



# Circuitos en serie y en paralelo



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

Hacer una demostración de circuitos básicos y discutir las diferencias entre el diseño y las funciones de los circuitos en serie y en paralelo.

---

## Sinopsis de la lección

La actividad Circuitos en serie y en paralelo estimula a los estudiantes a probar dos circuitos de diseños diferentes que utilizan bombillas conectadas en serie y en paralelo. Los alumnos trabajan en grupos e intentan predecir la diferencia entre los dos tipos de circuitos, y después construyen ejemplos de dos circuitos diferentes, utilizando cables, bombillas y pilas. Después de comprobar sus predicciones de cada tipo de circuito, los grupos comparan sus resultados y discuten sus hallazgos.

---

## Edades de los alumnos

8-14.

---

## Objetivos

- ✦ Aprender que los distintos tipos de circuitos producen comportamientos eléctricos diferentes.
- ✦ Aprender la diferencia entre circuitos en serie y en paralelo.
- ✦ Aprender a predecir resultados y extraer conclusiones.
- ✦ Aprender a trabajar en equipo.

---

## Conocimientos que adquirirán los estudiantes

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

- ✦ circuitos en serie y en paralelo
- ✦ corriente y circuitos
- ✦ realización de predicciones y pruebas
- ✦ trabajo en equipo

---

## Actividades de la lección

Los alumnos realizan experimentos con dos tipos de circuitos diferentes: en serie y en paralelo. Después comparan una disposición de bombillas en serie y en paralelo, formulan hipótesis acerca del funcionamiento del circuito, anotan los resultados y discuten los circuitos en su grupo.

---

## Recursos/Materiales

- ✦ Documentos de recursos para profesores (adjuntos)
- ✦ Hoja de ejercicios para los alumnos (adjunta)
- ✦ 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))
- ✦ 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 contenidos para el currículo de los alumnos del ciclo escolar K-12, en formatos con posibilidad de búsqueda y de visualización.
- ✦ National Institute of Standards and Technology (NIST) ([www.nist.gov](http://www.nist.gov))  
Información sobre las mediciones y la incertidumbre de las medidas.
- ✦ National Science Education Standards ([www.nsta.org/standards](http://www.nsta.org/standards))

---

## Lecturas recomendadas

- ✦ DK Eyewitness Series: Electricity (ISBN: 0751361321)
- ✦ Make Cool Gadgets for Your Room, por Amy Pinchuk and Teco Rodriques (ISBN: 1894379128)
- ✦ My World of Science: Conductors and Insulators, por Angela Royston (Heinemann Educational Books, ISBN: 0431137269)

---

## Actividad optativa por escrito

- ✦ Escribir un trabajo (o un párrafo, según la edad) para explicar cómo la sustitución de una sola luz en una cadena de luces de Navidad por una bombilla "intermitente", haría que todas las demás luces de la cadena también parpadearan. ¿Este ejemplo es de un circuito en serie o en paralelo? ¿Por qué?

---

## 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)

# Circuitos en serie y en paralelo



## 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.

# Circuitos en serie y en paralelo



## Para los profesores: Recursos para los profesores

### ◆ Materiales

- Hojas de recursos para alumnos
- Hoja de prácticas para los alumnos
- Cuadernos
- Lápices
- Dos experimentos para cada grupo de alumnos, compuesto cada uno por:
  - 6 segmentos de cable eléctrico de 15 cm cada uno (con los extremos pelados)
  - Porta-pilas
  - Portalámparas
  - Tres o más bombillas de 1,5 voltios
  - Pilas de tamaño D

### ◆ Procedimiento

1. Repasar las definiciones de circuitos en serie y en paralelo con la clase. Usar las Hojas de referencia para alumnos como información preparatoria. Se pueden distribuir como tarea de lectura para casa la tarde anterior a la actividad.
2. Dividir a los alumnos en grupos pequeños de 3-4 estudiantes y distribuir la Hoja de prácticas de los alumnos y dos experimentos (véanse los materiales anteriores) a cada grupo.
3. Pedir a los grupos que examinen el esquema de un circuito en serie, en la Hoja de prácticas para alumnos, y que dibujen su propio circuito en paralelo en el espacio provisto.
4. Hacer que cada grupo construya sus propios circuitos en serie y en paralelo, con pilas, cables y bombillas.
5. Cuando completen los circuitos, pedir a los grupos que formulen hipótesis sobre el comportamiento de los circuitos si se quitara una de las bombillas. Discutir también si las bombillas diesen más luz en un circuito que en otro. Los alumnos deben anotar sus predicciones en la Hoja de prácticas.
6. Hacer que cada grupo de alumnos pruebe sus hipótesis con sus propios circuitos y comparar resultados y predicciones.
7. Los grupos de alumnos se reúnen para discutir sus hallazgos.

### ◆ Tiempo necesario

45 minutos

### ◆ Sugerencias

- Para ahorrar tiempo, los profesores pueden construir el circuito en serie antes de la clase y pedir a los alumnos que construyan el circuito en paralelo.

- Los profesores pueden decidir si les parece conveniente distribuir las hojas de recursos para alumnos como material de lectura o tareas para casa la tarde anterior a la actividad.
- Animar a los estudiantes a que comparen todos los circuitos construidos por los diferentes grupos.

# Circuitos en serie y en paralelo

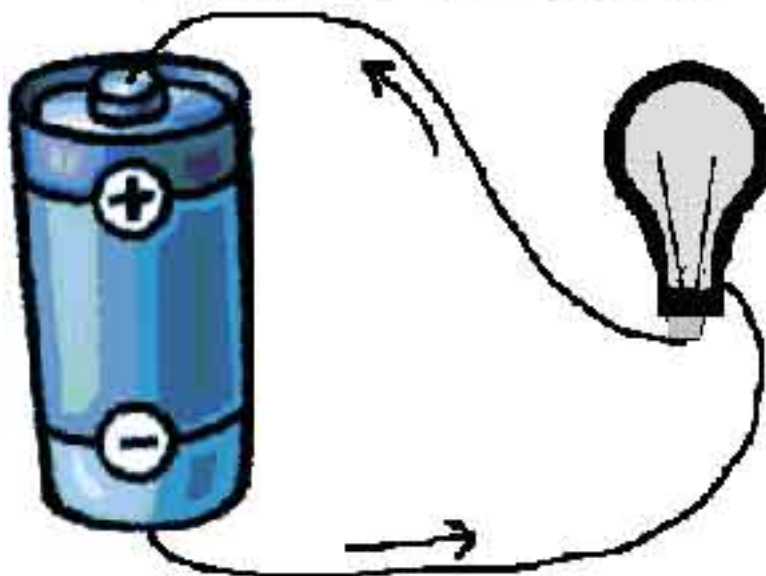


## Recurso para alumnos: ¿Qué es un circuito básico?

### ◆ 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 la pila. 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.

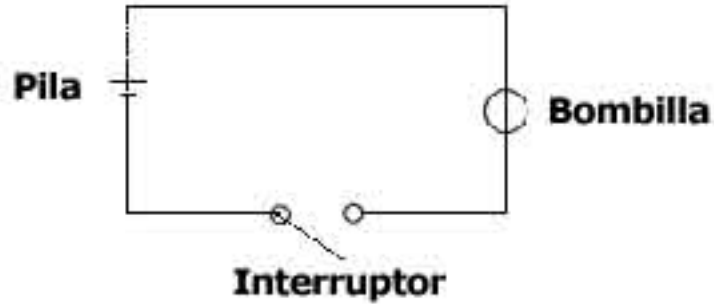
## Circuito en serie



### ◆ 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



# Circuitos en serie y en paralelo

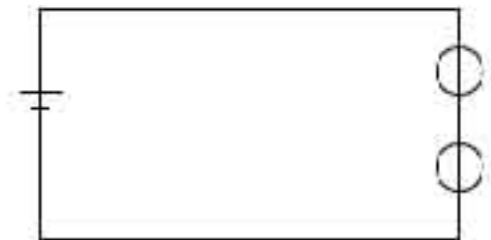


## Recurso para alumnos: ¿Qué son los circuitos en serie y en paralelo?

Los términos serie y paralelo describen dos formas diferentes de organizar un circuito: cada uno proporciona una ruta diferente para el paso de la electricidad a través del circuito.

### ◆ Circuitos en serie

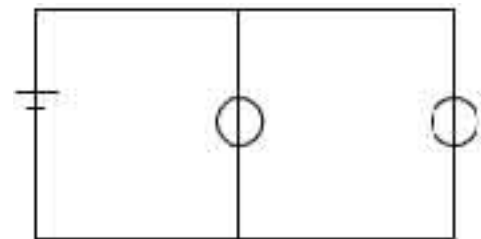
En un circuito en serie, la electricidad sólo tiene un camino por el que circular. En el ejemplo de la derecha, una pila alimenta 2 bombillas en un circuito en serie. La electricidad pasa desde la pila a cada bombilla, de una en una, en el orden en que están conectadas al circuito. En este caso, dado que la electricidad sólo puede circular por una ruta, si una de las bombillas se fundiera, la otra no se iluminaría, puesto que se cortaría el paso de la corriente eléctrica en la bombilla fundida. De igual forma, si se quitara una de las bombillas, la otra no podría encenderse.



**Circuito en serie**

### ◆ Circuitos en paralelo

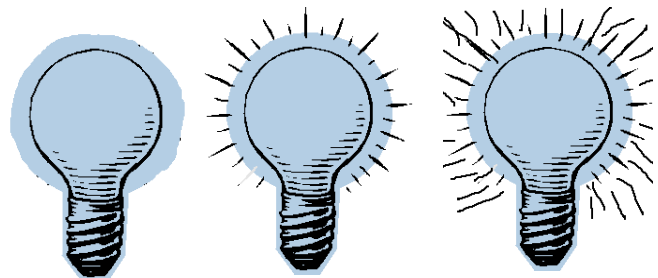
En un circuito en paralelo, la electricidad tiene más de un camino para circular. En el ejemplo de la derecha, una pila alimenta 2 bombillas en un circuito en paralelo. En este caso, dado que la electricidad puede circular por más de una ruta, si una de las bombillas se fundiera, la otra seguiría encendiéndose, puesto la corriente eléctrica no se detendría en la bombilla fundida. De igual forma, si se quitara una de las bombillas, no impediría que la otra se encienda.



**Circuito en paralelo**

### ◆ Valor de la resistencia

En un circuito en serie, la resistencia del circuito equivale a la suma de las resistencias de todas las bombillas conectadas. Cuanto mayor sea el número de bombillas del circuito, más tenue será su iluminación. En un circuito en paralelo, hay varias rutas para la circulación de la corriente eléctrica, por lo que la resistencia total del circuito es inferior a



la que tendría si sólo se dispusiera de una ruta. La menor resistencia significa que la intensidad de la corriente es más alta, es decir, que las bombillas se iluminarán con más brillo en comparación con el mismo número de bombillas dispuestas en un circuito en serie.

# Circuitos en serie y en paralelo

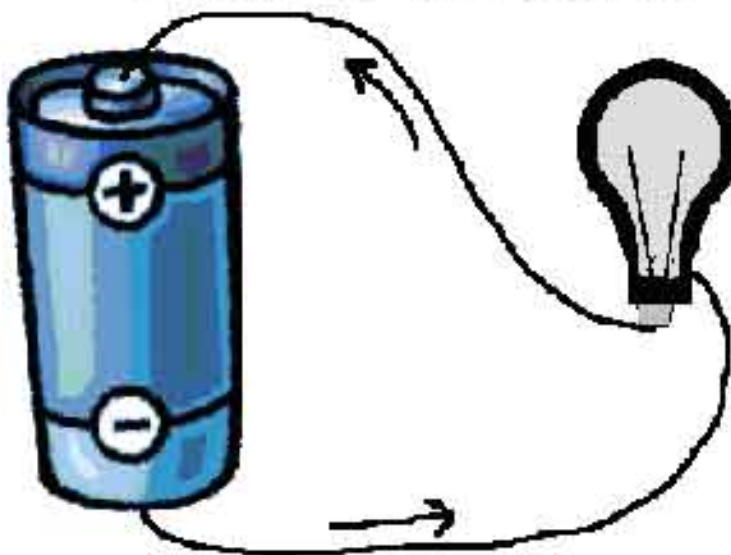


## Hoja de prácticas para los alumnos:

### ◆ Instrucciones

Construye un circuito en serie y otro en paralelo utilizando las pilas, los cables y las bombillas suministradas. El circuito en serie se parecerá al de la ilustración inferior:

### Circuito en serie



En el cuadro de abajo, dibuja tu propio diagrama que ilustre el circuito en paralelo:

# Circuitos en serie y en paralelo



## Hoja de ejercicios para los alumnos (continuación):

### ◆ Predicciones del grupo

Después de construir un circuito en serie y otro en paralelo, formulen como grupo predicciones de lo siguiente:

1. ¿Crees que las luces de Navidad son un ejemplo de conexión de bombillas en serie o en paralelo? Explica por qué:
2. ¿Qué bombillas crees que brillarán más, las del circuito en serie o las del circuito en paralelo? Explica por qué:
3. Si quitas una bombilla del circuito en paralelo, ¿seguirán encendidas las demás bombillas? Explica por qué:
4. Si quitas una bombilla del circuito en serie, ¿seguirán encendidas las demás bombillas? Explica por qué:

### ◆ Prueba y resultados

Ahora comprueba las predicciones a las preguntas 2, 3 y 4. Después, responde a las preguntas siguientes:

1. ¿Las predicciones respecto al brillo de las bombillas fueron correctas? Si no lo fueron, ¿qué ocurrió diferente de lo que esperaba tu grupo?
2. ¿Las predicciones respecto a lo que ocurriría al quitar una bombilla de los circuitos en serie y en paralelo fueron correctas? Si no lo fueron, ¿qué ocurrió diferente de lo que esperaba tu grupo?