

# Campo Eléctrico

Cuando estudiaste el concepto de la gravedad te diste cuenta cómo un objeto afecta a otro a distancia sin tocarlo. Por ejemplo, un objeto que cae se encuentra en un campo de influencia que existe alrededor de la tierra y cae precisamente por estar en ese campo (la gravedad).

Así, partiendo de este ejemplo podremos comprender un poco mejor el concepto de campo eléctrico. El campo eléctrico se puede analizar alrededor de una carga de igual manera como se estudia el campo gravitacional alrededor de la tierra. Es responsable de que existan fuerzas electrostáticas de atracción y de repulsión entre los cuerpos cargados. Es invisible, pero su fuerza ejerce acciones sobre los cuerpos cargados y por esto es posible detectar su presencia y medir su intensidad.

“Se dice que un campo eléctrico existe en una región del espacio en la que una carga eléctrica experimenta una fuerza electrostática. Esta definición suministra una prueba para la existencia de un campo eléctrico. Simplemente se coloca una carga en el punto en cuestión. Si se observa una fuerza eléctrica, en ese punto existe un campo eléctrico.

De la misma manera que la fuerza por unidad de masa proporciona una definición cuantitativa de un campo gravitacional, la intensidad de un campo eléctrico puede representarse mediante la fuerza por unidad de carga. Se define la intensidad del campo eléctrico **E** en un punto en términos de la fuerza **F** experimentada por una

# Campo Eléctrico

carga positiva pequeña  $+q$ , cuando se coloca en dicho punto. (Tippens, 1991) La magnitud de la intensidad del campo eléctrico está dada por:

$$\mathbf{E} = \frac{\mathbf{F}}{q}$$

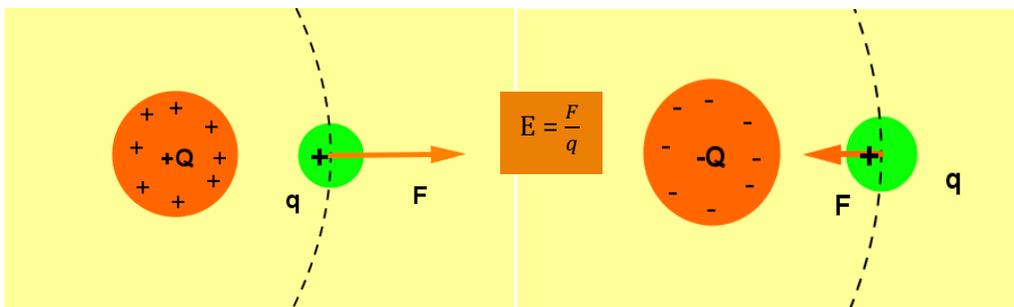
**E = Intensidad del campo eléctrico**

**F = Fuerza**

**q = carga**

“El campo eléctrico  $\mathbf{E}$ , en el punto que corresponde al vector de posición  $r$ , es la fuerza ( $\mathbf{F}$ ) que experimentaría una carga unitaria positiva  $q$  si estuviera localizada en ese punto y si su colocación no alterará la distribución de cualesquiera de las demás cargas del espacio” (Blatt, 1991).

Las unidades en que se mide el campo eléctrico, como se trata de un vector son: Newton por Coulomb (N/C) o dinas por ues (dinas/ues).



# Campo Eléctrico

“La dirección y sentido de la intensidad del campo eléctrico  $E$  en un punto del espacio, es la misma que la dirección (y sentido) en la cual una carga positiva se moverá si fuera colocada en dicho punto” (Tippens, 1991). La figura de la izquierda ejemplifica el campo eléctrico en la vecindad de una carga  $+Q$ , es hacia afuera. En la figura de la derecha en la vecindad de una carga negativa  $(-Q)$ , la dirección será hacia adentro, es decir dirigida a la carga. La intensidad del campo eléctrico es una propiedad que se asocia con el espacio que rodea al cuerpo cargado.

La utilidad que tenemos en la definición de campo eléctrico es que si conocemos la intensidad del campo en un punto dado, se puede calcular la fuerza que actuará sobre cualquier carga colocada en dicho punto.

Por lo que si conocemos la carga en el campo:

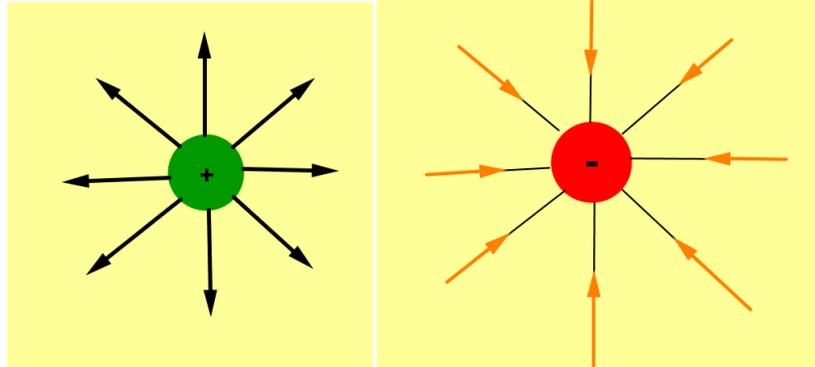
$$F = qE$$

**F= fuerza**

**Q= magnitud de la carga colocada en el campo**

**E= Intensidad del campo eléctrico**

# Campo Eléctrico



Si  $q$  es positiva,  $E$  y  $F$  tendrán la misma dirección; si  $q$  es negativa, la fuerza  $F$  estará dirigida opuestamente al campo  $E$ .

Partiendo de la ley de Coulomb:  $\mathbf{F} = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$  si  $q_1 = Q$

Si  $\mathbf{E} = \frac{\mathbf{F}}{q}$  sustituyendo la ley de Coulomb en  $F$  se obtiene:

$$\mathbf{E} = \frac{\mathbf{F}}{q} = \frac{\frac{kQq_2}{r^2}}{q} = \frac{kQq_2}{r^2 q} = \frac{kQ}{r^2}$$

$$\mathbf{E} = \frac{kQ}{r^2}$$

**Donde  $k = 8.99 \times 10^9 \text{N.m}^2/\text{C}^2$**

Esta ecuación permite calcular la intensidad del campo en un punto sin necesidad de colocar una segunda carga en dicho punto.

El sentido del campo es opuesto a  $Q$  si  $Q$  es positiva y hacia  $Q$  si  $Q$  es negativa, como se ha representado en las figuras anteriores.

# Campo Eléctrico

Cuando más de una carga contribuye al campo, el campo resultante es la suma vectorial de lo que contribuye cada una de las cargas:

$$\mathbf{E} = \mathbf{E}_1 + \mathbf{E}_2 + \mathbf{E}_3 + \dots + \mathbf{E}_n$$

$$\mathbf{E} = \frac{kQ_1}{r_1^2} + \frac{kQ_2}{r_2^2} + \frac{kQ_3}{r_3^2} + \dots$$

**Esto es:**  $\mathbf{E} = \Sigma \frac{KQ}{r^2}$

**Es una suma vectorial no una suma algebraica.**

Cabe aclarar que el valor de la intensidad del campo  $E$  no es constante, sino que disminuye a medida que aumenta la distancia. Sin embargo, el valor de  $E$  será el mismo para todos los puntos con igual distancia del centro de una carga.