ilustración siguiente se muestra un circuito formado por una pila, dos cables y una bombilla. La electricidad circula porque hay un exceso de electrones en el extremo negativo de la pila, que son atraídos hacia el extremo o polo positivo de ésta. Cuando se cierra el circuito básico, circulan electrones desde el polo negativo, a través del conductor, después pasan por la bombilla (que se enciende) y, por último, llegan al polo positivo, formando una corriente continua.

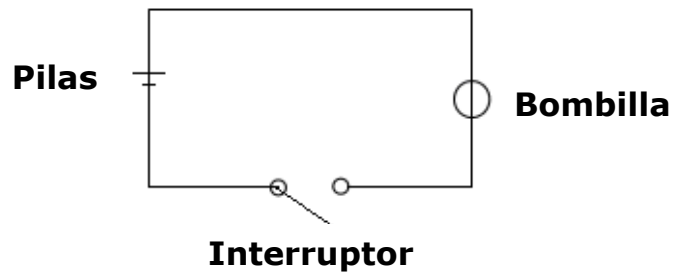
## Circuito básico



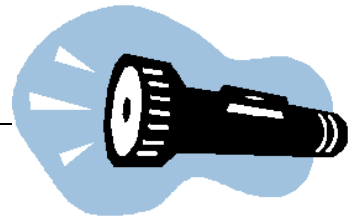
### ◆ Diagrama esquemático de un circuito básico

A continuación se ilustra un diagrama esquemático del circuito básico, que muestra los símbolos utilizados en electricidad para una pila, un interruptor y una bombilla.

### Diagrama esquemático de un circuito básico



# Linternas y pilas

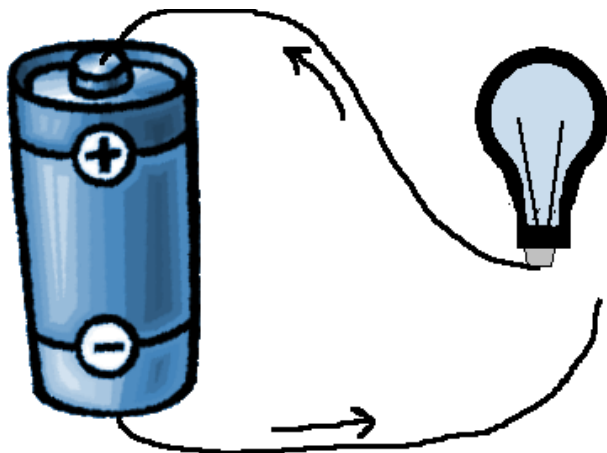


## Recurso para alumnos: Simulación de un interruptor

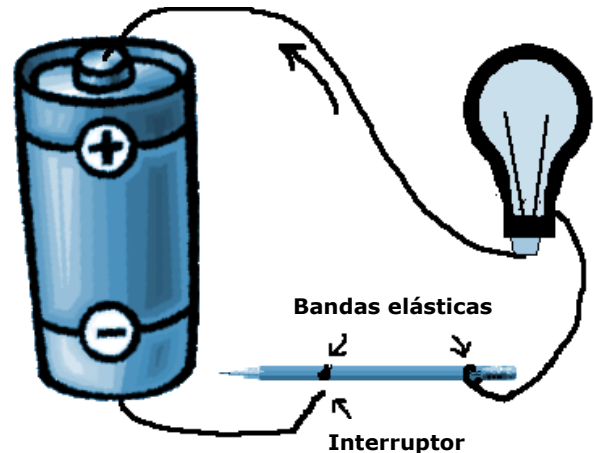
### ◆ Simular un interruptor desconectando un cable o añadiendo un lápiz

Un interruptor en un circuito básico se puede simular de varias formas. Por ejemplo, con sólo quitar un cable y volver a colocarlo en la bombilla, ya tenemos un interruptor. Otro interruptor básico se puede conseguir conectando el extremo de uno de los cables al extremo del borrador de un lápiz mediante una banda elástica. Después, se conecta otra banda elástica al otro extremo del lápiz y, sencillamente colocando el otro extremo encima del cable de conexión, y después quitándolo, se crea un interruptor. También pueden utilizarse otros tipos de conductores en el diseño del interruptor, como papel de aluminio, pinzas para el pelo, clips de papel, sujetadores de papel y algunas plumas metálicas.

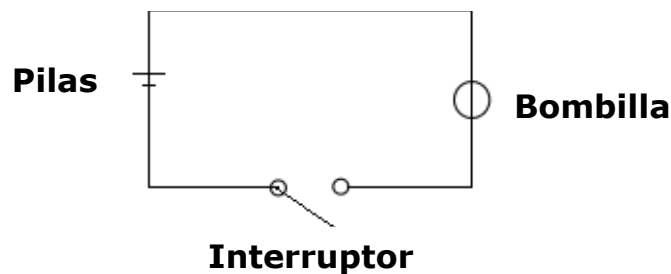
### Simulación de un interruptor básico al quitar el cable



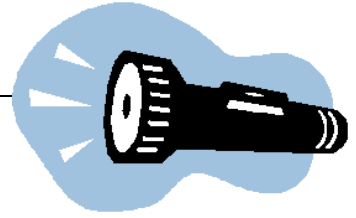
### Uso de un lápiz para crear un interruptor básico



### Diagrama esquemático de un circuito básico



# Linternas y pilas



## Recurso para alumnos: Conceptos básicos de las pilas

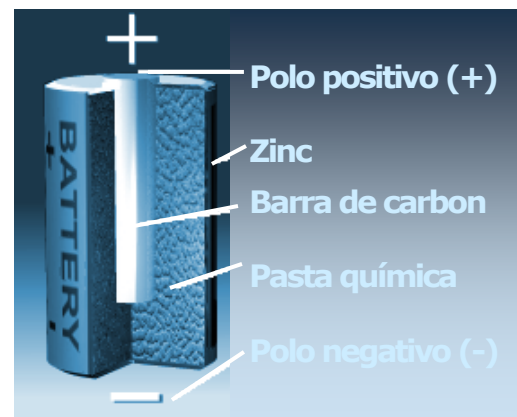
### ◆ Historia de la pila



La pila fue inventada por el científico Alessandro Volta, en el año 1800. Sus experimentos demostraron que algunos elementos metálicos, puestos en contacto entre sí, generaban electricidad. Construyó una pila de discos de zinc que se alternaban con papel secante empapado en agua salada y plata o cobre. Cuando conectaba cables de dos metales diferentes a los discos superior e inferior, se medía una diferencia de potencial y pasaba una corriente eléctrica. También descubrió que, cuanto más alta fuera la pila, más elevada era la diferencia de potencial. La corriente se originaba por una reacción química causada por la diferencia de las propiedades de atracción de electrones de los dos metales. Este dispositivo recibió el nombre de "pila voltaica". Aunque este tipo de pilas son grandes y voluminosas, constituyeron la única fuente de electricidad práctica a principios del siglo XIX.

### ◆ Cómo funcionan las pilas

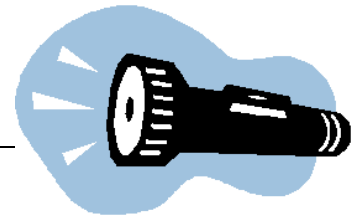
La pila no pasó de ser una curiosidad de laboratorio durante muchos años, hasta que el invento del telégrafo y el teléfono crearon la demanda de una fuente de electricidad fiable. Tras muchos años de experimentos, en 1860 se creó la "pila seca" para utilizarla con el telégrafo. No obstante, este tipo de pila no es completamente seca, ya que contiene una pasta húmeda dentro de un recipiente de zinc. La interacción entre esta pasta y el zinc crea una corriente de electrones. En el centro de la pasta se inserta una barra de carbón, que conduce los electrones hacia el exterior de la pila, donde están colocados cables o contactos metálicos que transportan los electrones que alimentan el dispositivo. Una pila seca produce aproximadamente 1,5 voltios.



### ◆ Ampliación

Más información acerca de la historia de las pilas en el Museo virtual del IEEE ([www.ieee-virtual-museum.org/collection/tech.php?id=2345793&lid=1](http://www.ieee-virtual-museum.org/collection/tech.php?id=2345793&lid=1)).

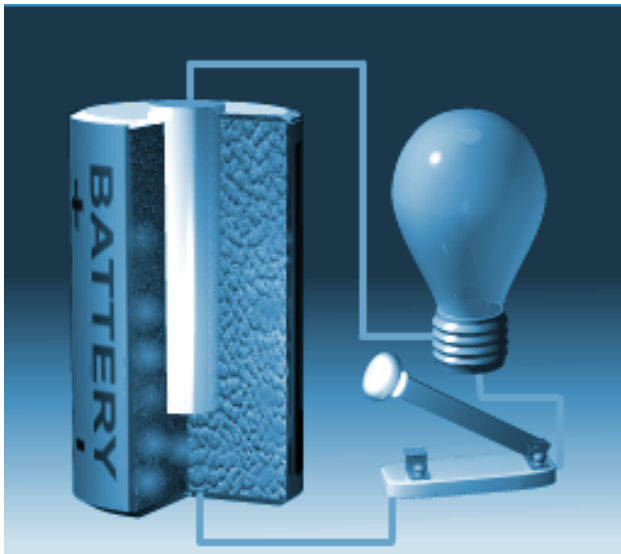
# Linternas y pilas



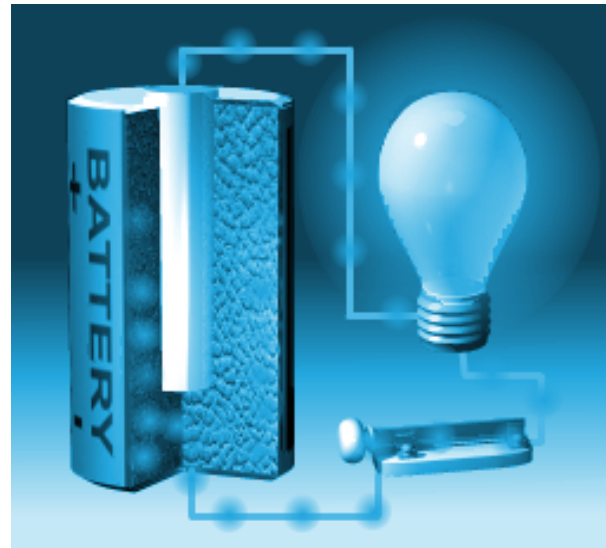
## Recurso para alumnos: Conceptos básicos de las pilas

### ◆ La corriente de electrones

La barra de carbón, la pasta química y el recipiente de zinc pueden reaccionar y crear electrones libres. El terminal inferior se llama polo "negativo" y el superior se llama polo "positivo". Cuando en un circuito se conectan los polos positivo y negativo, circulan los electrones libres desde el negativo hacia el positivo. Esta circulación de electrones se llama corriente eléctrica, aunque los científicos definen la corriente como la circulación de electrones desde el polo positivo al negativo, al contrario de lo que ocurre en la realidad. Esto se debe a que el sentido de la corriente se definió antes de que los científicos descubrieran que la carga del electrón es negativa. Los electrones son las partículas que transportan la corriente eléctrica. En el ejemplo de abajo a la izquierda, el interruptor que conecta la pila con una bombilla está en la posición "off" (apagado), por lo que la bombilla no está encendida. A la derecha, el interruptor está en la posición "on" (encendido), lo que permite que circulen electrones y se encienda la bombilla.



Interruptor en la posición "Off"  
(Fuente: Museo virtual del IEEE)

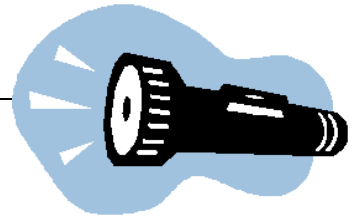


Interruptor en la posición "On"  
(Fuente: Museo virtual del IEEE)

### ◆ Ampliación

Más información en el Museo virtual del IEEE ([www.ieee-virtual-museum.org](http://www.ieee-virtual-museum.org)).

# Linternas y pilas



## Recurso para alumnos: Conceptos básicos de la linterna

### ◆ Historia de la linterna

En los años 1890, Conrad Hubert, fundador de American Ever-Ready Company, inventó la linterna eléctrica de mano. Hubert adquirió la patente de la primera linterna Eveready en 1898. Las primeras linternas de Hubert estaban fabricadas con papel y tubos de fibra, con una bombilla y un reflector de latón. En aquellos tiempos las pilas eran muy débiles y las bombillas muy primitivas, por lo que las primeras linternas sólo producían un breve "flash" de luz, lo que dio origen a su nombre en inglés (flashlight).

### ◆ Cómo funcionan las linternas

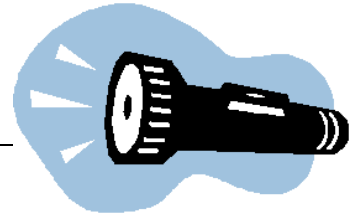
Una linterna tiene siete componentes principales:

- ✦ Caja o tubo: contiene todos los demás componentes.
- ✦ Contactos: muelle fino o lámina metálica, normalmente de cobre o latón, que establece la conexión entre la pila, la lámpara y el interruptor.
- ✦ Interruptor: puede estar en la posición "on" u "off".
- ✦ Reflector: plástico recubierto con una capa de aluminio reflectante que aumenta el brillo de la bombilla.
- ✦ Bombilla: normalmente muy pequeña.
- ✦ Lente: cubierta de plástico situada delante de la bombilla, para protegerla contra una posible rotura.
- ✦ Pilas: proporcionan la energía a la linterna.



Cuando el interruptor se coloca en la posición "on", se conectan las dos láminas de contacto y comienzan a circular los electrones. Las pilas proporcionan energía a la linterna y se apoyan sobre un pequeño muelle que está conectado a una de las láminas de contacto. La lámina de contacto recorre toda la longitud de la caja y está en contacto con el interruptor. Otra lámina de contacto conecta el interruptor y la bombilla. Por último, otro contacto conecta la bombilla y la parte superior de la pila, con lo que se completa el circuito.

# Linternas y pilas



## Hoja de prácticas para los alumnos:

- ◆ En el cuadro de abajo, dibuja un diagrama esquemático del circuito de una linterna estándar con el interruptor en la posición "on".

- ◆ En el cuadro de abajo, dibuja el diagrama de la linterna mejorada.