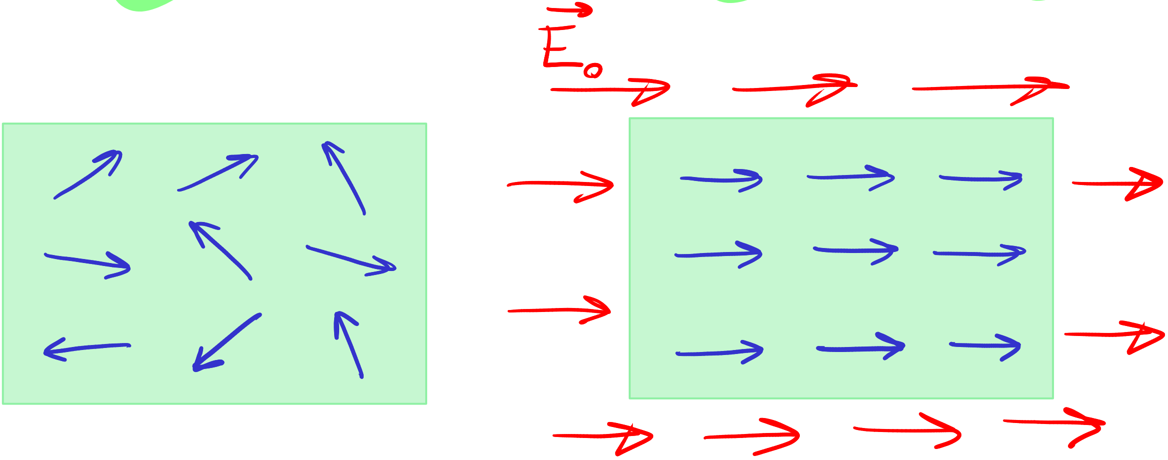
22/4/24

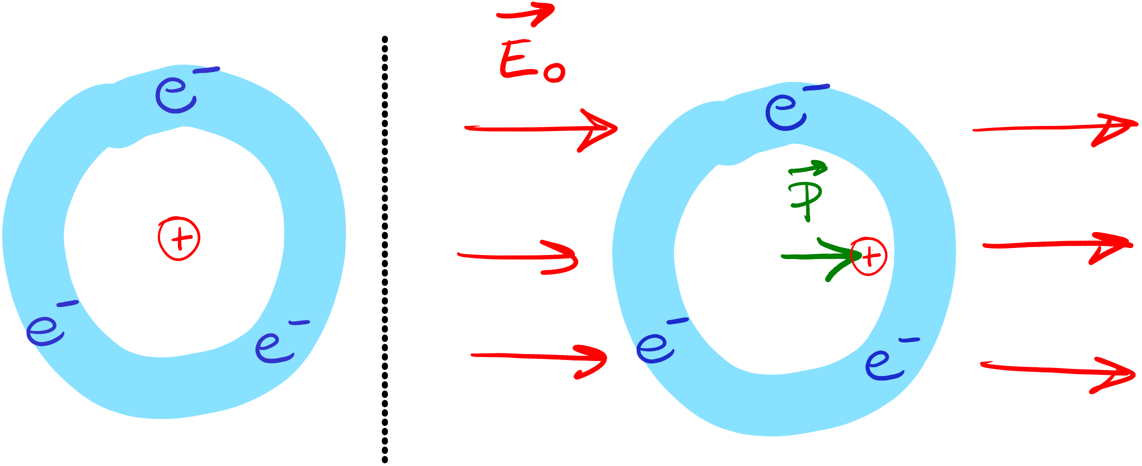
# Electrostática en Medios Materiales

## Dieléctricos

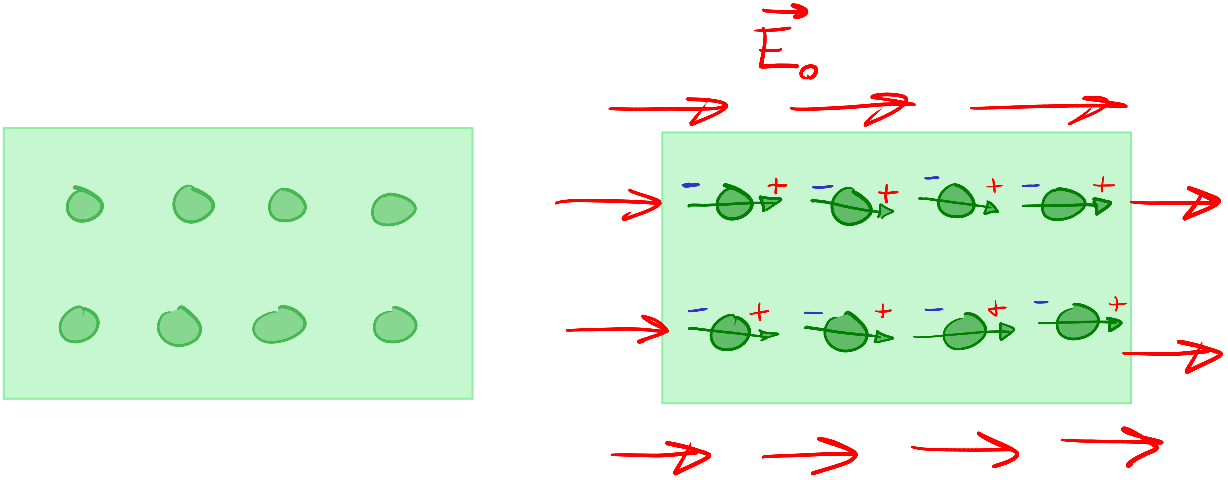
# Dieléctricos Polares

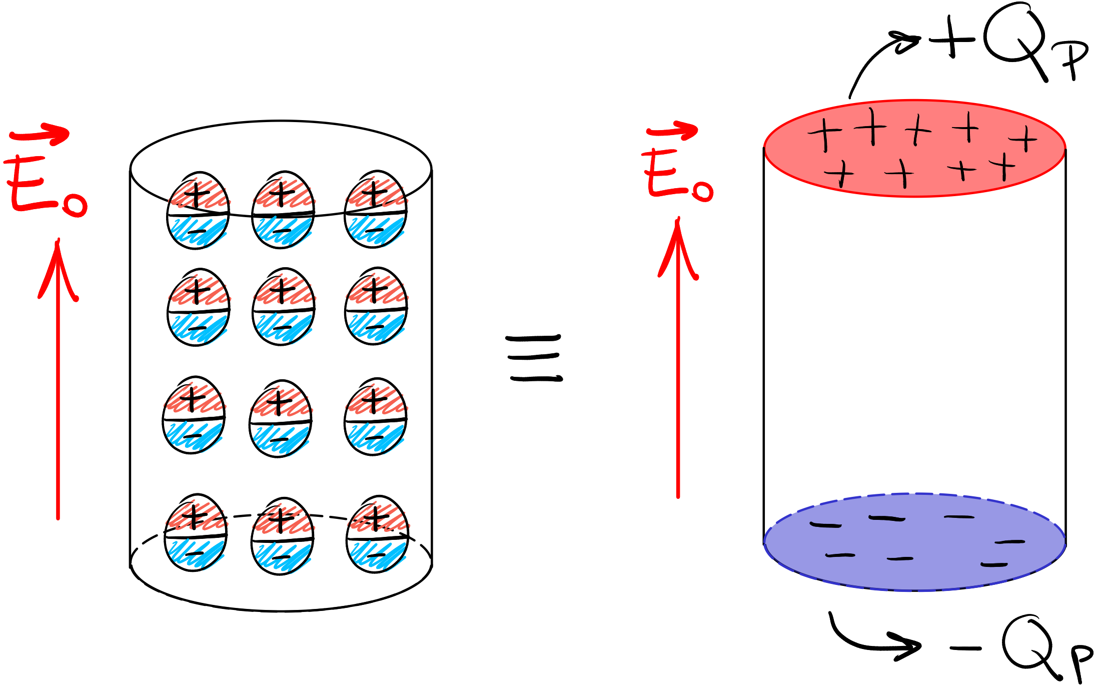


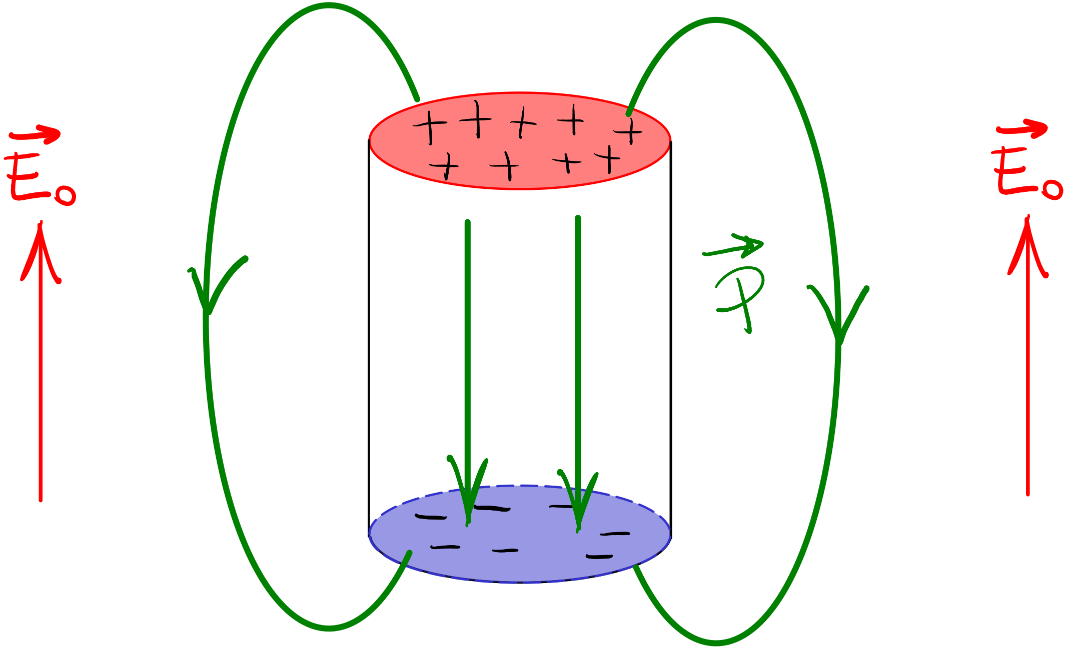
# Dieléctricos NO Polares

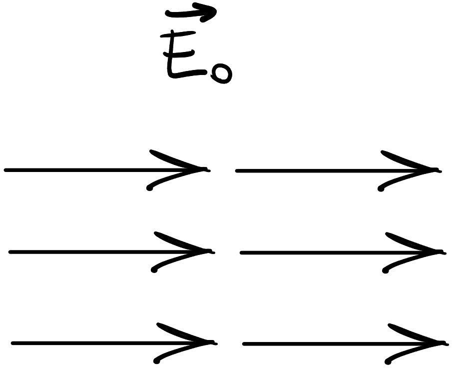


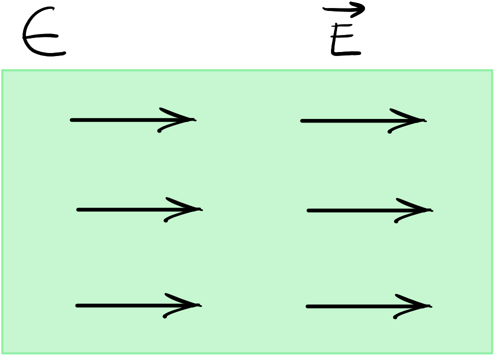
# Dieléctricos NO Polares




$\vec{E}_0$
$\equiv$
$\vec{E}_0$
$+Q_P$
$-Q_P$


$\vec{E}_0$
$\vec{P}$
$\vec{E}_0$




Campo $\vec{E}$ disminuye su intensidad

# Electroestática en Medios Materiales

## Dieléctricos

# Otras relaciones constitutivas importantes en Física

Ley de Ohm:

$$\vec{J} = g\,\vec{E}$$

Corriente eléctrica

resistividad

Campo Eléctrico

Ley de Fourier:

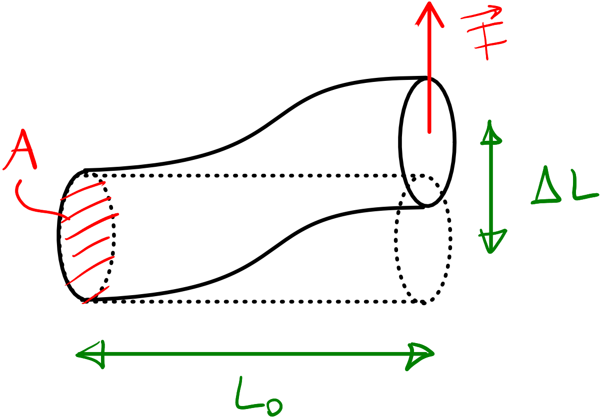
$$\vec{J}_Q = -\frac{1}{k}\,\vec{\nabla} T$$

Corriente de calor

Conductividad térmica

Campo de temperatura

# Ley de Young:




$$\frac{\Delta L}{L_0} = \frac{1}{E}\,\frac{F}{A}$$

Deformación

Módulo de Young

$\frac{\text{Fuerza}}{\text{Area}}$ = Tensión

Ley de Ohm: $\vec{J} = g\,\vec{E}$

Ley de Fourier: $\vec{J}_Q = -\frac{1}{k}\,\vec{\nabla} T$

Ley de Young: $\frac{\Delta L}{L_0} = \frac{1}{E}\,\frac{F}{A}$

## Características de las ctes de las relaciones const

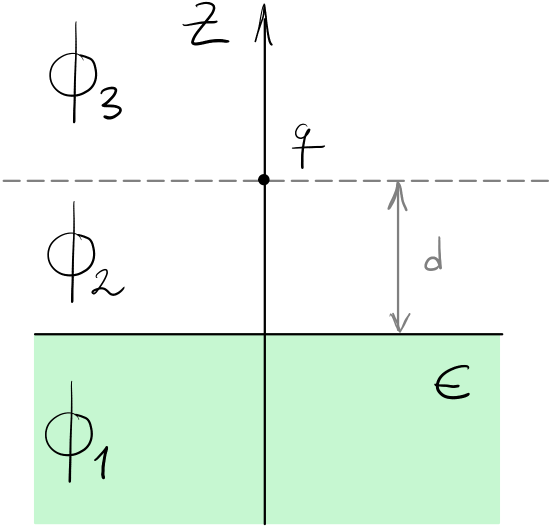
- Dependen del material (caract. microscópicas)

- Se pueden obetener midiendo en un laboratorio.

- Se pueden calcular modelando el material a nivel micoscópico.

Esto permite comparar con las constantes medidas y estudiar la validez del modelo físico

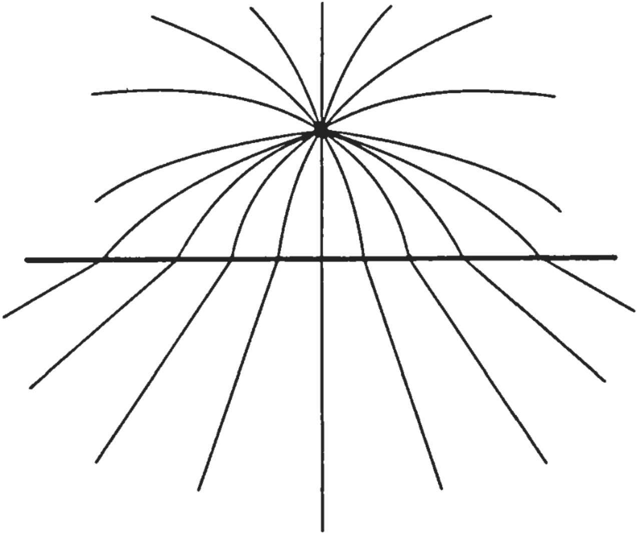
# Ejercicio 5




$$\nabla^2 \phi_3 = 0$$

$$\nabla^2 \phi_2 = 0$$

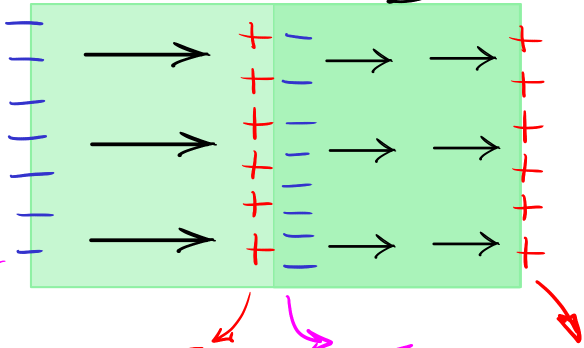
$$\nabla^2 \phi_1 = 0$$



¿ Densidad Volumética de polarización $\rho_p$ ???

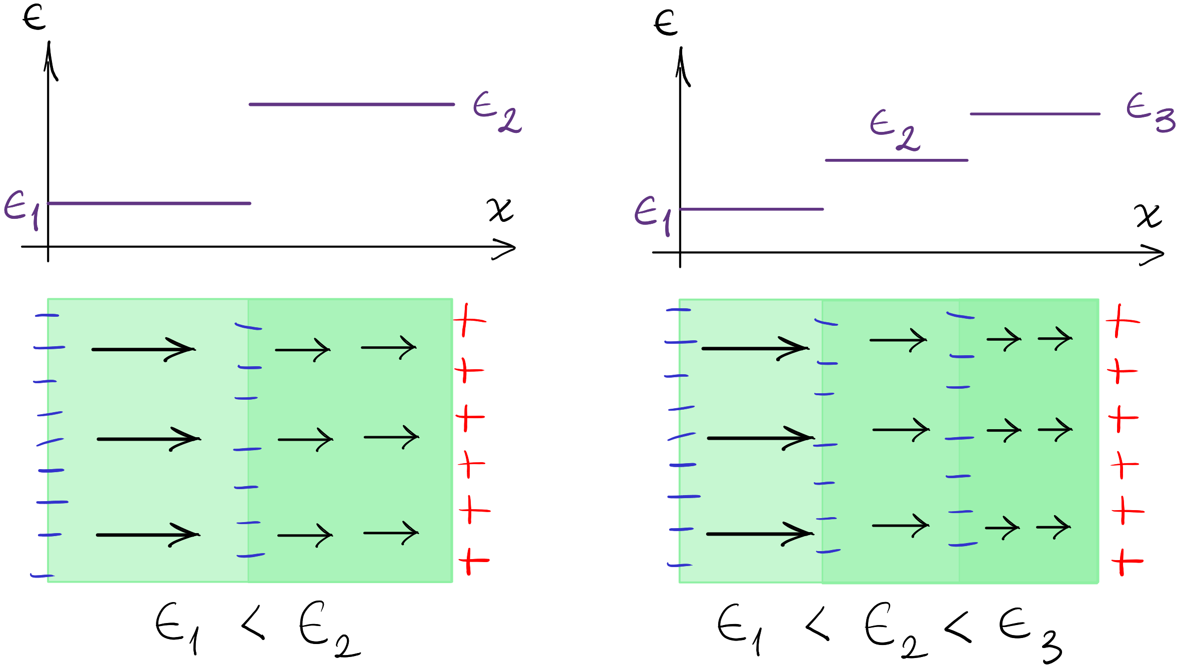
# Ejemplo:

$\epsilon_1 < \epsilon_2$



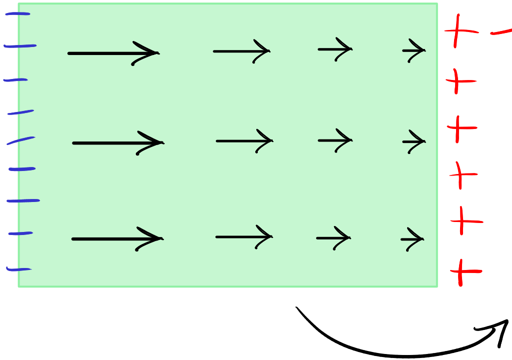
$-\sigma_{p1}$ $\quad$ $\underbrace{+\sigma_{p1} \quad -\sigma_{p2}}$ $\quad$ $+\sigma_{p2}$

Como $\sigma_{p2} > \sigma_{p1} \Rightarrow \sigma_{p\,\text{neta}} = \sigma_{p1} - \sigma_{p2} < 0$



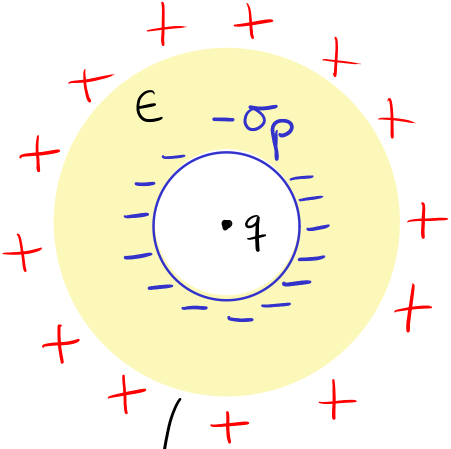
ε
x
ε1
ε2
ε1 < ε2
ε
x
ε1
ε2
ε3
ε1 < ε2 < ε3


→ Medio NO homogeneo

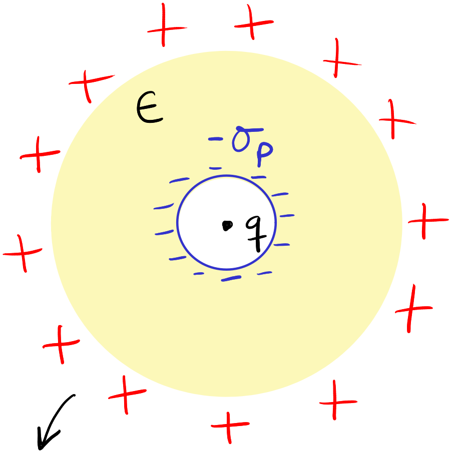


$\sigma_{pol} \rightarrow$ Densidad superficial

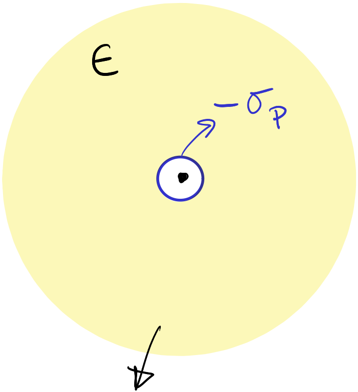
$\rho_{pol}(x) \rightarrow$ Densidad Volumétrica!!



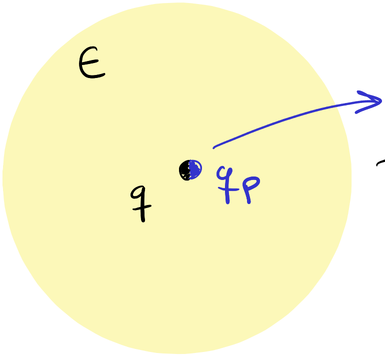

Dielectrico homogeneo) $q > 0$




Si achico la cavidad $|\sigma_p|$ sobre la sup interna aumenta su valor



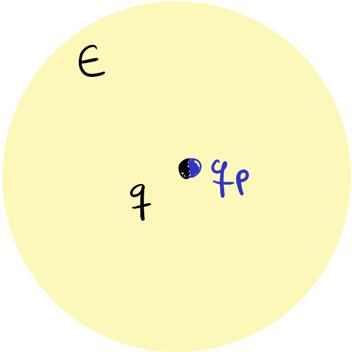

$|\sigma_p|$ Muy grande




$\rho_{pol}(\vec{r})$

Densidad Volumétrica!!

Densidad libre $\vec{\rho}_L(\vec{r}) = q$




**Densidad vol de carga libre:**

$$\vec{\rho}_L(\vec{r}) = q\,\delta^{(3)}(\bar{r} - \bar{r}_0)$$

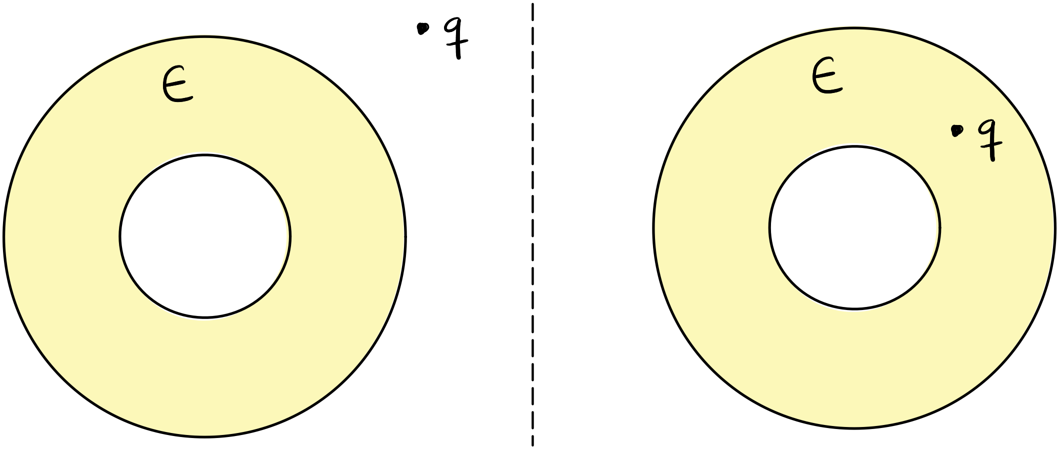
$r_0$: posición de $q$

**Densidad vol de carga de pol:**

$$\vec{\rho}_P(\vec{r}) = q_P\,\delta^{(3)}(\bar{r} - \bar{r}_0)$$

$\hookrightarrow q_p < 0 \quad (\text{si } q > 0)$

# Ejercicio 4



# Ejemplo

Esfera dieléctrica sumergida en campo eléctrico homogeneo