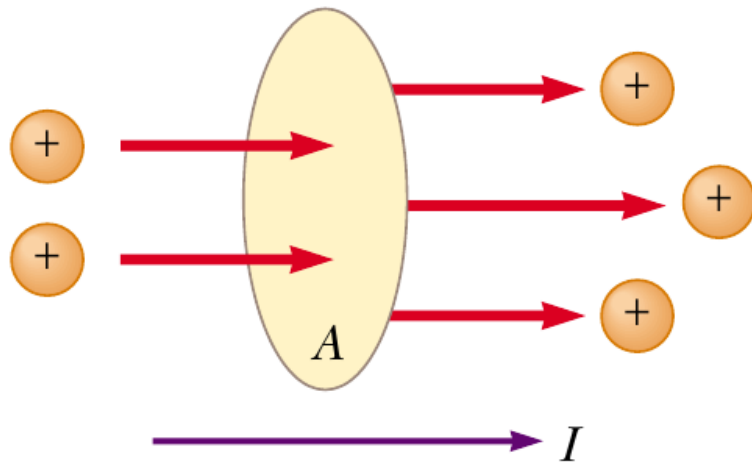


# ESTUDIO DE LA RESISTIVIDAD ELÉCTRICA DE UN ALAMBRE METÁLICO

## Corriente eléctrica



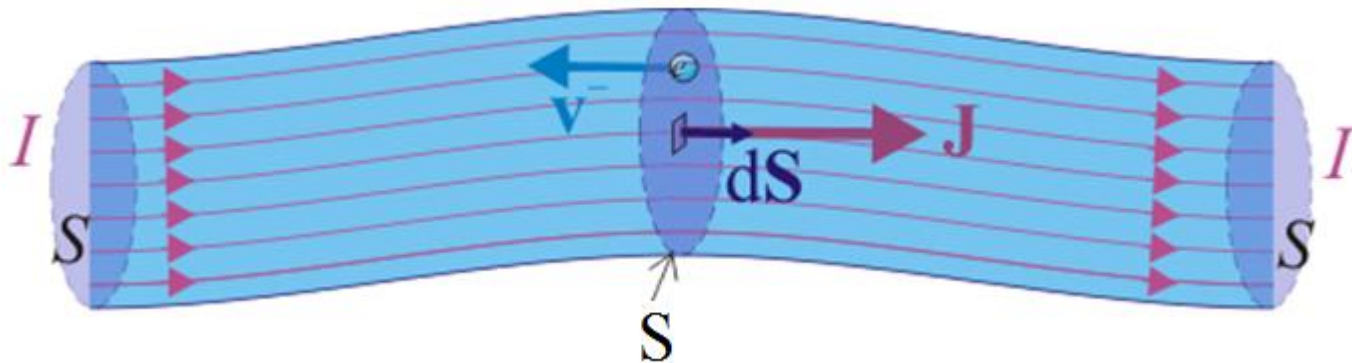
$$I \equiv \frac{dQ}{dt}$$

$I$  [A]

$$1 \text{ [Ampere]} = \frac{1 \text{ [Coulomb]}}{1 \text{ [segundo]}}$$

## **J** : densidad de corriente volumétrica

El conductor tiene una sección finita,  $S$ , y los portadores de carga fluyen a lo largo de líneas de densidad de corriente,  $\mathbf{J}$ , estacionarias



$$I = \iint \mathbf{J} \cdot \mathbf{\hat{n}} dS \Rightarrow$$

$$\text{Ley de Ohm} \Rightarrow \mathbf{J} = \sigma \mathbf{E}$$

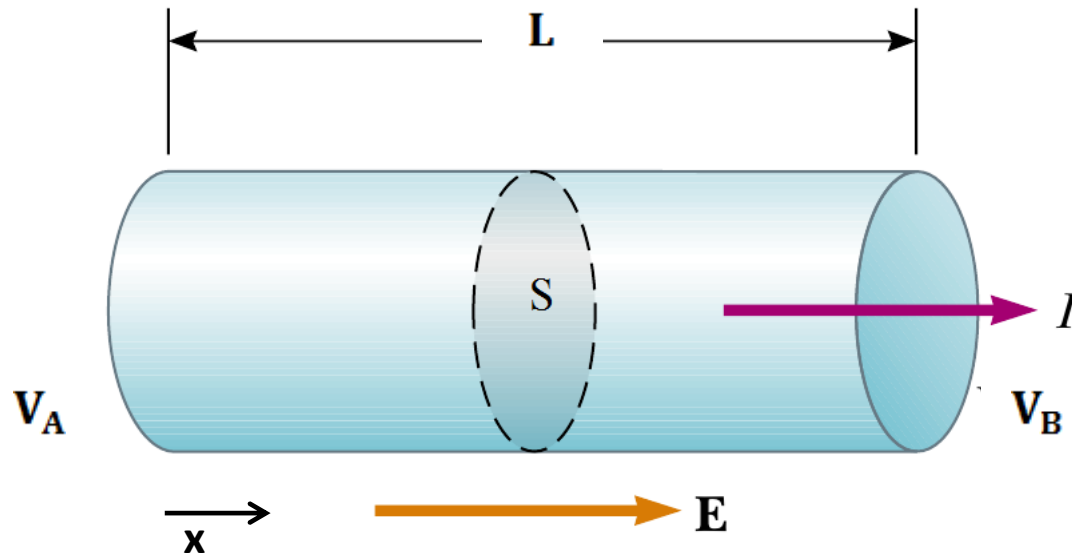
*Donde “ $\sigma$ ” [sigma] es la conductividad del material  
La inversa de  $\sigma$  es la resistividad*

$$\text{Resistividad } \rho \text{ [rho] o } \eta \text{ [eta]} \quad \rho = \frac{1}{\sigma} [\Omega \cdot m]$$

*es un parámetro característico del material y es  
una medida de la resistencia del material a la  
conducción de una corriente eléctrica*

$$\mathbf{J} = \frac{1}{\rho} \mathbf{E}$$

Resistencia de un conductor rectilíneo de longitud  $L$  y sección  $S$



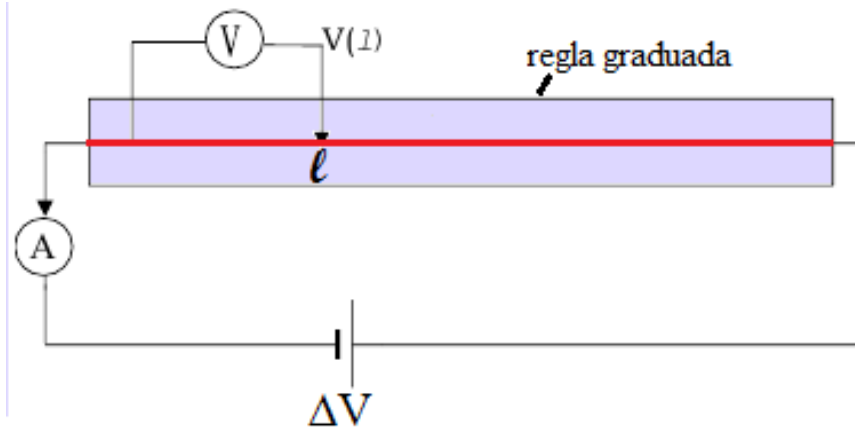
Aplicando la Ley de Ohm y la definición de corriente se llega a una expresión para la resistencia,  $R$ , del conductor rectilíneo.

$$I = \int \mathbf{j} \cdot d\mathbf{s} = jS = \sigma E S = -\frac{dV}{dx} \sigma S \qquad dV = -\frac{I}{\sigma S} dx$$

$$V_A - V_B = \frac{I}{\sigma S} L \qquad \rho = \frac{1}{\sigma} \qquad V_A - V_B = \frac{\rho I}{S} L$$

$$V = R I \qquad R = \frac{\rho L}{S}$$

# Determinación del Coeficiente de Resistividad $\rho$ de un Alambre



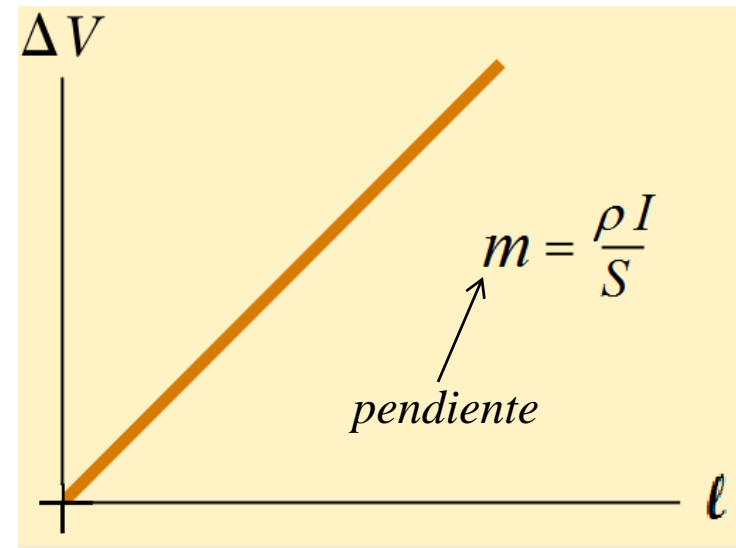
## Medir:

- Diámetro del alambre  $D \rightarrow S$
- Corriente  $I$
- $V(l)$ , diferencia de potencial en función de  $l$

**Graficar**  $V(l)$ .vs.  $l$

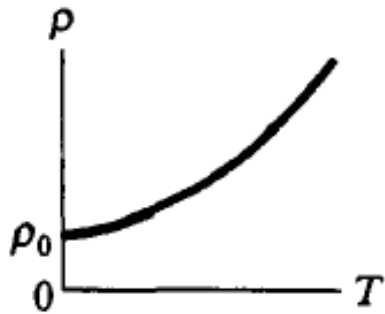
$$V(l) = \left( \frac{I}{S} \rho \right) \cdot l \quad m = \frac{I}{S} \rho$$

Se ajustan los datos mediante el **método de ajuste de cuadrados mínimos** y del valor de la pendiente  $m$  se calcula  $\rho$



# Variación de la Resistividad con la Temperatura

$$\rho_T = \rho_{T_0} [1 + \alpha \cdot \Delta T + \beta \cdot (\Delta T)^2 + \dots]$$



$\alpha$  = coeficiente de variación lineal

$\beta$  = coeficiente de variación cuadrático

$\Delta T = T - T_0$

$T_0$  = temperatura de referencia

Para pequeñas variaciones de temperatura:

$$\rho_T = \rho_{T_0} [1 + \alpha \cdot \Delta T]$$

Multiplicando x L/A:

$$R_T = R_{T_0} [1 + \alpha \cdot \Delta T]$$

- **Determinación del Coeficiente lineal de variación de la Resistividad ( $\rho$ ) con la Temperatura (T)**

La resistividad de un conductor, a diferencia de la de un semiconductor, aumenta con la temperatura

$$R = R_0[1 + \alpha(T - T_0)]$$

