

Curso 2023/24



FUNDAMENTOS FÍSICOS INGENIERÍA GRADO EN INGENIERÍA IA



TEMA 7. INTRODUCCIÓN CIRCUITOS CORRIENTE CONTINUA. (Parte 5)

José L. Galán

Departamento de Física, Ingeniería de Sistemas y Teoría de la Señal
Universidad de Alicante

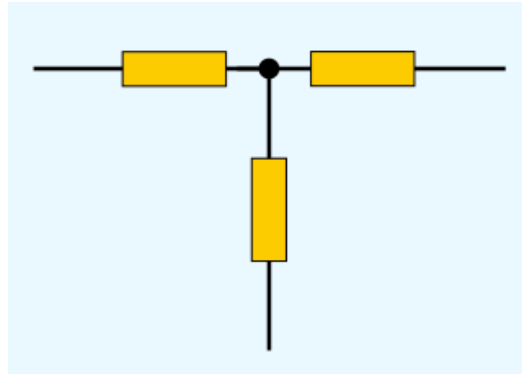
Contenidos

7.5. INTRODUCCIÓN CIRCUITOS CC.

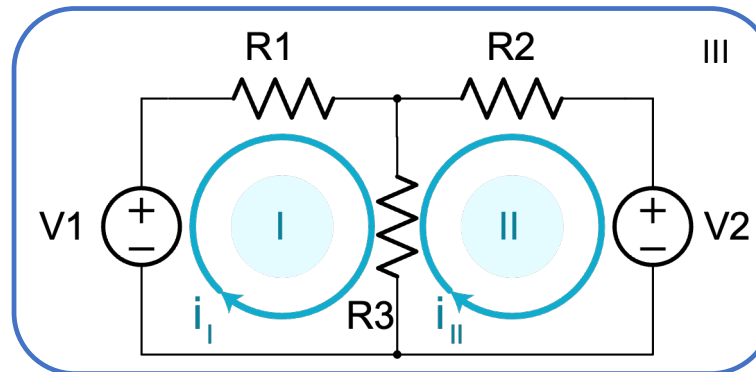


Definición de NUDO y MALLA y RAMA:

- **Nudo/nodo:** Punto de conexión entre 2 o más elementos de un circuito.

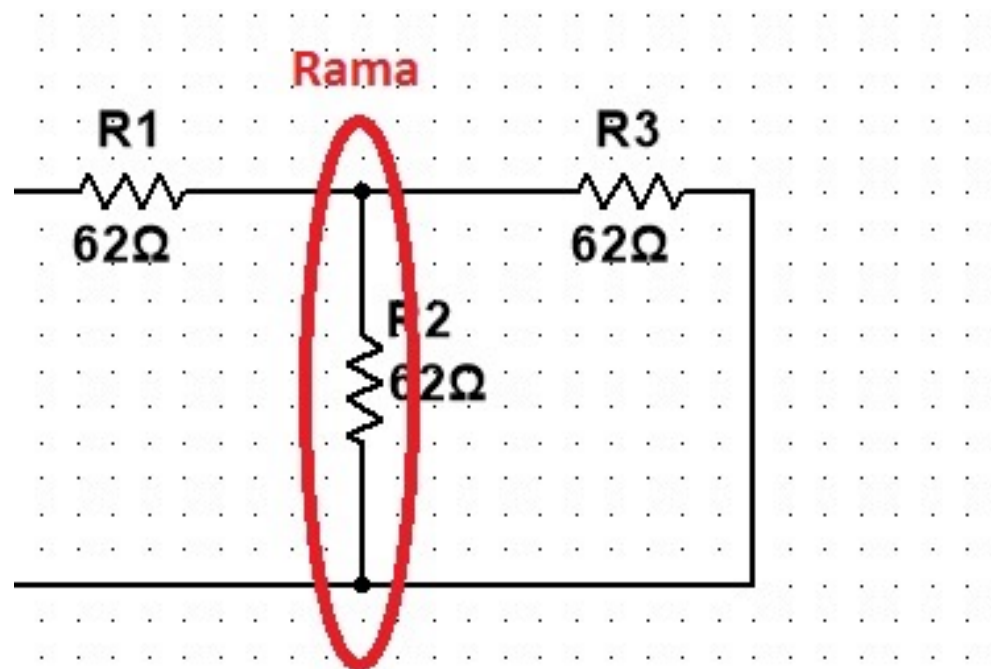


- **Malla/Bucle:** Cualquier trayectoria cerrada de un circuito



Definición de NUDO y MALLA y RAMA:

- **Rama:** Cada conexión ente 2 nodos de un circuito se denomina rama.

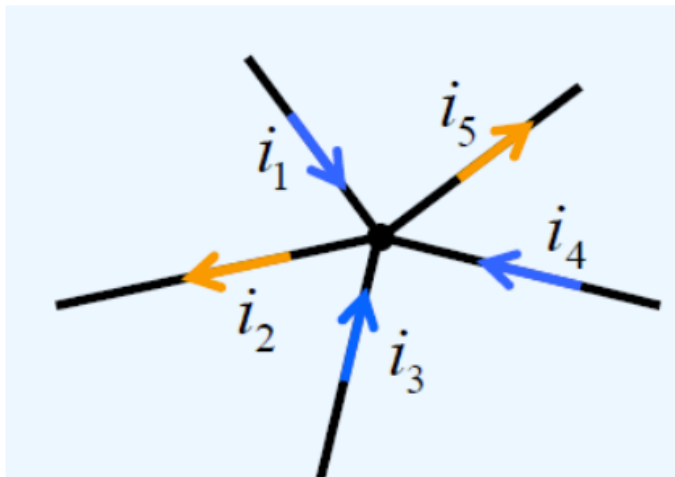


Definición de NUDO y MALLA:

Leyes de Kirchhoff:

1) Primera Ley de Kirchhoff o ley de Corrientes (KCL)

La suma algebraica de las corrientes que entran (o salen) de un nudo es cero. Es una consecuencia directa de la **ley de conservación de la carga eléctrica**.



KCL - Kirchhoff's Current Law

$$\sum_{n=1}^5 i_n = 0$$

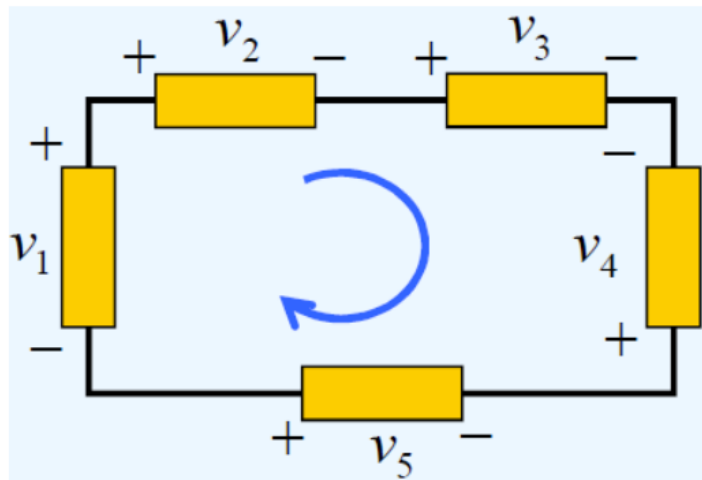
$$\sum_{n=1}^5 i_n = i_1 - i_2 + i_3 + i_4 - i_5$$

Definición de NUDO y MALLA:

Leyes de Kirchhoff:

2) Segunda Ley de Kirchhoff o ley de Tensiones (KVL)

La suma algebraica de las tensiones a lo largo de una malla es cero. Es una consecuencia directa de la **ley de conservación de la energía**.

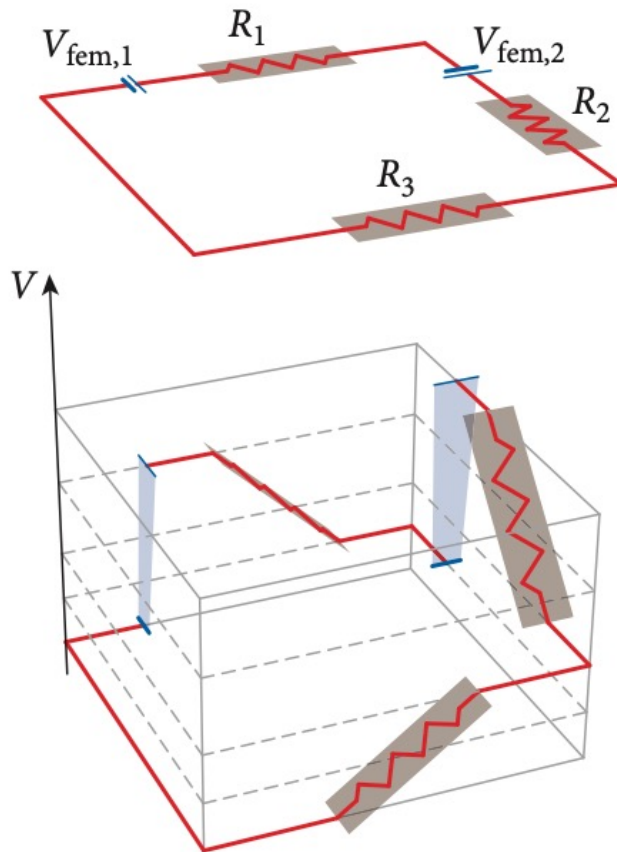


KVL - Kirchhoff's Voltage Law

$$\sum_{n=1}^5 v_n = 0$$

$$\sum_{n=1}^5 v_n = -v_1 + v_2 + v_3 - v_4 - v_5$$

Definición de NUDO y MALLA y RAMA:

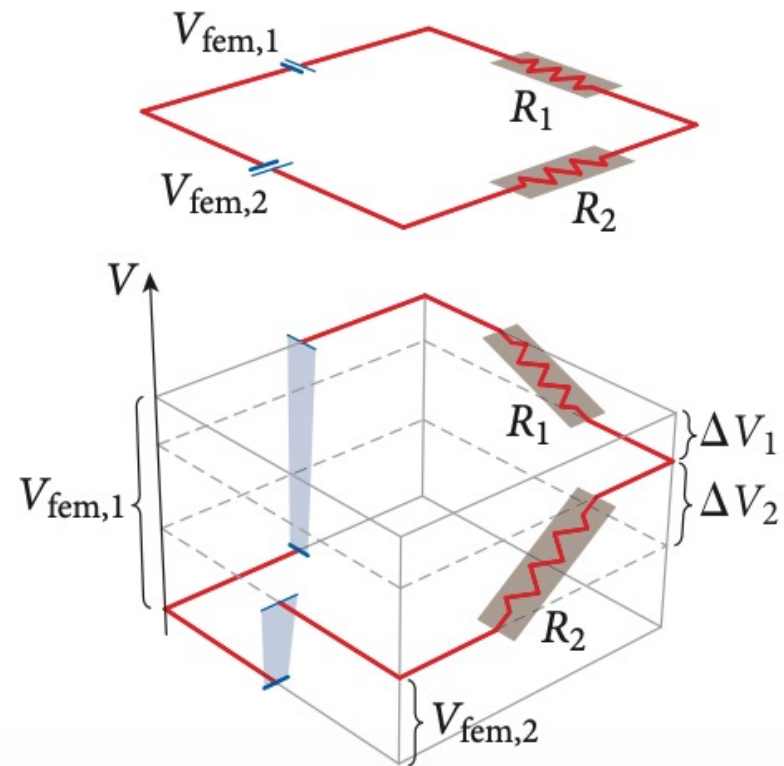
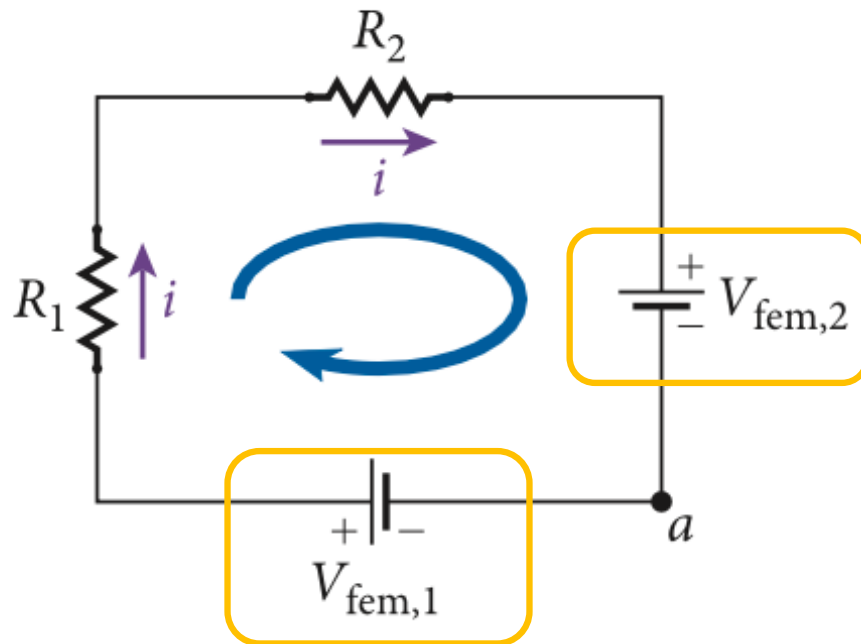


■ Circuito con 2 fuentes f.e.m.:

- Cada fuente, con una misma polarización, suministra un **salto de diferencial de potencial**.
- Al final del bucle o malla, el valor del potencial eléctrico es el mismo.

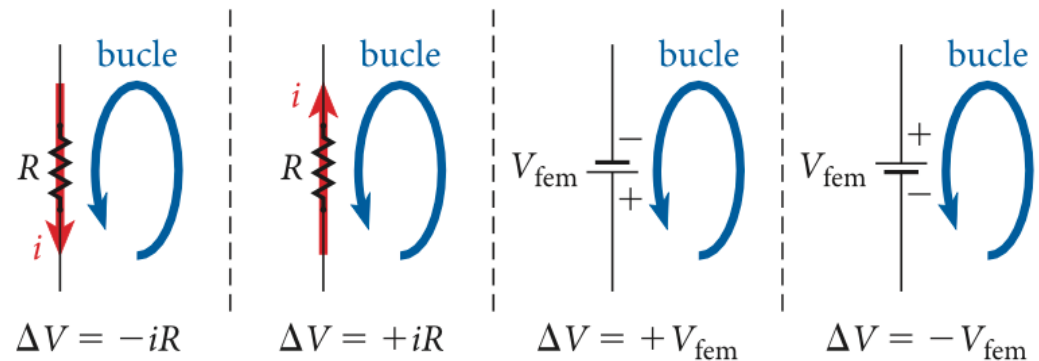
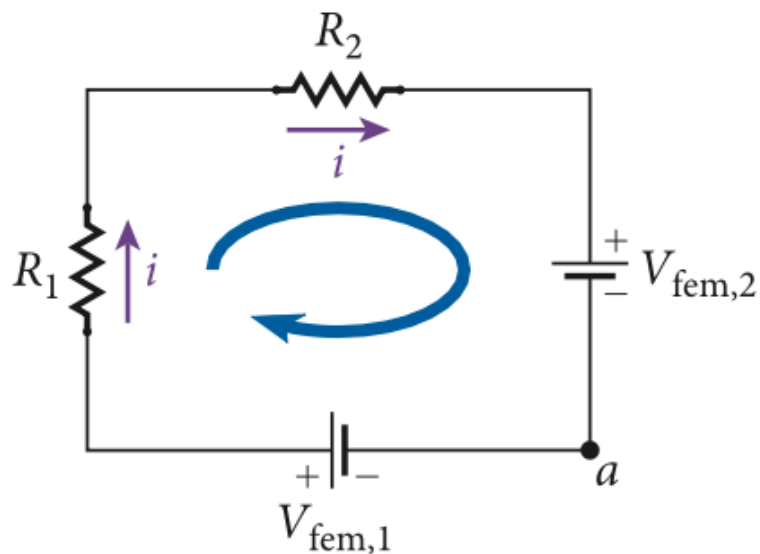
CIRCUITOS DE BUCLE ÚNICO:

- Cuando disponemos de elementos en serie la intensidad de corriente es la misma en cada componente.



CIRCUITOS DE BUCLE ÚNICO:

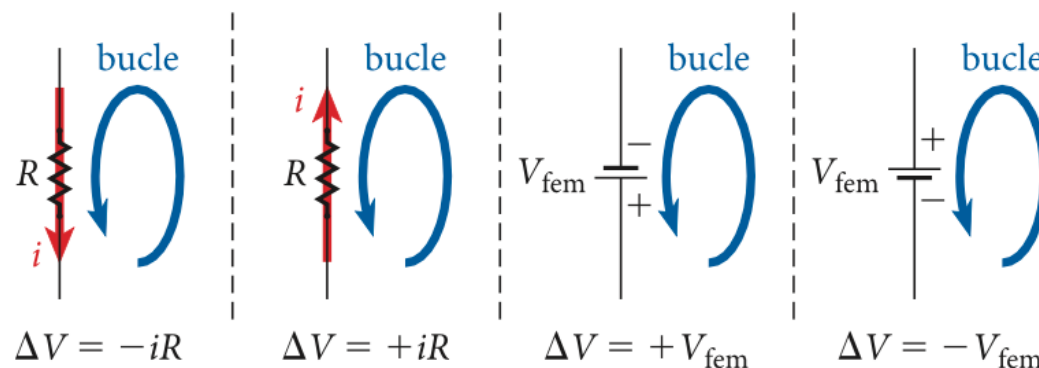
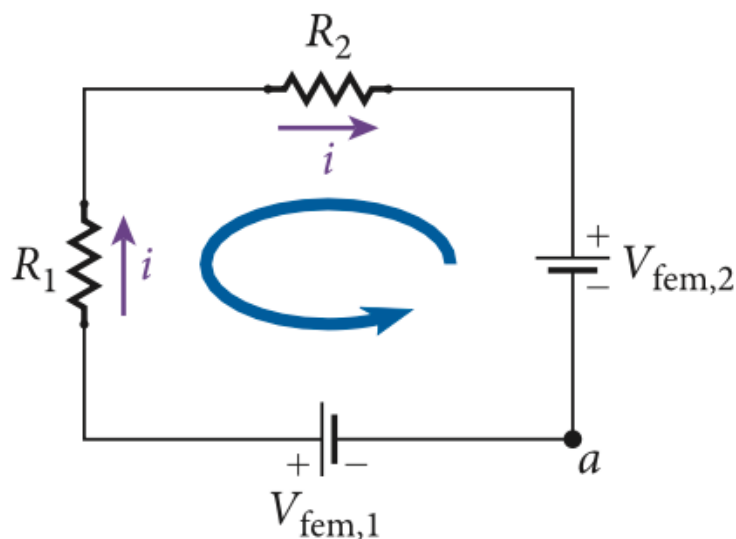
- Análisis del circuito iniciándolo en el punto **a** dónde **$V_a = 0V$**



$$V_{fem,1} - \Delta V_1 - \Delta V_2 - V_{fem,2} = V_{fem,1} - iR_1 - iR_2 - V_{fem,2} = 0.$$

CIRCUITOS DE BUCLE ÚNICO:

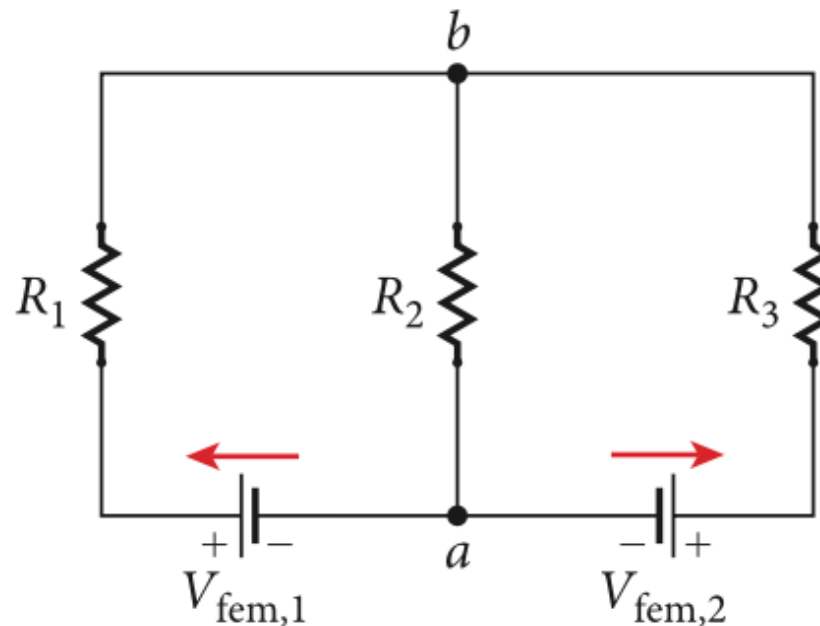
- Cambiamos la dirección en la que realizamos el análisis del circuito iniciándolo en el punto **a** dónde **$V_a = 0V$** y sentido contrario antihorario



$$+V_{fem,2} + iR_2 + iR_1 - V_{fem,1} = 0.$$

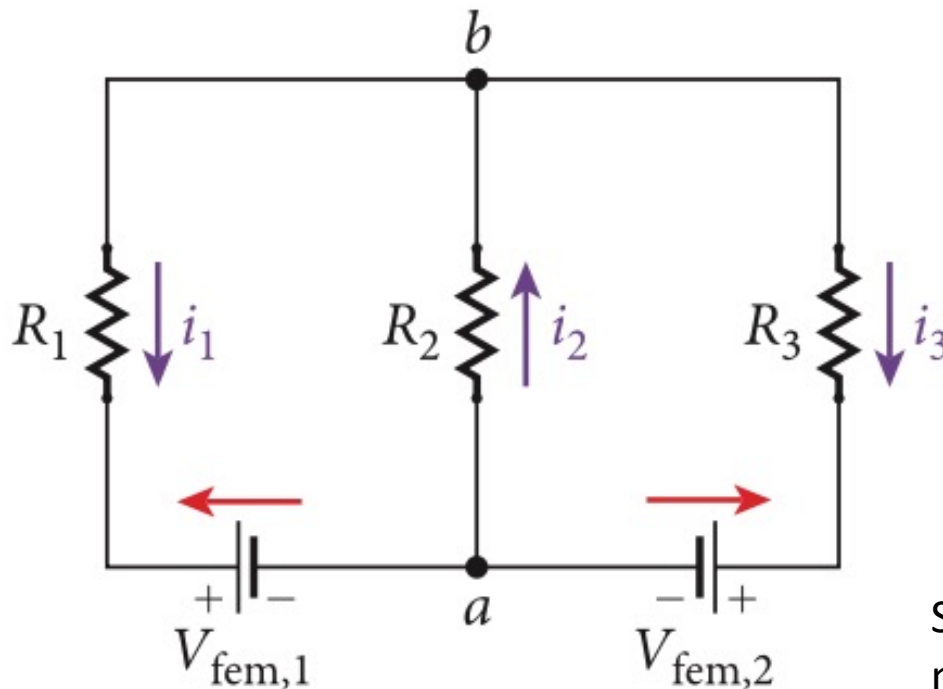
CIRCUITOS MULTILLOOP:

- Los **circuitos multiloop** consisten en circuitos con distintas mallas o bucles. Para analizarlos tenemos que **aplicar las leyes de Kirchhoff**, segmentando el circuito en partes para evaluarlo.



CIRCUITOS MULTILOOOP:

- Analizamos el siguiente circuito:



1. **Designamos direcciones a las intensidades de corrientes** que circulan a través de los elementos del circuito.

2. **Aplicamos KCL.**

NODO B:

$$i_2 = i_1 + i_3.$$

NODO A:

$$i_1 + i_3 = i_2$$

Si un circuito tiene n-nodos, es posible obtener n-1 ecuaciones a partir de KCL.

CIRCUITOS MULTILOOP:

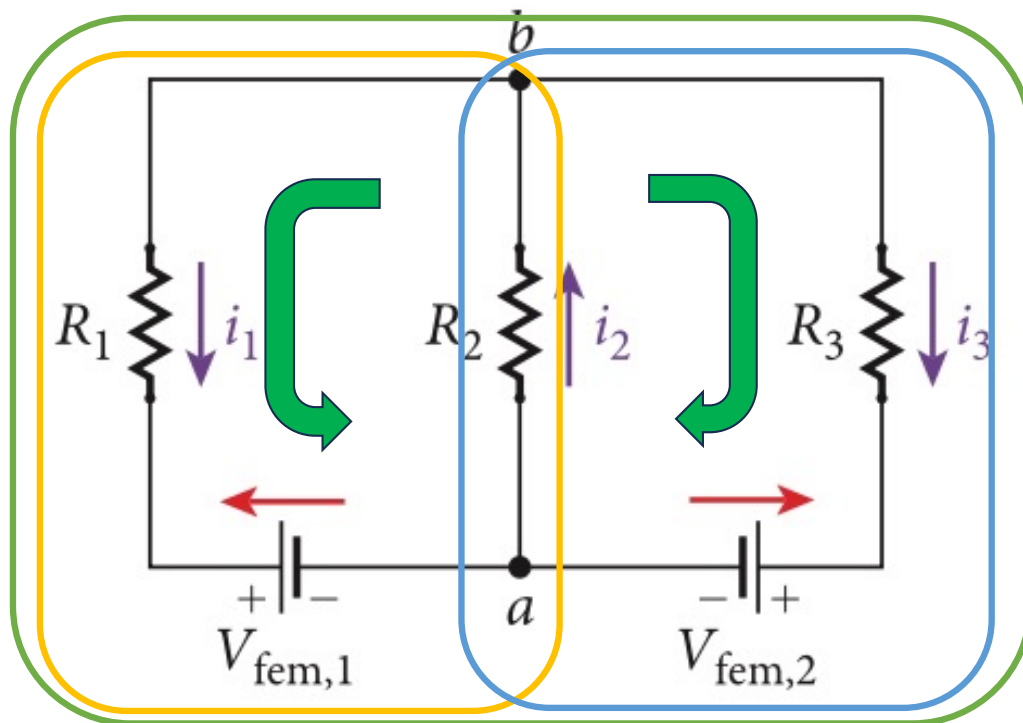
- Analizamos el siguiente circuito:

3. Aplicamos KVL.**- Malla IZQUIERDA**

$$-i_1 R_1 - V_{\text{fem},1} - i_2 R_2 = 0$$

- Malla DERECHA

$$-i_3 R_3 - V_{\text{fem},2} - i_2 R_2 = 0$$



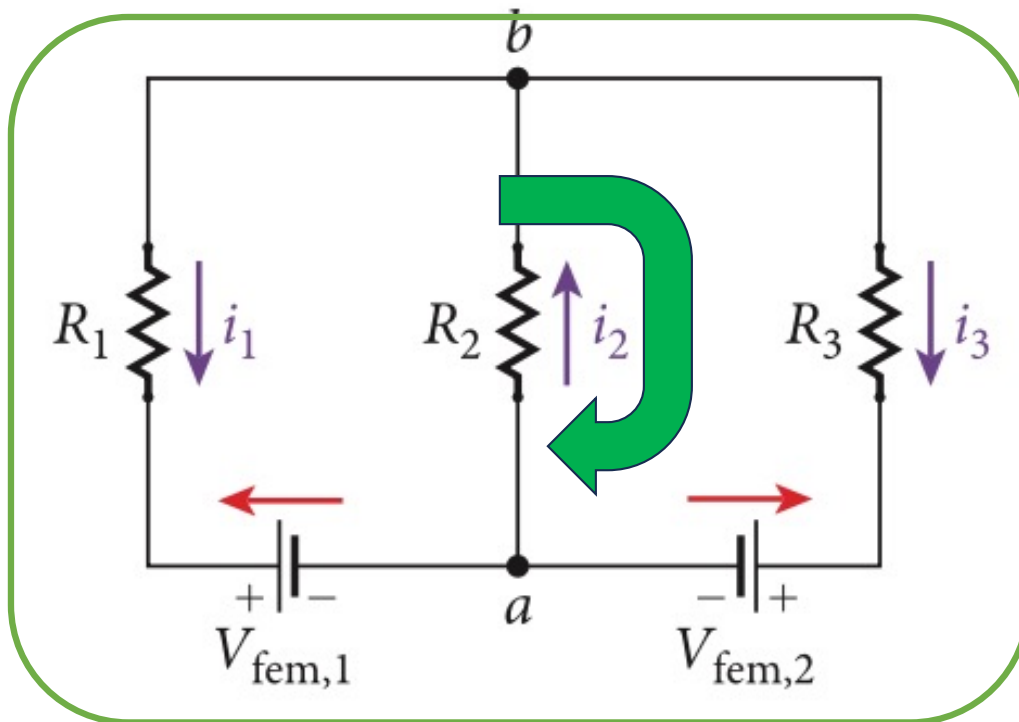
CIRCUITOS MULTILOOP:

- Analizamos el siguiente circuito:

3. Aplicamos KVL.**- Malla EXTERIOR**

$$-i_3 R_3 - V_{\text{fem},2} + V_{\text{fem},1} + i_1 R_1 = 0$$

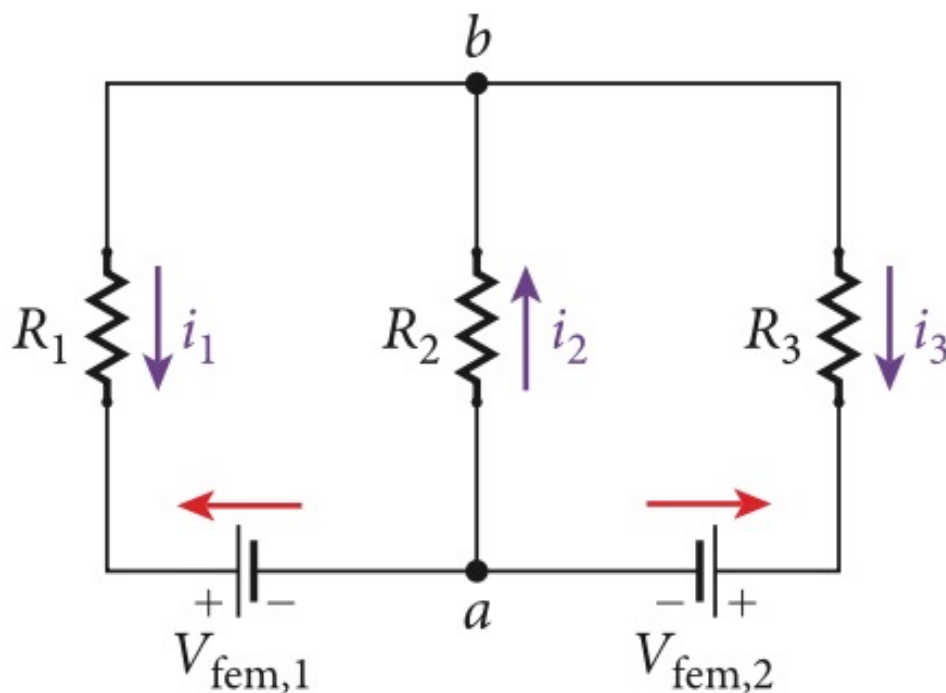
ESTA ECUACIÓN NO PROPORCIONA NUEVA INFORMACIÓN.



CIRCUITOS MULTILOOOP:

■ Analizamos el siguiente circuito:

4. Resolvemos sistema de ecuaciones.



$$i_1 = -\frac{(R_2 + R_3)V_{\text{fem},1} - R_2V_{\text{fem},2}}{R_1R_2 + R_1R_3 + R_2R_3}$$
$$i_2 = -\frac{R_3V_{\text{fem},1} + R_1V_{\text{fem},2}}{R_1R_2 + R_1R_3 + R_2R_3}$$
$$i_3 = -\frac{-R_2V_{\text{fem},1} + (R_1 + R_2)V_{\text{fem},2}}{R_1R_2 + R_1R_3 + R_2R_3}.$$