



**PAU - COMUNIDAD VALENCIANA**



**FÍSICA**

**CUESTIÓN 3A**

**JULIO 2025 EXTRA DANA**

**Inducción electromagnética**

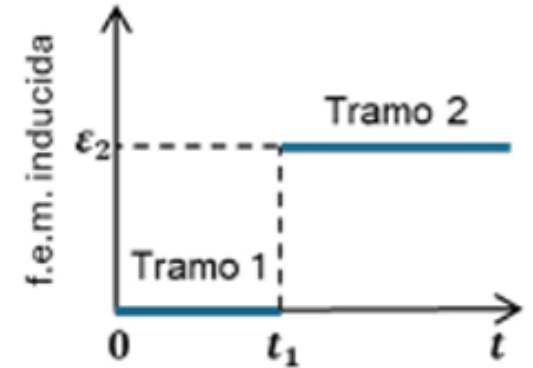


# Inducción electromagnética

**PREGUNTA 3 – CUESTIÓN – Campo electromagnético** (elige una de las dos opciones)

**OPCIÓN A**

En el seno de un campo magnético uniforme se sitúa una espira de sección  $S$  constante, de forma que el plano que la contiene es perpendicular al campo. La gráfica representa la fuerza electromotriz inducida en la espira en función del tiempo. Explica cómo varía el campo magnético en los dos tramos de la gráfica. Justifica las respuestas indicando la ley física en que te basas.



**Solución:**

La ley física en la que nos basamos es la ley de Faraday-Lenz.

**Ley de Faraday-Lenz:** La tensión inducida en un circuito cerrado es directamente proporcional a la rapidez con que cambia en el tiempo el flujo magnético que atraviesa una superficie cualquiera con el circuito como borde. El sentido de la corriente eléctrica debe ser tal, que el campo magnético generado por ella se opone a la variación de flujo que la provocó.

$$\varepsilon = - \frac{d\Phi}{dt}$$

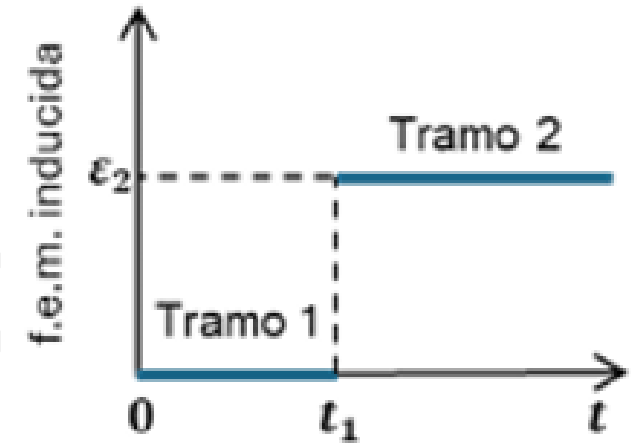
Rapidez con que cambia el flujo magnético con el tiempo.

El signo negativo indica que el campo creado por la corriente inducida se opone a la variación del flujo que la produce.

**Solución:** Se expresa la ley de Faraday-Lenz en función del campo magnético.

$$\varepsilon = - \frac{d\Phi}{dt} = - \frac{d(B \cdot S \cdot \cos(\alpha))}{dt} = -S \cdot \cos(0^\circ) \cdot \frac{dB}{dt} = -S \cdot \frac{dB}{dt}$$

**NOTA:**  $\alpha$  es el ángulo entre  $B$  y la normal a la espira (no con el plano). Como el plano es perpendicular a  $B$ , entonces  $\alpha = 0^\circ$  y  $\cos(0^\circ) = 1$ .



En el tramo 1;  $0 \leq t < t_1$ ;  $\varepsilon = 0 \text{ V} \rightarrow 0 = -S \cdot \frac{dB}{dt} \rightarrow \frac{dB}{dt} = 0 \rightarrow B = B_1 = \text{constante}$

En el tramo 2;  $t \geq t_1$ ;  $\varepsilon = \varepsilon_2 \text{ V} \rightarrow \varepsilon_2 = -S \cdot \frac{dB}{dt} \rightarrow \frac{dB}{dt} = -\frac{\varepsilon_2}{S} \rightarrow B = B_1 - \frac{\varepsilon_2}{S} \cdot (t - t_1)$

El campo magnético varía linealmente con el tiempo, Dado que  $\varepsilon_2 > 0$ , entonces  $dB/dt < 0$  por lo que  **$B$  disminuye linealmente.**

En el tramo 1;  $0 \leq t < t_1$ ;  **$B = B_1 = \text{constante}$**

En el tramo 2;  $t \geq t_1$ ;  **$B = B_1 - \frac{\varepsilon_2}{S} \cdot (t - t_1)$ , disminuye linealmente.**

# BONUS

Se integra la ecuación diferencial.

$$\frac{dB}{dt} = -\frac{\varepsilon_2}{S} \rightarrow dB = -\frac{\varepsilon_2}{S} dt \rightarrow \int_{B_1}^B dB = \int_{t_1}^t -\frac{\varepsilon_2}{S} dt \rightarrow [B]_{B_1}^B = \left[ -\frac{\varepsilon_2}{S} t \right]_{t_1}^t \rightarrow B - B_1 = -\frac{\varepsilon_2}{S} \cdot (t - t_1)$$

Despejando el campo magnético:

$$B = B_1 - \frac{\varepsilon_2}{S} \cdot (t - t_1)$$