

Actividades de enseñanza-aprendizaje con un programa de simulación de circuitos eléctricos

Alfonso Pontes Pedrajas

Universidad de Córdoba

En esta propuesta de trabajo se presentan varias Secuencias de Enseñanza y Aprendizaje (SEAs), dirigidas a realizar actividades de indagación sobre circuitos eléctricos de corriente continua, con ayuda del laboratorio virtual PHET-DC, disponible en el enlace siguiente:

<https://phet.colorado.edu/es/simulations/circuit-construction-kit-dc>

En cada SEA, antes de realizar la simulación del correspondiente montaje, conviene responder por escrito a las cuestiones planteadas y después tratar de interpretar los resultados obtenidos en cada experiencia virtual.

SEA-0: Actividades de introducción a los circuitos de corriente continua

Esta secuencia inicial incluye varias actividades destinadas a explorar la noción de circuito eléctrico básico y las condiciones necesarias para que se transmita la corriente eléctrica en un montaje simple.

A0.1. Si se dispone en un laboratorio virtual (o en un laboratorio real) de una pila, varios cables, un portalámparas y una bombilla, indicar cómo se deben colocar tales elementos para conseguir que la bombilla pueda iluminarse. Dibujar mediante flechas el sentido de circulación de la corriente eléctrica por el sistema cuando brilla la bombilla y explicar brevemente el funcionamiento de este.

A0.2. Si además de los elementos antes citados (pila, cables, portalámparas y bombilla) se dispone en un laboratorio virtual (o en un laboratorio real) de otros elementos conectables al sistema, indicar cuál sería el comportamiento del circuito cuando se van intercalando de forma consecutiva, entre la pila y la bombilla, los siguientes objetos en dos fases distintas:

(A) Primera fase: A1) interruptor cerrado; A2) clip; A3) moneda; A4) fusible; A5) lápiz; A6) resistencia pequeña

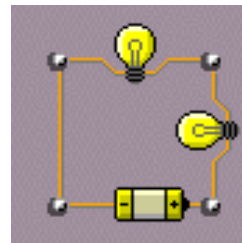
(B) Segunda fase: B1) interruptor cerrado; B2) billete de papel; B3) borrador de goma; B4) la mano de una persona; B5) una resistencia grande

A0.3. ¿Cuáles son las condiciones necesarias para que circule una corriente permanente en un circuito eléctrico? ¿Todos los materiales permiten el paso de corriente eléctrica? ¿Qué tipo de materiales pueden formar parte de un circuito eléctrico?

SEA-1: Circuitos básicos en serie

En esta secuencia se incluye una serie de actividades destinadas a indagar sobre el funcionamiento de circuitos eléctricos simples formados por varias lámparas conectadas en serie a una pila (considerada como un generador ideal de corriente continua).

A1.1. Dos bombillas eléctricas iguales (de resistencia $R = 10$ ohmios) se conectan en serie con una pila de $V_0 = 10$ V. ¿Brillarán lo mismo ambas bombillas o de forma diferente? ¿Por qué?



A1.2. Si se duplica el voltaje de la pila, indicar si cambia o no cambia el brillo de tales bombillas y justificar la respuesta

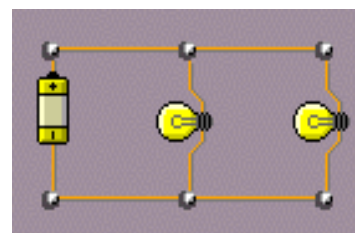
A1.3. Si se mantiene constante el voltaje de la pila y se duplica la resistencia de la segunda bombilla, indicar si cambia o no cambia el brillo de tales bombillas y justificar la respuesta

A1.4. Si se funde la segunda bombilla, indicar qué ocurre en el circuito y en el brillo de tales bombillas, justificando la respuesta

SEA-2: Circuitos básicos en paralelo

En esta secuencia se plantean una serie de actividades destinadas a explorar el funcionamiento de algunos circuitos eléctricos simples formados por varias lámparas conectadas en paralelo a una pila, con ayuda de un laboratorio virtual de corriente continua.

A2.1. Dos bombillas eléctricas iguales (de resistencia $R = 10$ ohmios) se conectan en paralelo con una pila de $V_0 = 20$ V. ¿Brillarán igual ambas bombillas o de forma diferente? ¿Por qué?



A2.2. Si se duplica el voltaje de la pila, indicar si cambia o no cambia el brillo de tales bombillas y justificar la respuesta

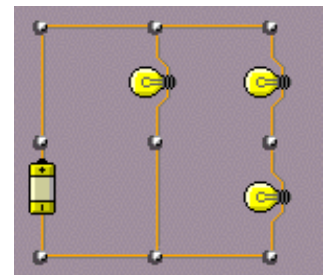
A2.3. Si se mantiene constante el voltaje de la pila y se duplica la resistencia de la segunda bombilla, indicar si cambia o no cambia el brillo de tales bombillas y justificar la respuesta

A2.4. Si se funde la primera bombilla, indicar qué ocurre en el circuito y en el brillo de tales bombillas, justificando la respuesta

SEA-3: Circuitos básicos en montaje mixto

En esta secuencia se plantean una serie de actividades destinadas a explorar, con ayuda de un laboratorio virtual de corriente continua, el funcionamiento de algunos circuitos eléctricos simples formados por varias lámparas conectadas a un generador en un montaje de tipo mixto.

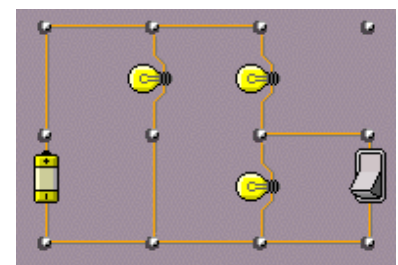
A3.1. Tres lámparas iguales (de resistencia $R = 10 \text{ ohmios}$) se conectan según el montaje mixto (de la figura) a una pila de $V_0 = 10 \text{ V}$, de modo que las bombillas B2 y B3 están en serie y este conjunto está conectado en paralelo con la pila y con la bombilla B1:



a) Predecir y razonar si brillarán igual las tres bombillas

b) Si coloca un voltímetro entre los bornes de la primera bombilla y después en las otras lámparas, exponer razonadamente si marcará el mismo voltaje en los tres casos.

A3.2. Si se coloca un interruptor (cerrado) en la posición que muestra la figura adjunta:



a) Predecir y explicar si experimenta algún cambio el brillo de las lámparas al abrir el interruptor

b) Exponer razonadamente si experimenta algún cambio el brillo de las lámparas al cerrar el interruptor.

OTRAS TAREAS COMPLEMENTARIAS: Análisis de circuitos con resistencias y lámparas en diferentes montajes

Tras el desarrollo de las anteriores Secuencias de Enseñanza y Aprendizaje, los estudiantes con acceso al laboratorio virtual PHET-DC pueden ampliar conocimientos y seguir profundizando en el tema, realizando libremente (en casa o en el aula) otras actividades de mayor complejidad relacionadas con el análisis de circuitos en serie, en paralelo o en montaje mixto, integrados en cada caso por varios generadores, resistencias, lámparas e instrumentos virtuales.