

# CIRCUITOS ELÉCTRICOS II B

## Materiales y su preparación

- Chinchetas
- Hilo de cobre
- Un polímetro digital
- Resistencias comerciales de  $100 \Omega$  (9)
- Pila de 4,5 V
- Plancha de corcho o de polispán muy dura.
- Soldador
- Hilo de estaño para soldar

La longitud de los hilos que unen las resistencias comerciales se alargan soldándoles una longitud de hilo de cobre, como se indica en la figura.1, (puede observarse cómo quedan las resistencias en la fotografía 1).La razón de realizar esta operación es evitar contactos falsos en los circuitos

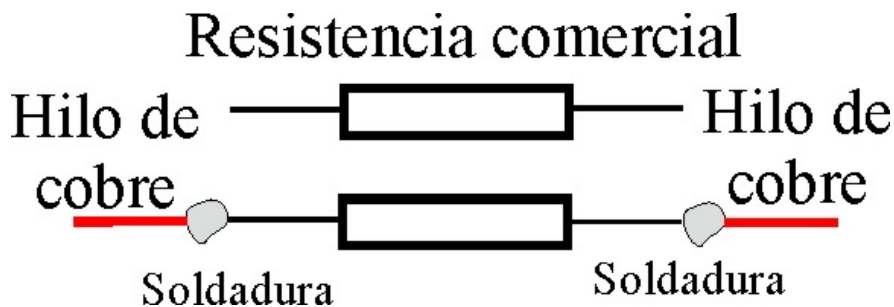


Fig.1

## Guión propuesto

1) Los alumnos miden, con el óhmetro, cada una de las resistencias  $R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8$  y  $R_9$ .

$$R_1= \quad ; R_2= \quad ; R_3= \quad R_4= \quad ; R_5= \quad ; R_6=$$

$$R_7= \quad ; R_8= \quad ; R_9=$$

2) Calculan el valor medio de las resistencias con su incertidumbre.

$$R = \frac{R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 + R_6 + R_7 + R_8 + R_9}{9} = \quad \pm$$

2) Los alumnos montan un circuito como el indicado en la figura 2, y miden, con el óhmetro, la resistencia equivalente experimental.

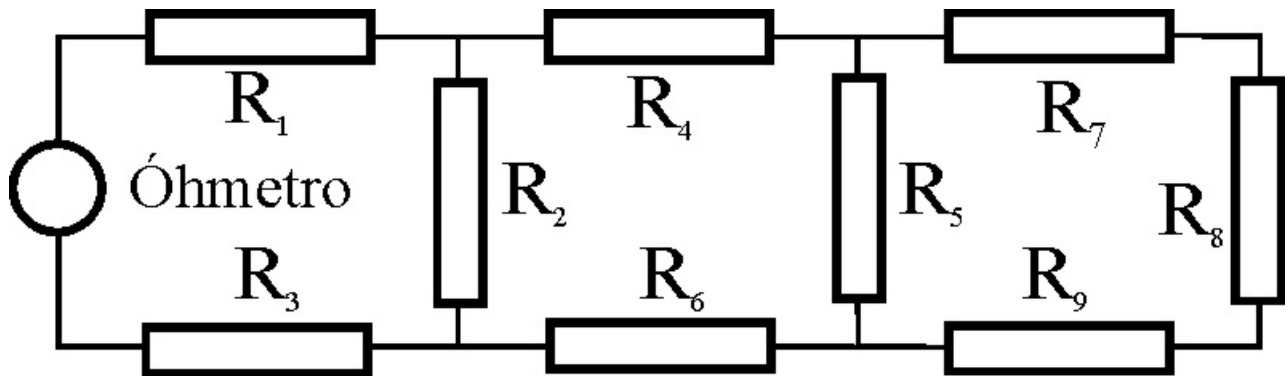


Fig.2

$$R_{\text{EXPERIMENTAL}} =$$

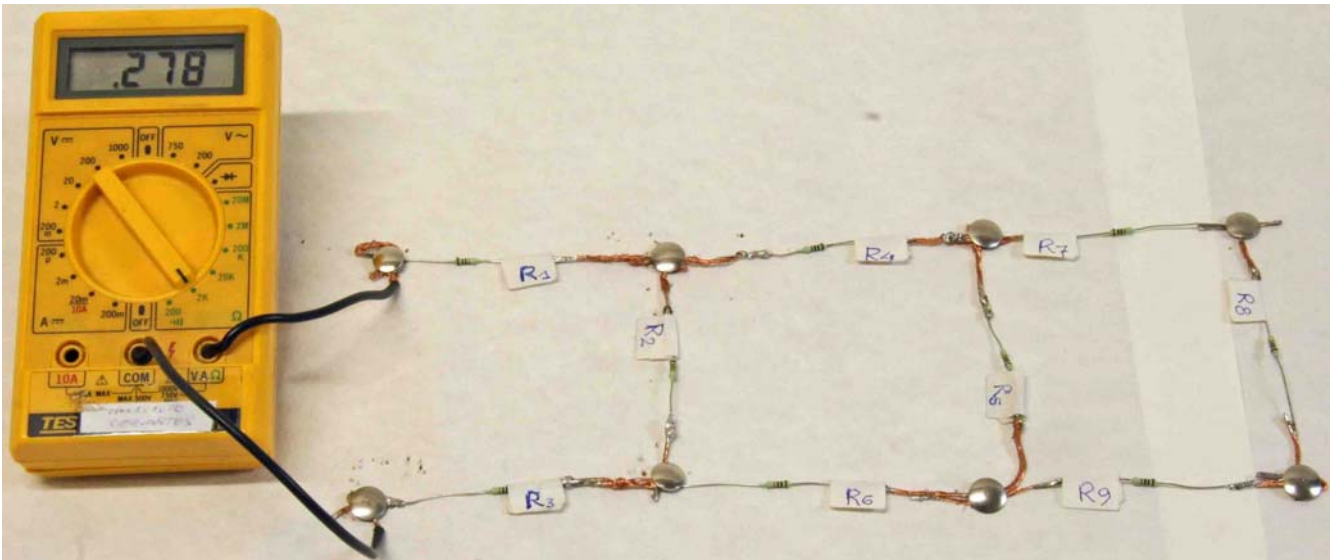
Calculan con los valores de  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $R_4$ ,  $R_5$ ,  $R_6$ ,  $R_7$ ,  $R_8$  y  $R_9$  medidos en 1, la resistencia que denominamos teórica.

$$R_{\text{TEÓRICA}} =$$

Determinan la diferencia, en tanto por ciento, entre ambos valores.

$$\frac{R_{\text{TEÓRICA}} - R_{\text{EXPERIMENTAL}}}{R_{\text{TEÓRICA}}} \cdot 100 =$$

Con el valor medio de  $R$  con su incertidumbre se calcula la resistencia teórica con su incertidumbre.



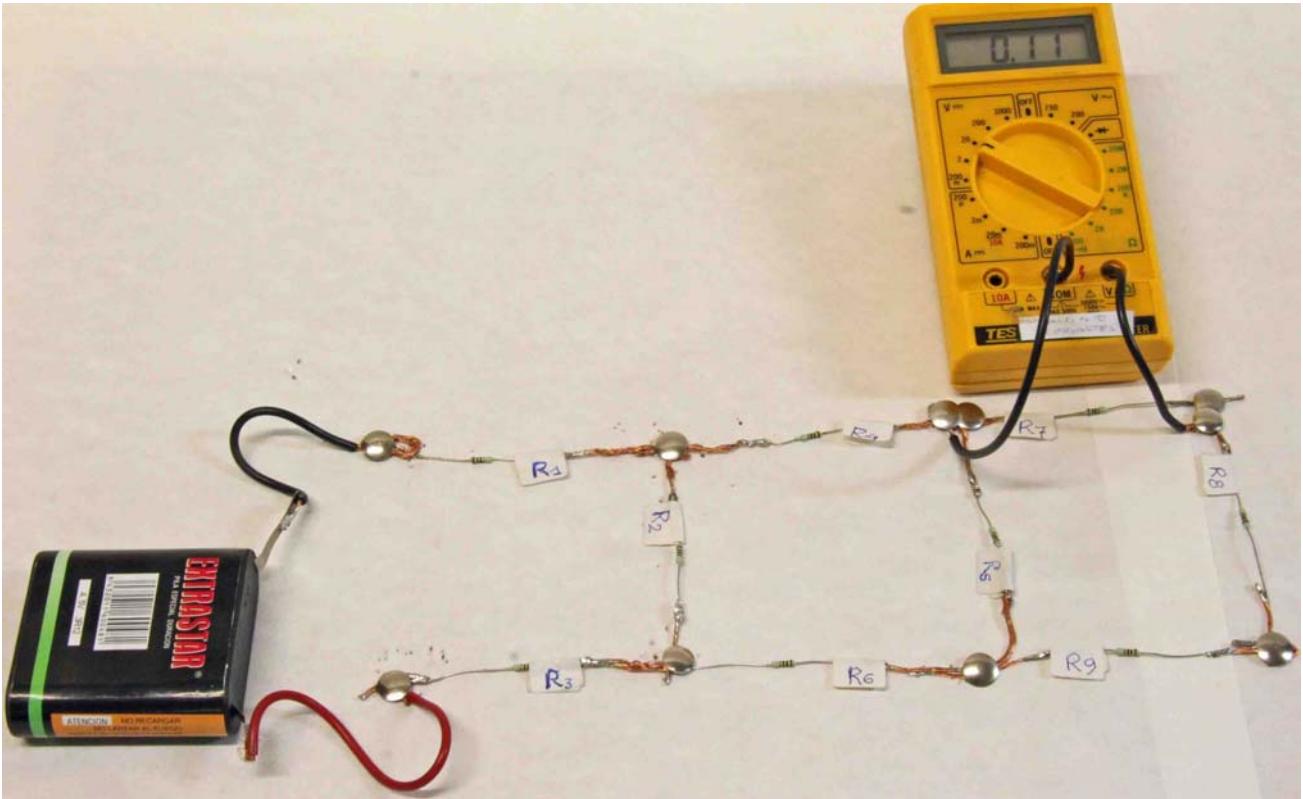
Fotografía 1.

Montaje real del esquema eléctrico de la figura 2. El óhmetro mide la resistencia experimental. Observe el lector dónde está colocado el dial del aparato.

3) Colocan la pila y el voltímetro para medir la caída de tensión a través de las resistencias  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_4$ ,  $R_5$ ,  $R_6$  y  $R_7$ .

$$V(R_1) = \quad V(R_2) = \quad V(R_4) =$$

$$V(R_5) = \quad V(R_6) = \quad V(R_7) =$$



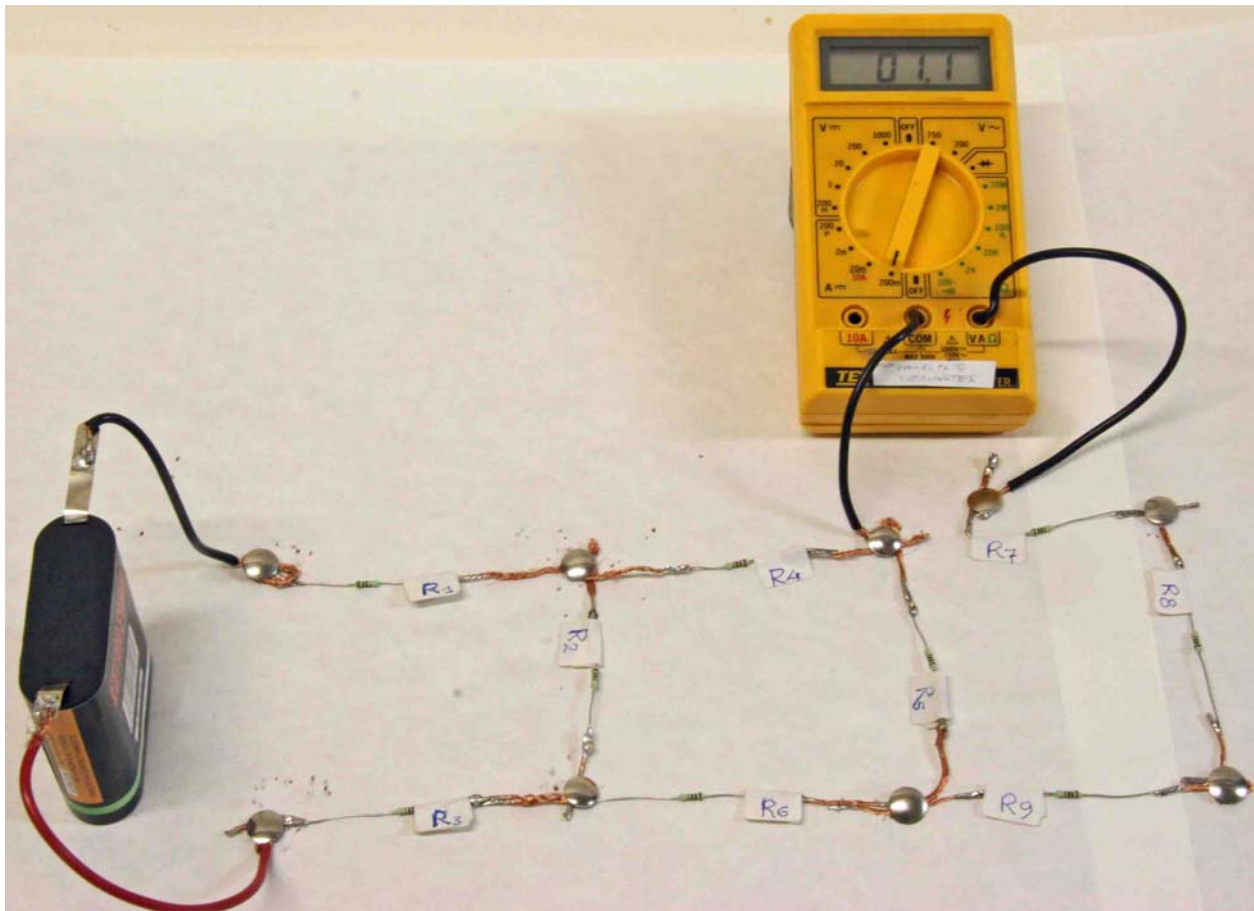
Fotografía 2

En esta fotografía se ha colocado la pila y el voltímetro para medir la caída de tensión en  $R_7$ . El dial del multímetro está colocado en la escala 20 mV de corriente continua.

4) Colocan la pila y el multímetro para medir la intensidad que circula a través de las resistencias.  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_4$ ,  $R_5$ ,  $R_6$  y  $R_7$ .

$$I(R_1) = \quad I(R_2) = \quad I(R_4) = .$$

$$I(R_5) = \quad I(R_6) = \quad I(R_7) =$$



Fotografía 3

Dispositivo real que permite medir la intensidad de la corriente que circula por la resistencia  $R_7$ .

5) Con los valores medidos del voltaje y de la intensidad calculan los correspondientes de las resistencias.

$$R_1 = \frac{V(R_1)}{I(R_1)} =$$

$$R_2 = \frac{V(R_2)}{I(R_2)} =$$

$$R_4 = \frac{V(R_4)}{I(R_4)} =$$

$$R_5 = \frac{V(R_5)}{I(R_5)} =$$

$$R_6 = \frac{V(R_6)}{I(R_6)} =$$

$$R_7 = \frac{V(R_7)}{I(R_7)} =$$

6) Determinan la diferencia entre los valores de las resistencias medidos directamente con el óhmetro y los obtenidos en este apartado.

7) En el nudo donde están situadas las resistencias  $R_1$ ,  $R_2$  y  $R_4$  la primera ley Kirchoff establece que la suma de las intensidades que llegan al nudo es igual a la suma de las intensidades que salen de él.

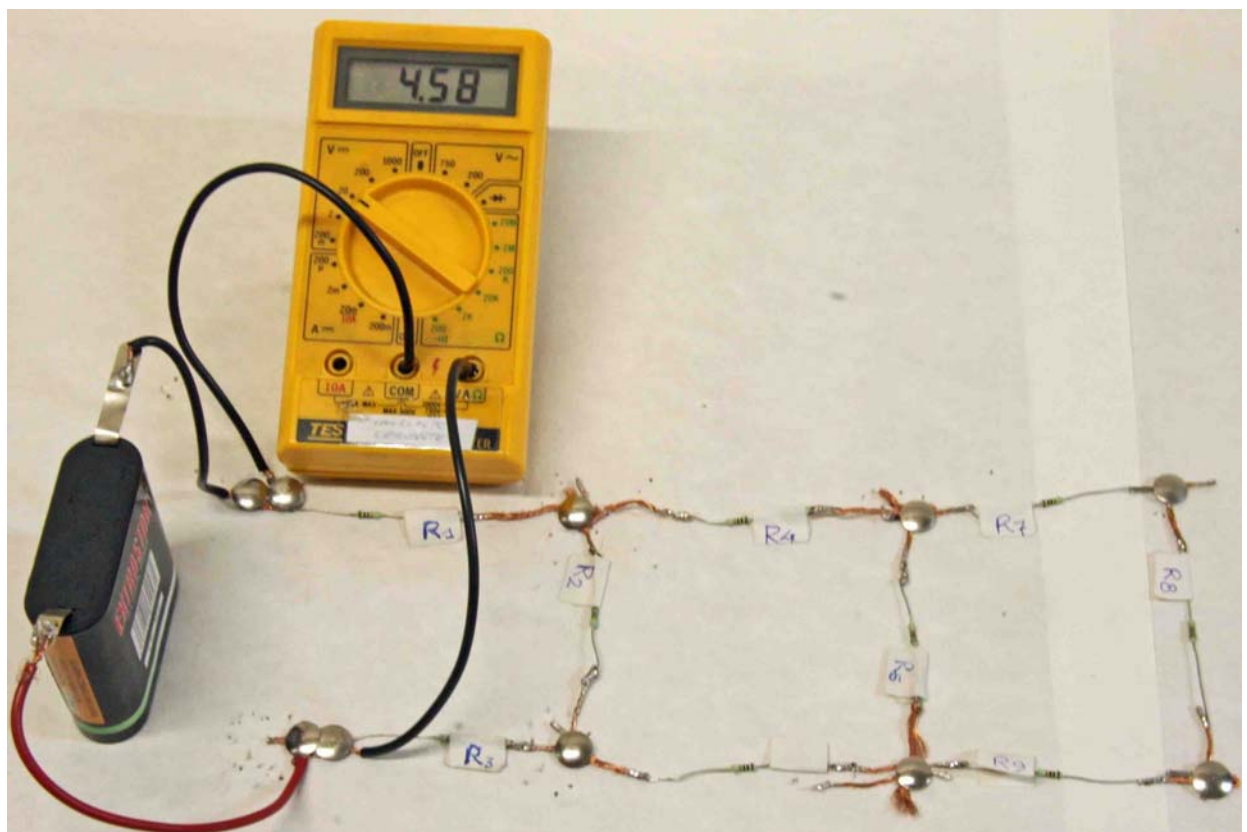
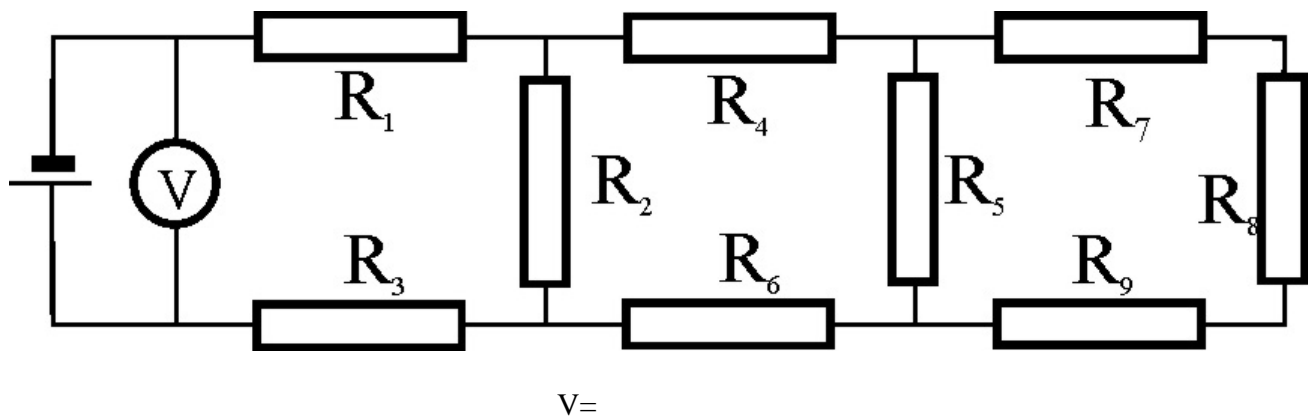
$$I(R_1) = I(R_2) + I(R_4)$$

Con los valores medidos anteriormente hacen la suma de  $I(R_2) + I(R_4) =$

Diferencia  $\frac{I(R_2) + I(R_4) - I(R_1)}{I(R_1)} \cdot 100 =$

Repiten el proceso en el nudo de las resistencias  $R_4, R_5, R_7$ .

8) Miden la diferencia de potencial entre los bornes de la pila en el circuito de la figura 3.



Fotografía 4

Dispositivo real correspondiente a la figura 3. El voltímetro mide la diferencia de potencial en los bornes de la pila

Teniendo en cuenta que las pilas tienen una resistencia interna muy pequeña podemos considerar que la diferencia de potencial medida con el voltímetro es igual prácticamente a la fuerza electromotriz. De acuerdo con esto tenemos tres mallas en el circuito: La primera comprende las resistencias  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  más la pila, la segunda contiene las resistencias  $R_2$ ,  $R_4$ ,  $R_5$  y  $R_6$  y la tercera las resistencias  $R_5$ ,  $R_7$ ,  $R_8$  y  $R_9$ . La segunda ley de Kirchhoff establece *que en una malla la suma de las fuerzas electromotrices es igual a la suma de las intensidades por las resistencias*. Esta ley nos conduce a (ver el solucionario)

$$I(R_1) = \frac{15V}{41R} \quad ; \quad I(R_4) = \frac{4V}{41R} \quad ; \quad I(R_7) = \frac{V}{41R}$$

Con el valor numérico de  $V$  (medido en el apartado 8) y el de  $R$  (calculado en el apartado 2), determina los valores de  $I(R_1)$ ,  $I(R_4)$  y  $I(R_7)$

$$I(R_1) = \quad ; \quad I(R_4) = \quad ; \quad I(R_7) =$$

Calculan, en tantos por ciento, las diferencias respecto de los valores experimentales que han obtenido en el apartado 4.