

# **INGENIERÍA EN SISTEMAS INDUSTRIALES**

## **Física Electromagnética**

Tema 1.- Campo Eléctrico. Distribuciones Discretas

Curso 2020-2021



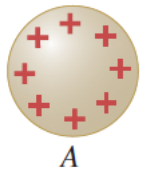
# Campo Eléctrico $\vec{E}$

El campo eléctrico es una perturbación del espacio generada por un cuerpo por el mero hecho de tener carga.

a) Los cuerpos A y B ejercen fuerzas eléctricas uno sobre el otro.

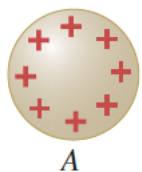


b) Quitemos el cuerpo B ...



... e indiquemos su posición anterior como P.

c) El cuerpo A genera un campo eléctrico  $\vec{E}$  en el punto P.

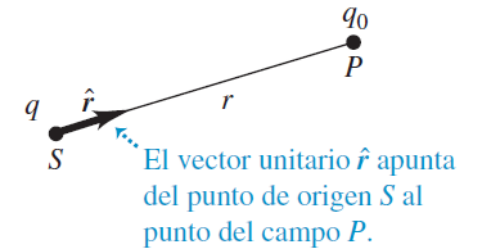


Carga de prueba  $q_0$

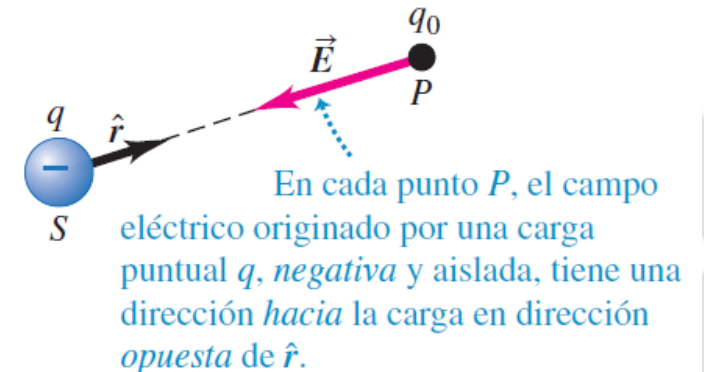
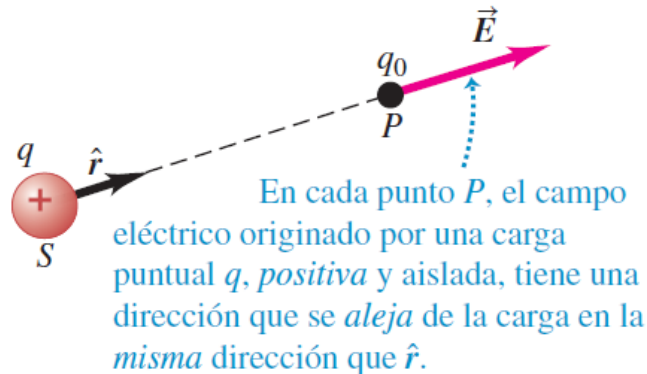
$$\vec{E} = \frac{\vec{F}_0}{q_0}$$

$\vec{E}$  es la fuerza por unidad de carga que el cuerpo A ejerce sobre una carga de prueba situada en P.

$$\vec{E} = k \frac{Q}{r^2} \vec{u}_r$$

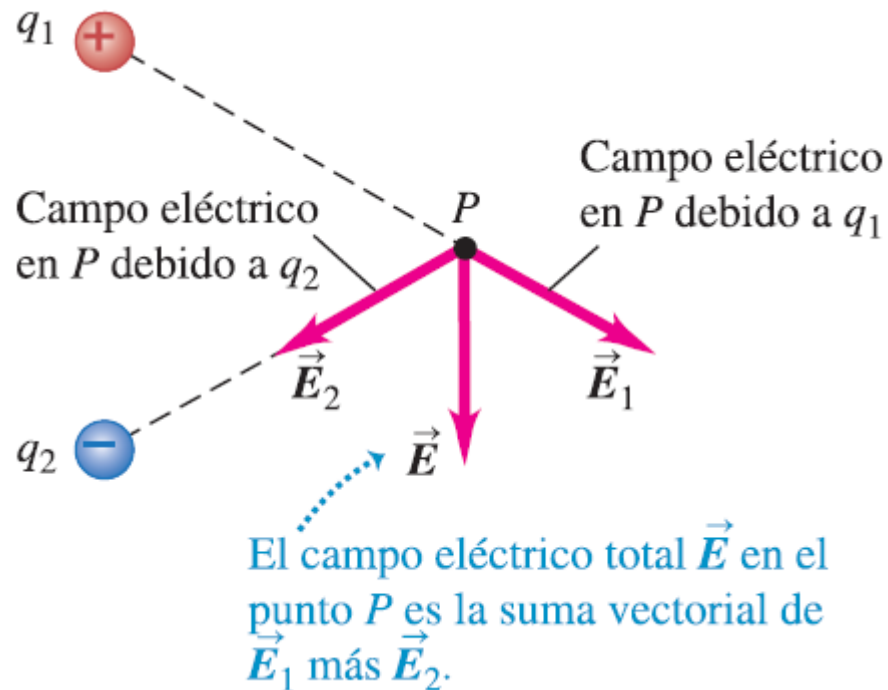


**El campo eléctrico equivale a la fuerza eléctrica que generaría una carga Q sobre una unidad de carga POSITIVA**



# Campo Eléctrico $\vec{E}$

## Campo eléctrico generado por una superposición de cargas

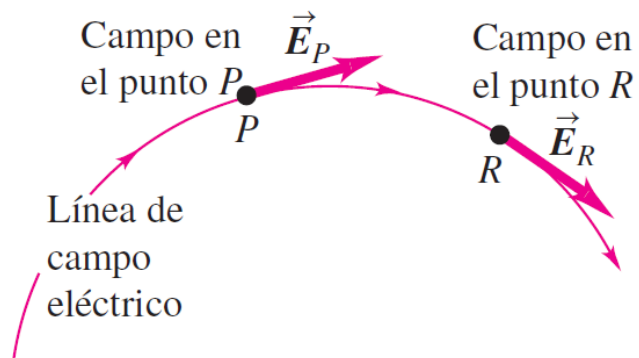


$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \dots = \sum_{i=1}^n \vec{E}_i$$

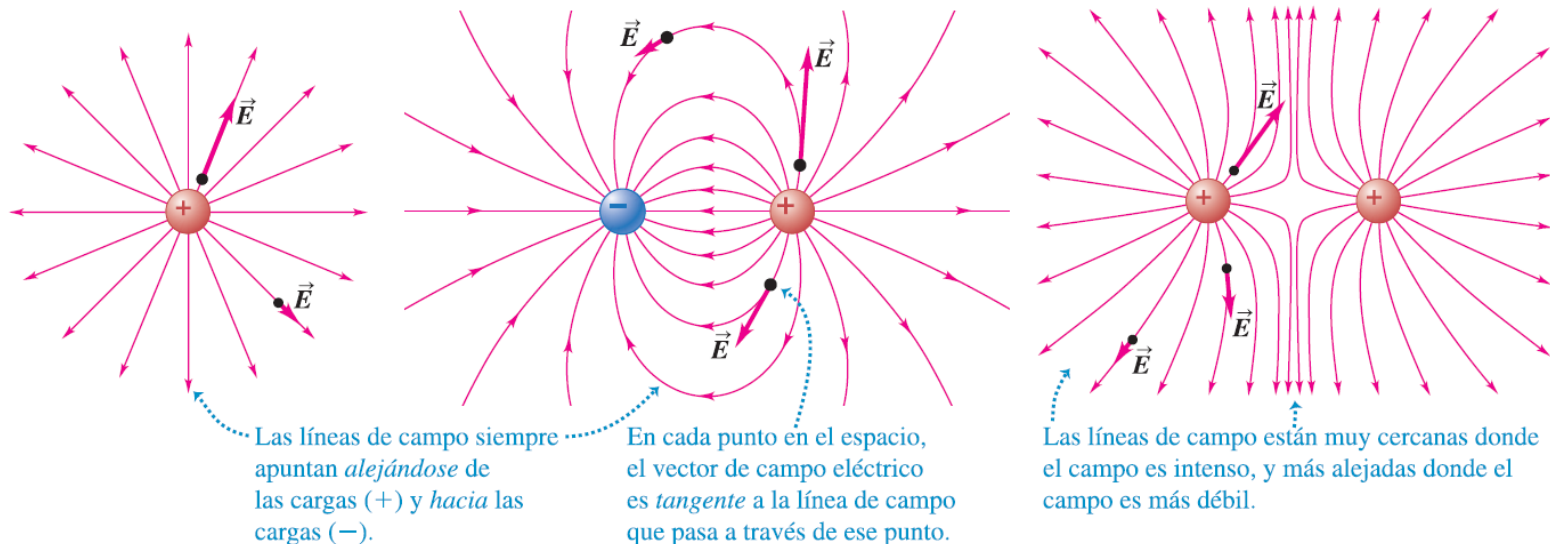
Al igual que pasaba con la fuerza eléctrica resultante de un sistema de cargas discretas, el campo eléctrico resultante será la *suma vectorial* de los campos generados por cada una de las cargas que componen el sistema.

# Líneas de Campo Eléctrico $\vec{E}$

Una **línea de campo eléctrico** es una recta o curva imaginaria trazada a través de una región del espacio, de modo que es tangente en cualquier punto que esté en la dirección del vector del campo eléctrico en dicho punto.

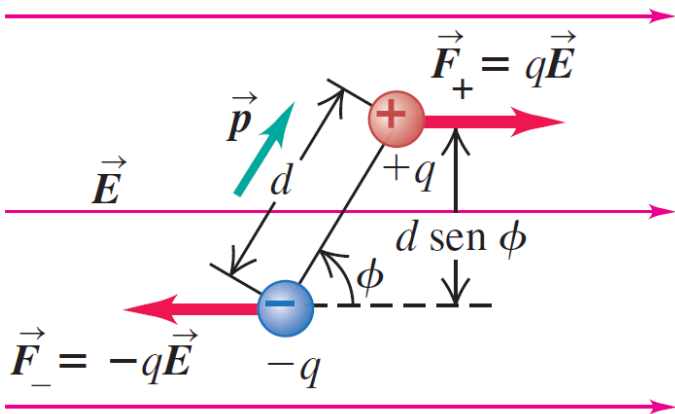


En cualquier punto específico, el campo eléctrico tiene dirección única, por lo que sólo una línea de campo puede pasar por cada punto del campo. En otras palabras, *las líneas de campo nunca se cruzan*.



# Dipolos eléctricos

Un dipolo eléctrico es un par de cargas puntuales de igual magnitud y signos opuestos (una carga positiva  $q$  y una carga negativa  $-q$ ) separadas por una distancia  $d$ .



## Fuerza y par de torsión en un dipolo eléctrico

La fuerza neta sobre un dipolo eléctrico en un campo eléctrico externo uniforme es cero.

Sin embargo, las dos fuerzas no actúan a lo largo de la misma línea, por lo que sus pares de torsión no suman cero.

El producto de la carga  $q$  y la separación  $d$  es la magnitud de una cantidad llamada **momento dipolar eléctrico**

$$\vec{p} = \vec{r}_{-+} \cdot q \quad \rightarrow \quad \vec{\tau} = \vec{p} \times \vec{E} \rightsquigarrow \text{par de torsión}$$