

Departamento de Física  
**.UBA**exactas 



**Física 3**  
 V-2022  
 Parte 04

## Anteriormente en **Física 3 A**

El **campo electrico**  
 de una carga **q** en el origen

$$\vec{E}(\vec{r}) = \kappa q \frac{\vec{r}}{|\vec{r}|^3}$$

Principio de superposición

$$\vec{E}(\vec{r}) = \sum_{n=1}^N \kappa q_n \frac{\vec{r} - \vec{r}_n}{|\vec{r} - \vec{r}_n|^3}$$

$$\vec{E}(\vec{r}) = \kappa \iiint_V \rho(\vec{r}') \frac{\vec{r} - \vec{r}'}{|\vec{r} - \vec{r}'|^3} dV'$$

## Campo de una esfera cargada en superficie

por integración directa

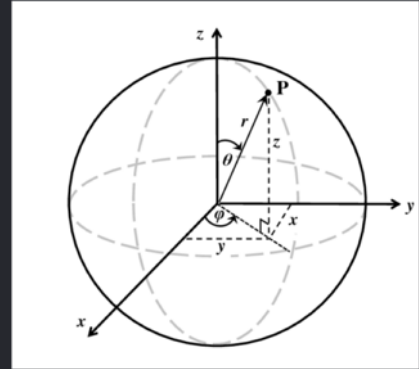
$$\vec{E}(\vec{r}) = \kappa \iiint_V \rho(\vec{r}') \frac{\vec{r} - \vec{r}'}{|\vec{r} - \vec{r}'|^3} dV'$$

Densidad de carga

- Nula en todo el espacio
- Excepto en el casquete donde vale  $\sigma_0$

$$\vec{E}(\vec{r}) = \kappa \iint_{\text{sup. esf.}} \sigma_0 \frac{\vec{r} - \vec{r}'}{|\vec{r} - \vec{r}'|^3} dS'$$

$$R d\theta' R \sin(\theta') d\varphi'$$



$$= \kappa \sigma_0 R^2 \int_0^\pi \sin \theta' d\theta' \int_0^{2\pi} d\varphi' \frac{\vec{r} - \vec{r}'}{|\vec{r} - \vec{r}'|^3}$$

¡La integral se hace en cartesianas!

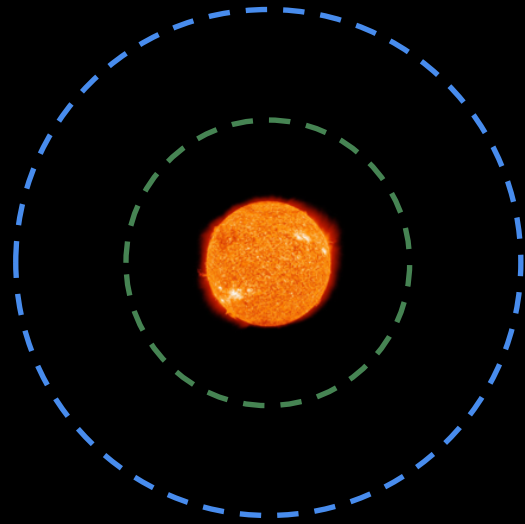
## Campo de una esfera cargada en superficie

por integración directa

$$\vec{E}(\vec{r}) = \kappa \sigma_0 R^2 \int_0^\pi \sin \theta' d\theta' \int_0^{2\pi} d\varphi' \frac{\vec{r} - \vec{r}'}{|\vec{r} - \vec{r}'|^3}$$

## ¿Cuánta luz llega a una Esfera de Dyson?

(acompañenme en este desvarío)

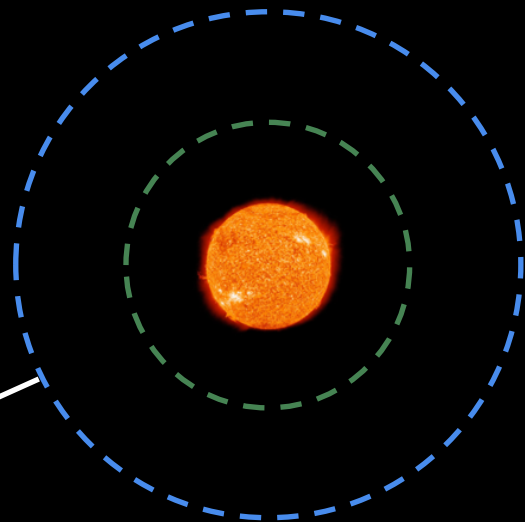


## ¿Cuánta luz **atraviesa** a una Esfera de Dyson?

(acompañenme en este desvarío)

flujo

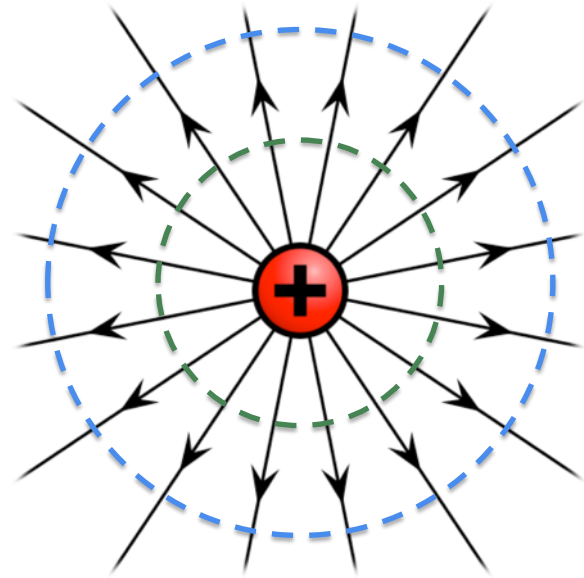
normal



¿Cuánto campo eléctrico atraviesa una esfera?

(cuando la carga esta **adentro**)

flujo



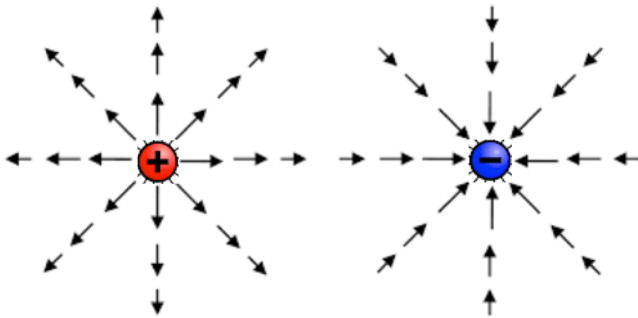
$$\Phi = \oiint_S \vec{E}(\vec{r}) \cdot d\vec{S} = \kappa 4 \pi Q = \frac{Q}{\epsilon_0}$$

El **campo eléctrico**  
de una carga **q** en el origen

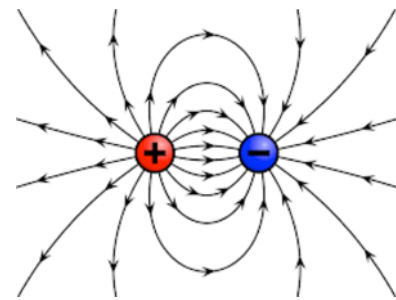
$$\vec{E}(\vec{r}) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} q \frac{\vec{r}}{|\vec{r}|^3}$$

( visualización )

El **largo del vector campo**  
indica la intensidad del campo

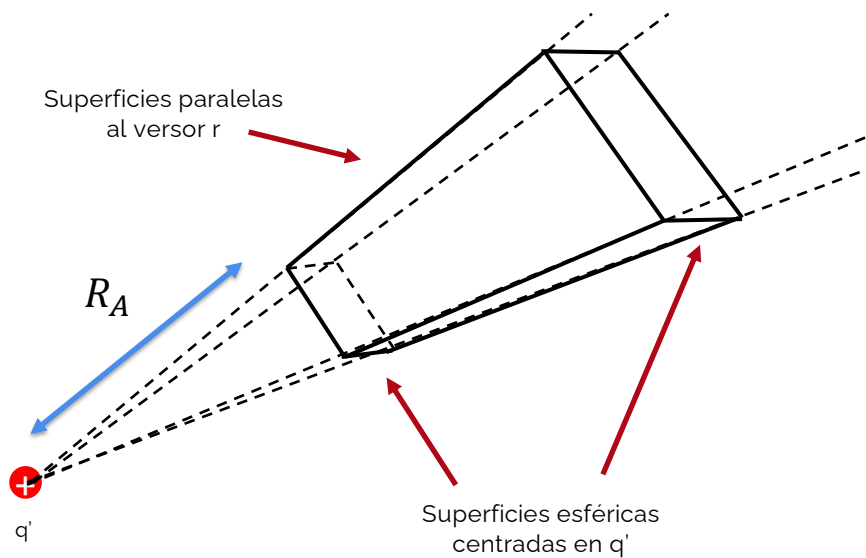


La **densidad de líneas de campo**  
indica la intensidad del campo



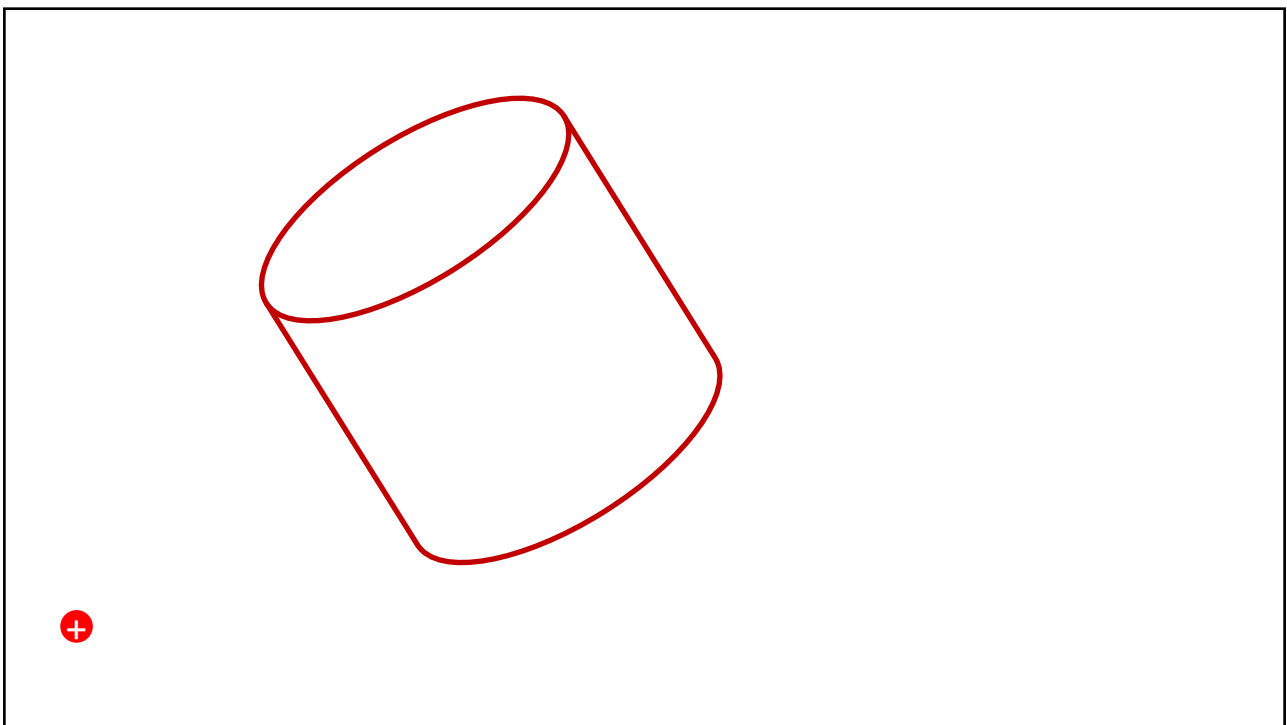
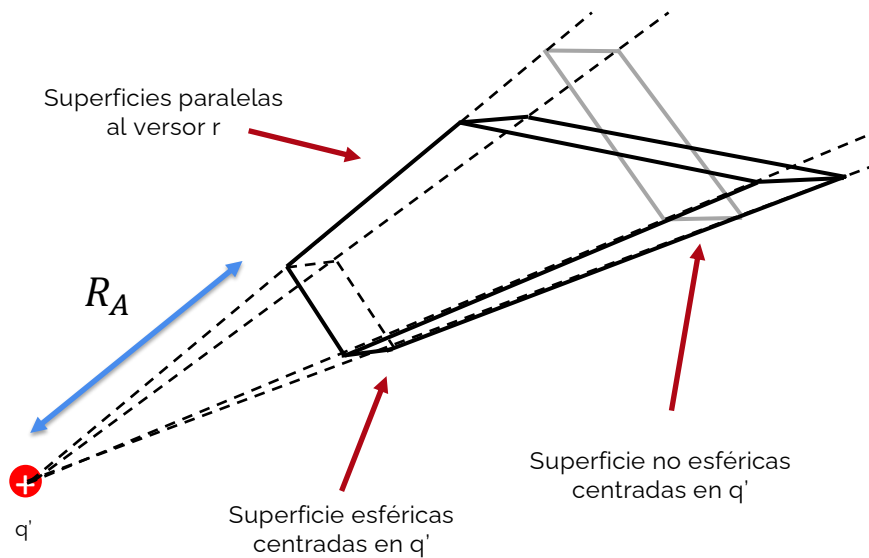
¿Cuánto campo eléctrico atraviesa cada cara?

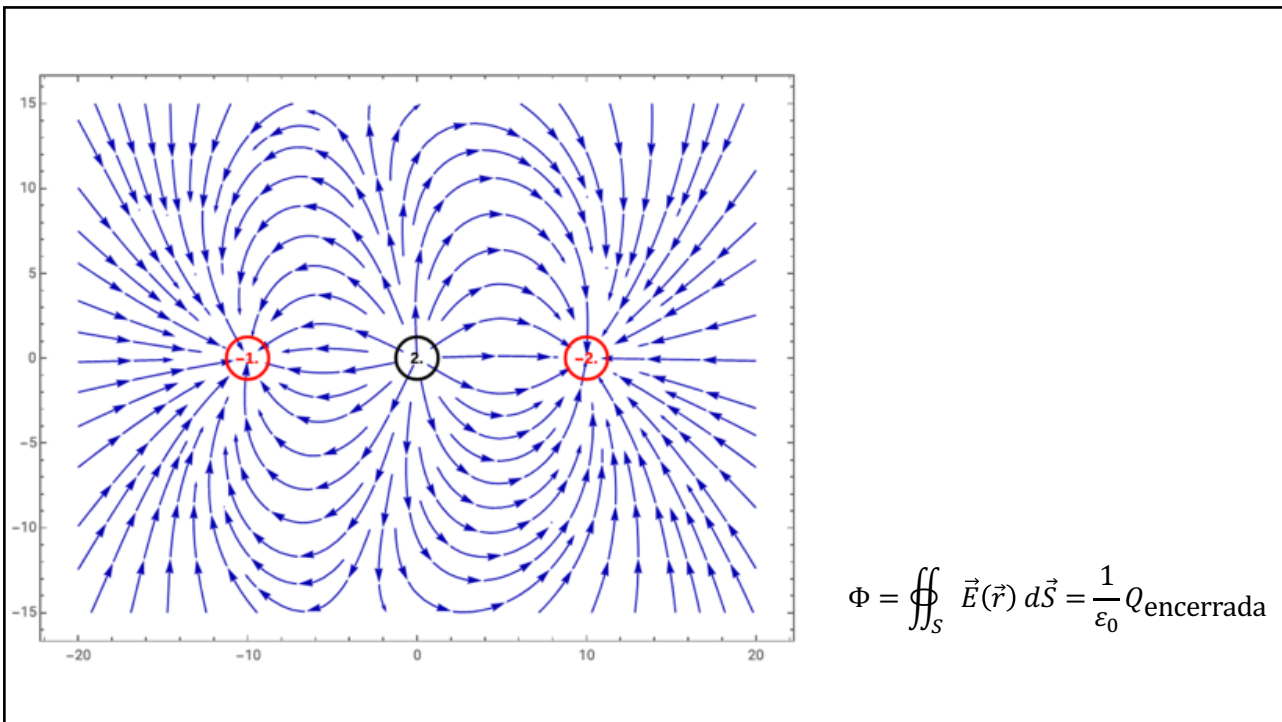
(cuando la carga esta **afuera**)



¿Cuánto campo eléctrico atraviesa cada cara?

(cuando la carga esta **afuera**)





## Ley del flujo del campo electrostático (Ley de Gauss)

$$\Phi_{S(V)} = \frac{1}{\epsilon_0} Q_V$$

$$\oiint_{S(V)} \vec{E}(\vec{r}) \cdot d\vec{S} = \frac{1}{\epsilon_0} \iiint_V \rho(\vec{r}') dV'$$