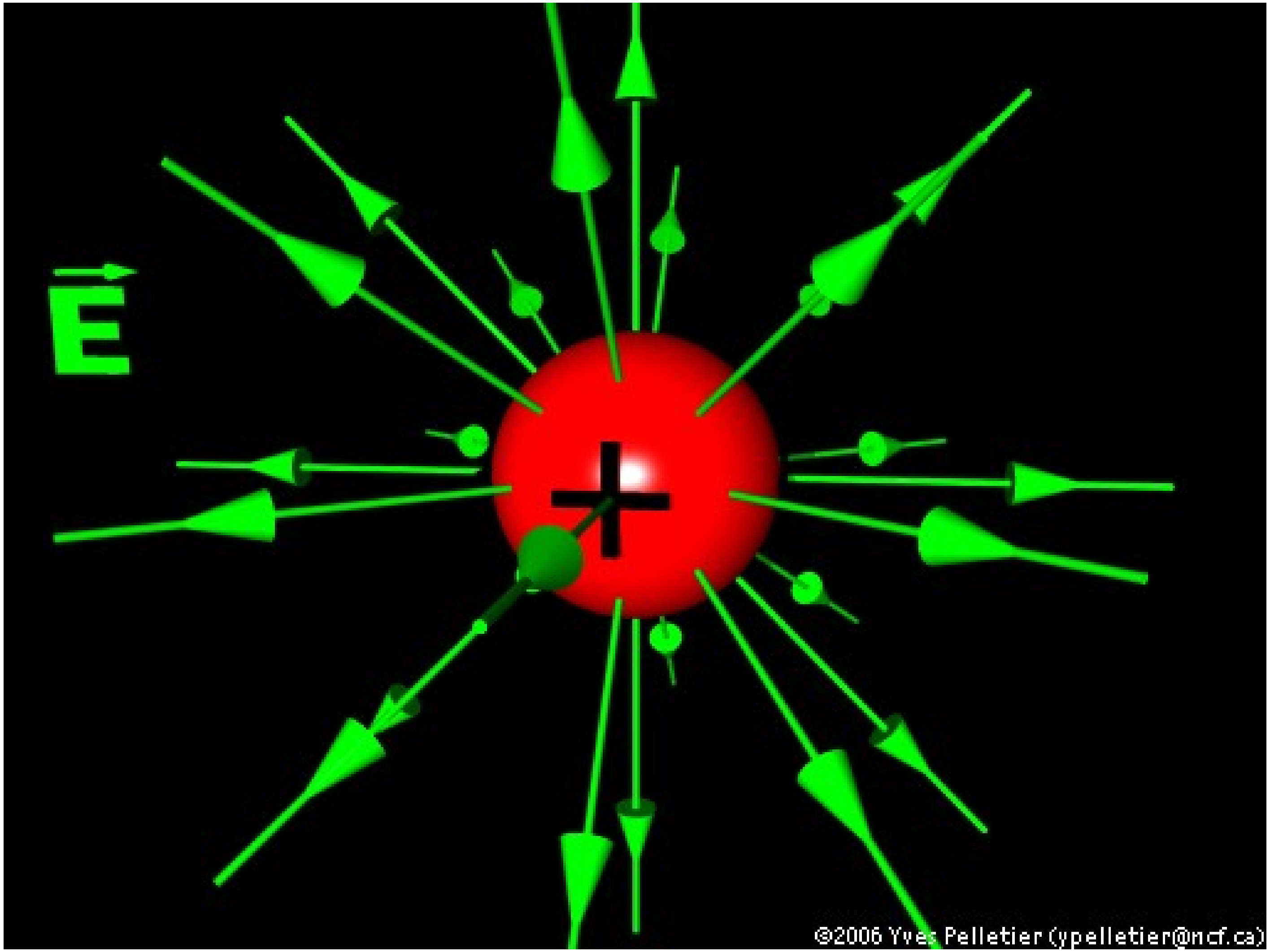
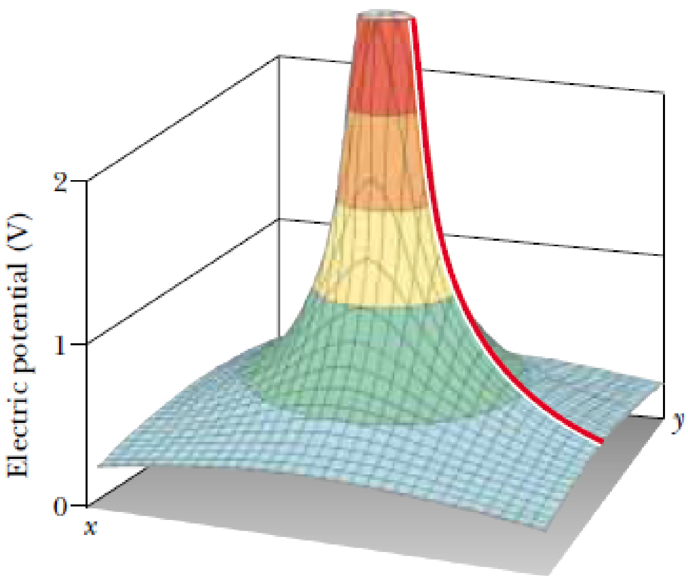
Electricidad

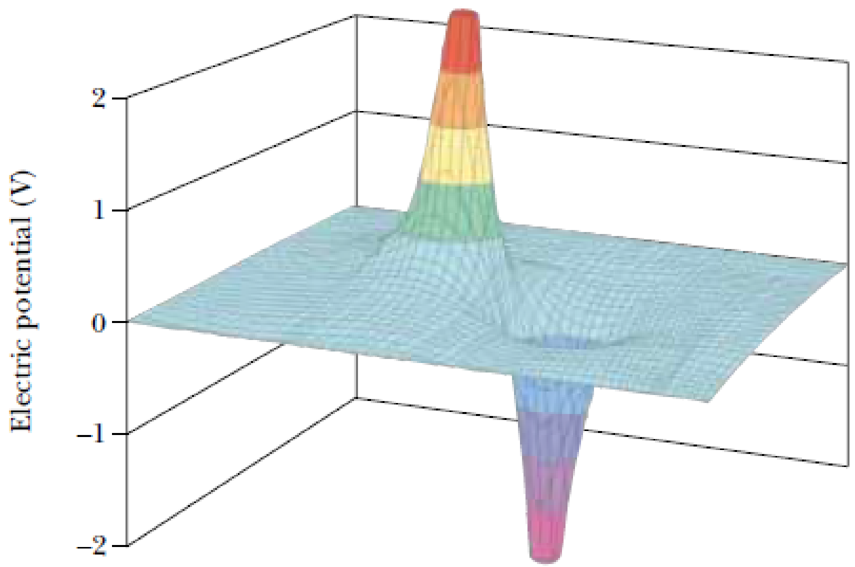


Repaso

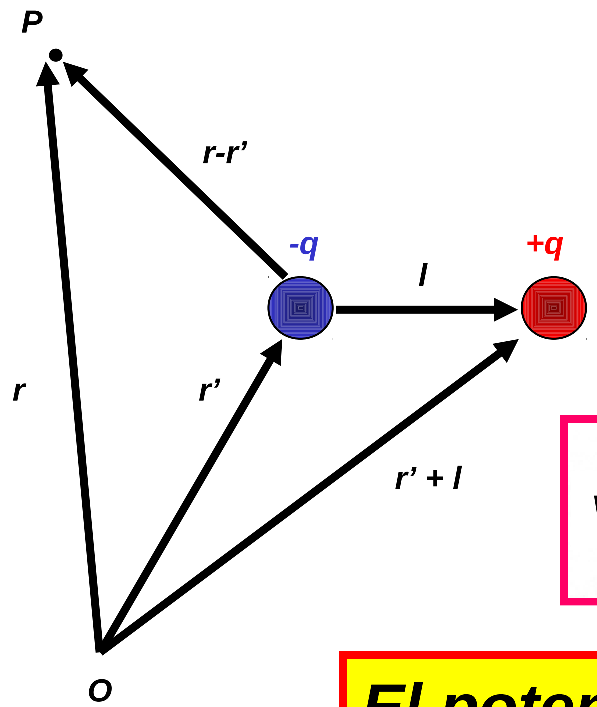
$$V(\mathbf{r}) = -\int_{\text{ref}}^{\mathbf{r}} \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l}$$

$$\mathbf{E} = -\nabla V$$





Dipolo Eléctrico (Potencial)



$$V(\mathbf{r}) = \frac{q}{4\pi\epsilon_0}\left[\frac{1}{|\mathbf{r}-\mathbf{r}'-\boldsymbol{l}|} - \frac{1}{|\mathbf{r}-\mathbf{r}'|}\right]$$

En el límite l < < |r-r' |

*Si **r'** = -**l**/2 y uso coord. polares*

$$V(\mathbf{r}) = \frac{q}{4\pi\epsilon_0}\frac{(\mathbf{r}-\mathbf{r}')\cdot\boldsymbol{l}}{|\mathbf{r}-\mathbf{r}'|^3}$$

$$V(\vec{r}) = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{p\cos(\theta)}{r^2}$$

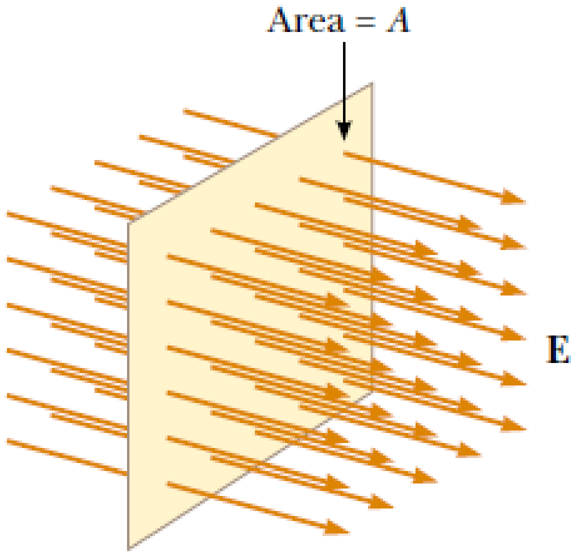
El potencial eléctrico del dipolo decae como 1/r²

$$\mathbf{E} = -\nabla V$$

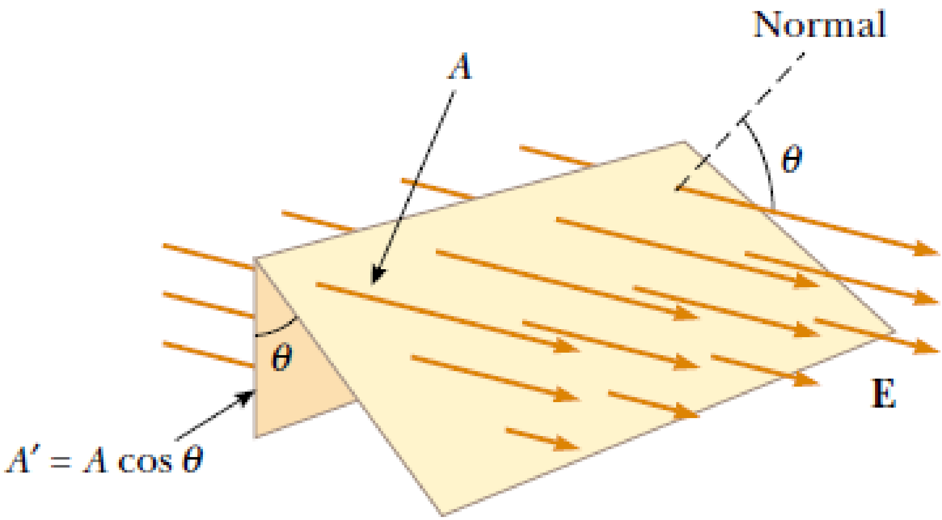
$$\vec{E} = -\left(\frac{\partial V}{\partial r}, \frac{1}{r}\frac{\partial V}{\partial \theta}\right) = \left(\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{2p\cos(\theta)}{r^3}, \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{p\,sen(\theta)}{r^3}\right)$$

Concepto de Flujo (sup. abierta)

$$\boxed{\Phi_E = \oint \mathbf{E} \cdot d\mathbf{A}}$$

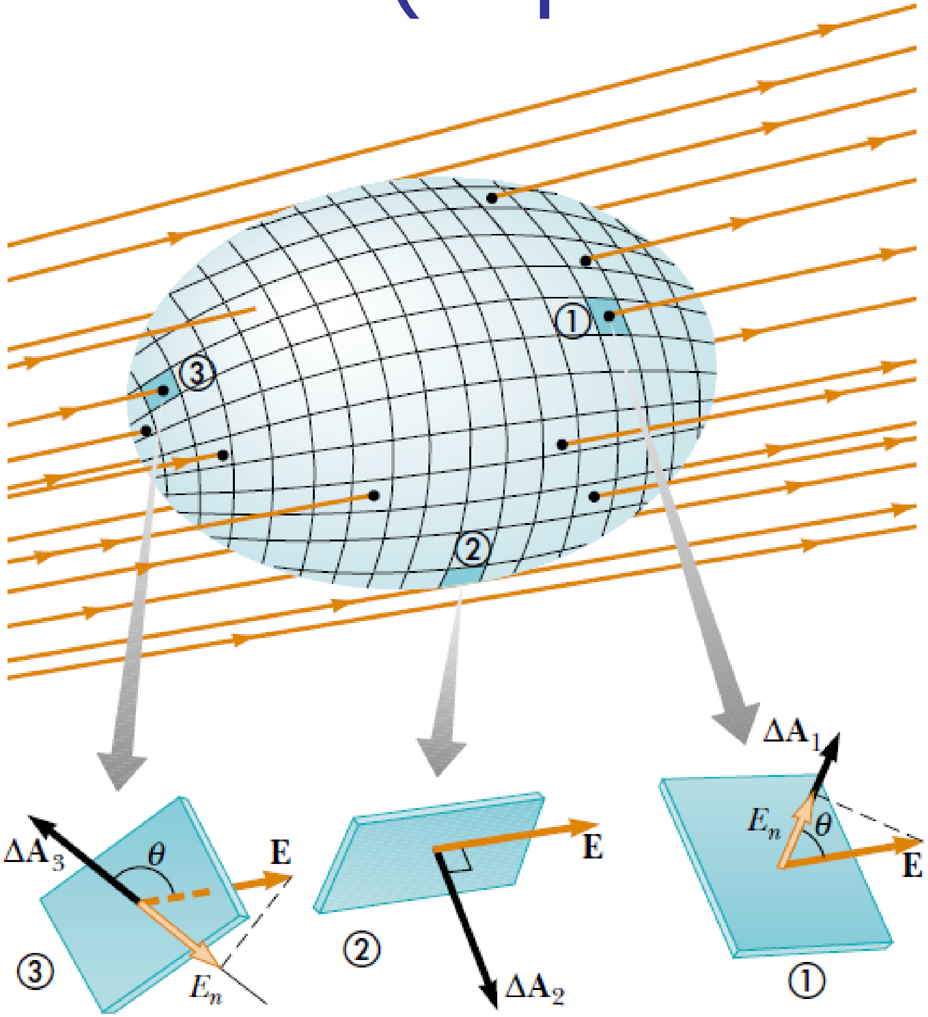


$$\Phi_E = EA$$



$$\Phi_E = EA' = EA\cos\theta$$

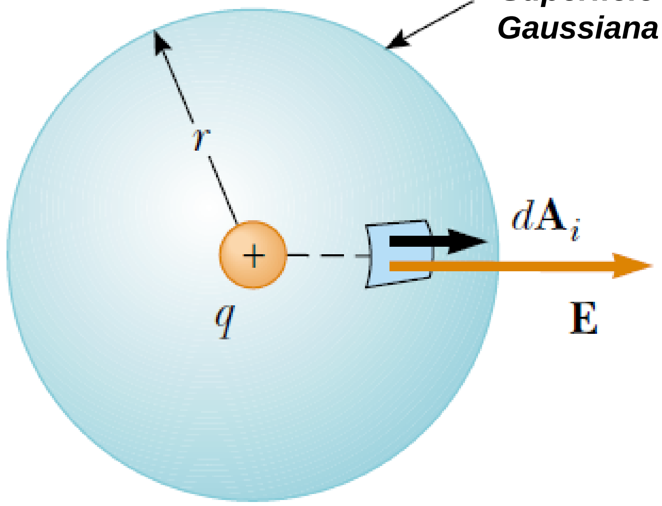
Concepto de Flujo (superficie cerrada)



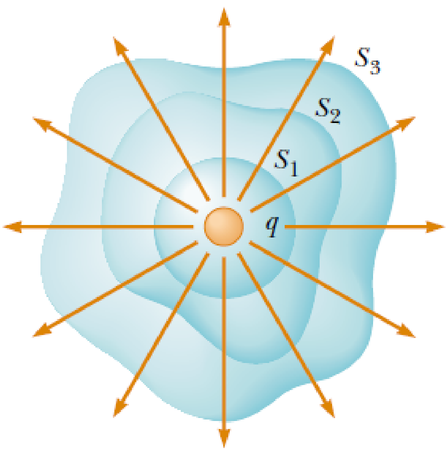
El flujo en (3) es negativo.
El flujo en (2) es nulo.
El flujo en (1) es positivo.

Ley de Gauss

Carl Friedrich Gauss
(1777-1853)



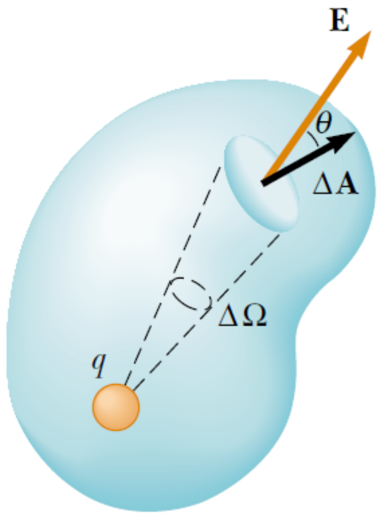
$$\boxed{\Phi_E = \frac{q}{\epsilon_0}}$$

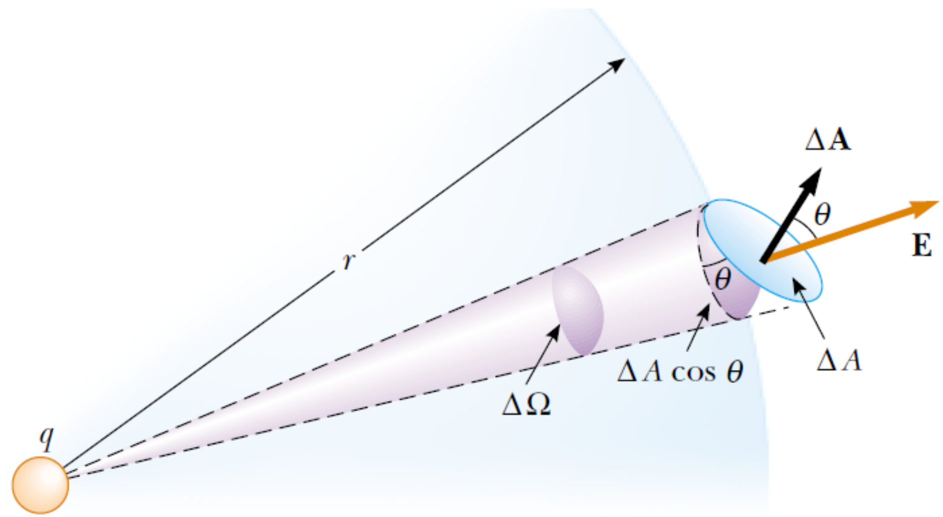


El flujo a través de S_1, S_2 y S_3 es el mismo

Ley de Gauss

***Miremos con mayor detalle que sucede si d*S y E no son paralelos**

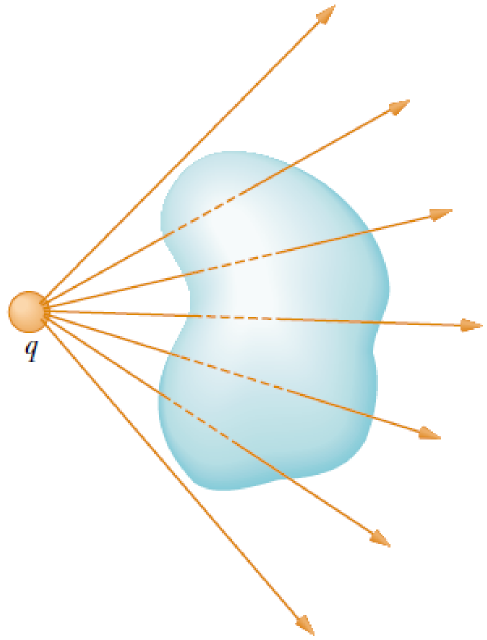




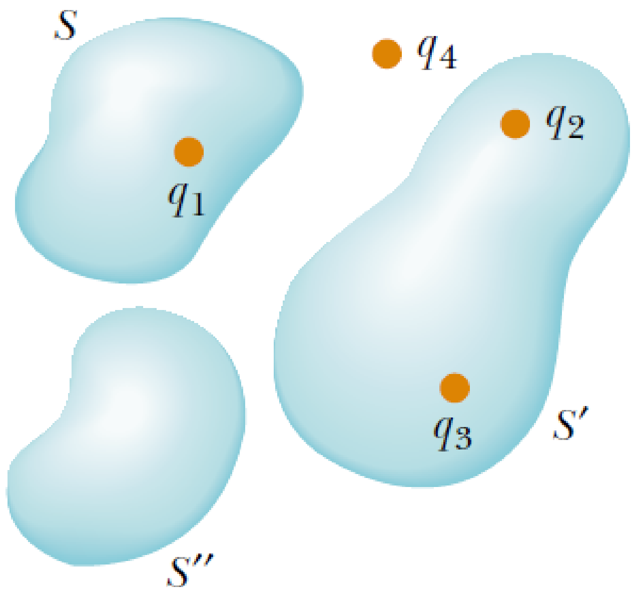
***El producto escalar E.d*S hace que cualquier superficie resulte proyectada sobre una esfera.**

Ley de Gauss

Situación de flujo nulo



¿Cuál es el flujo de E a través de S’’?. ¿Y a través de S’?.



Ley de Gauss

¿Cuándo es VALIDA la Le ss?

SIEMPRE!

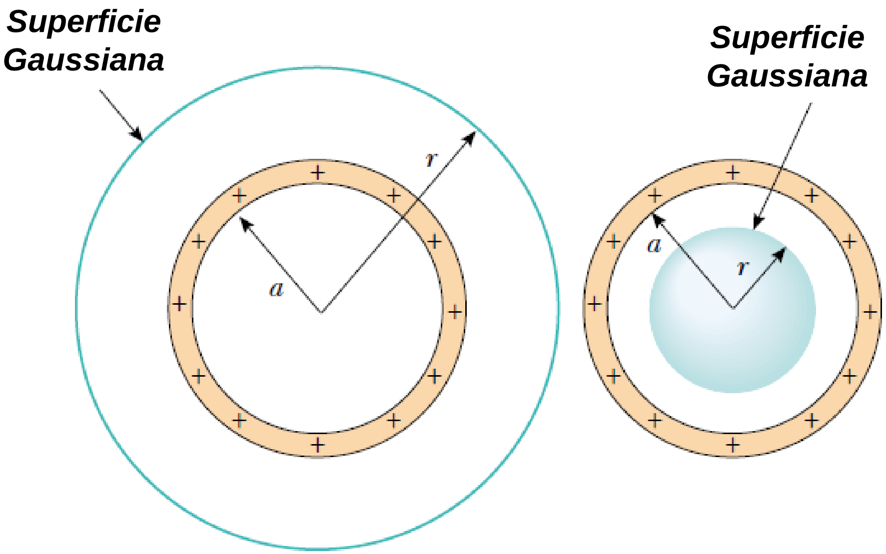
¿Cuándo es UTIL la Ley ss?

PARA CIERTAS SIMETRIAS

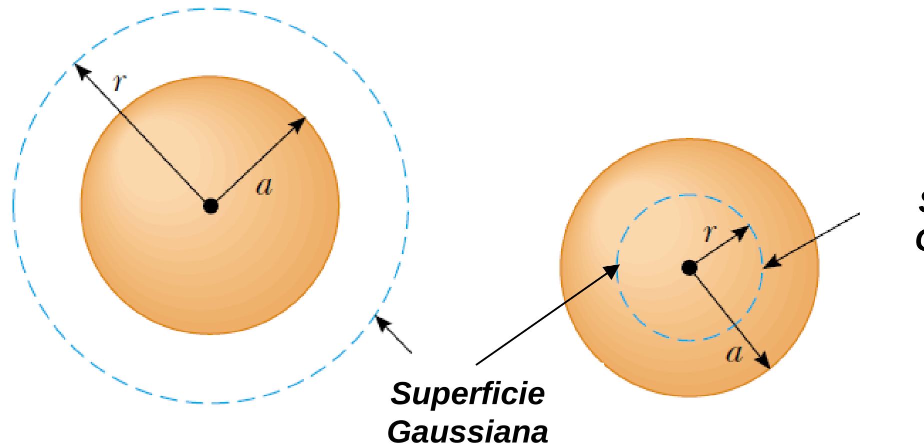
La Ley de Gauss nos permite obtener E para simetrías <u>ESFERICAS, CILINDRICAS y PLANAS</u>

Ley de Gauss

SIMETRIA ESFERICA



r > a **r < a**



r > a **r < a**