

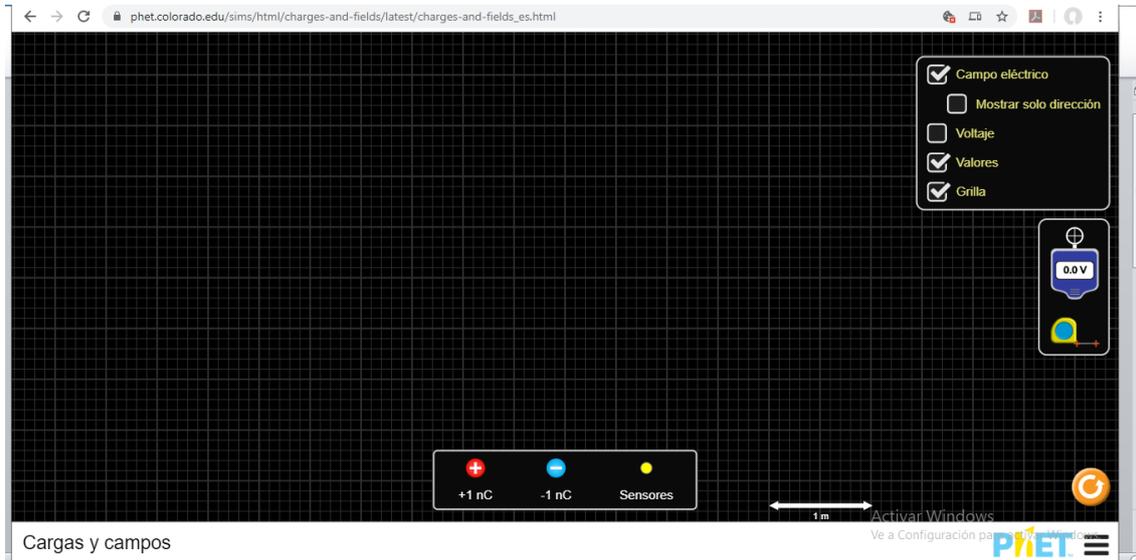
Ejercicio Física Experimental II - CAMPO ELÉCTRICO Y PRINCIPIO DE SUPERPOSICIÓN

Estudiante: Jonatan Márquez Costa

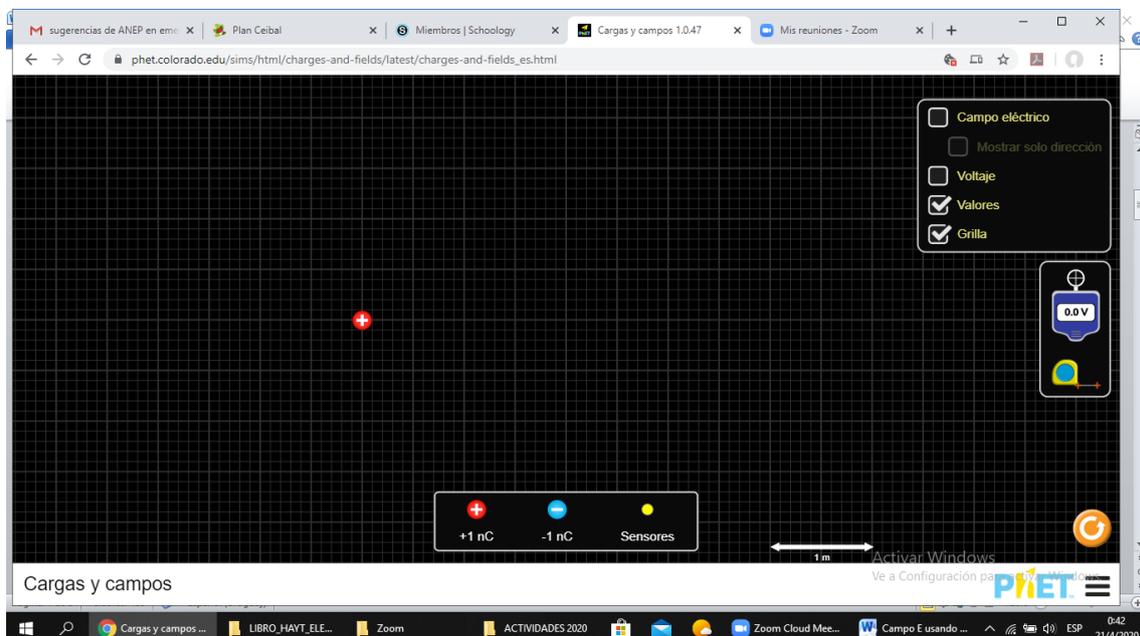
Curso: Física experimental 2

En esta actividad usaremos el simulador de cargas y campos eléctricos de PHET: https://phet.colorado.edu/sims/html/charges-and-fields/latest/charges-and-fields_es.html

En el simulador, agregue la grilla y el indicador de longitud (valores).



Desmarque el campo eléctrico. Coloque una carga de +2nC en la posición indicada por la figura.



Utilizando la ecuación de módulo del campo eléctrico, $E = k \frac{|q|}{r^2}$, donde $k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$ y r es la posición del punto respecto a la carga q , determine el campo eléctrico en un punto a 2m de la carga.

Ejercicio Física Experimental II - CAMPO ELÉCTRICO Y PRINCIPIO DE SUPERPOSICIÓN

Verifique el resultado utilizando la carga de prueba (sensor amarillo). Analice lo mismo en cuatro puntos del plano que estén a dos metros de la carga. Represente lo que se ha obtenido.

Aclaración: El vector rojo, sobre la carga de prueba es el campo eléctrico. Su unidad es 1V/m, que es equivalente a 1N/C (1 V/m = 1 N/C).

Presente el resultado en este espacio:

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \qquad E = 9 \times 10^9 \frac{|2 \times 10^{-9}|}{2,0^2} = 4,5 \text{ N/C}$$

Ejercicio 1.

Repita el procedimiento y registre los resultados para:

- a) una carga negativa de -1nC,
- b) una carga positiva de 2nC,
- c) una carga de -3nC

Resumen de resultados:

a) Carga de -1nC
$E = k \frac{ q }{r^2} \qquad E = 9 \times 10^9 \frac{ -1 \times 10^{-9} }{2,0^2} = 2,25 \text{ N/C}$
b) Carga de: 2nC
$E = k \frac{ q }{r^2} \qquad E = 9 \times 10^9 \frac{ 2 \times 10^{-9} }{2,0^2} = 4,5 \text{ N/C}$
c) Carga de: -3nC
$E = k \frac{ q }{r^2} \qquad E = 9 \times 10^9 \frac{ -3 \times 10^{-9} }{2,0^2} = 6,75 \text{ N/C}$

Ejercicio Física Experimental II - CAMPO ELÉCTRICO Y PRINCIPIO DE SUPERPOSICIÓN

Reinicie el simulador. Desmarque el campo eléctrico, marque las opciones valores y grilla. Coloque una carga de +4nC en la posición inicial. Calcule el módulo del campo eléctrico producido por la carga en los puntos ubicados a 1 m de ella. Utilice el simulador para confirmar el cálculo.

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \quad E = 9 \times 10^9 \frac{4,0 \times 10^{-9}}{1,0^2} = 36 \text{ N/C}$$

Ejercicio 2

- a) Modifique la posición de la carga de prueba (sensor amarillo) hasta conseguir que el módulo del campo eléctrico se reduzca a la mitad de su valor. El resultado es:

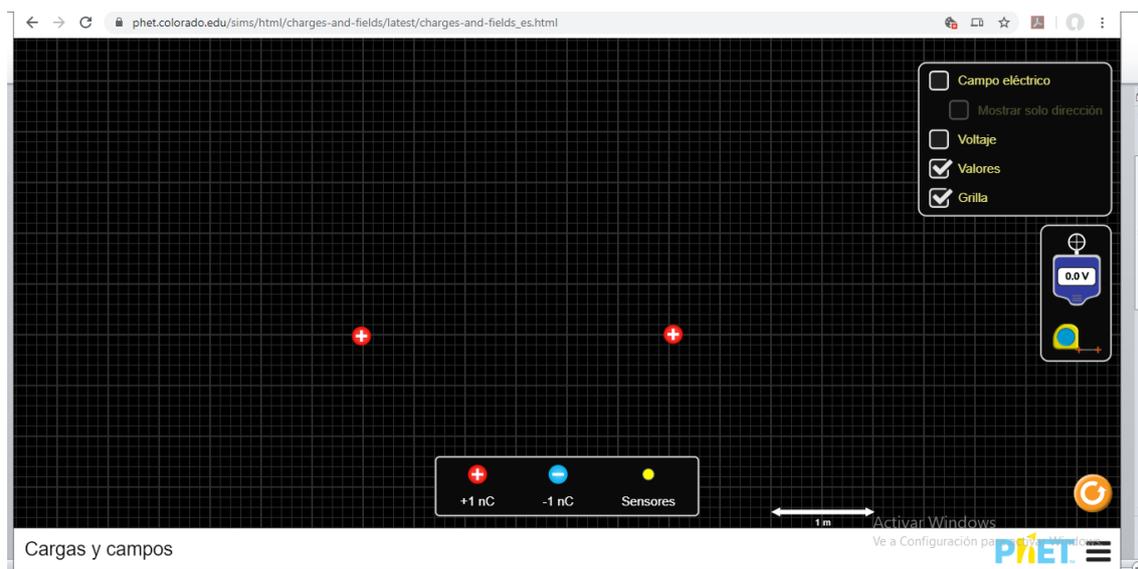
Utilizando la ecuación del módulo del campo eléctrico, realice el cálculo que permita explicar este resultado.

- b) ¿A qué distancia estima usted que el módulo del campo eléctrico original se reduce 9 veces? Su estimación:

Verifique con el simulador y realice el cálculo que permita explicar el resultado.

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \quad \text{Primero encuentro el campo para 4 nC luego despejo } r \text{ y tengo}$$
$$\text{que: } r = \sqrt{\frac{k \cdot |q|}{E}}$$

Reinicie el simulador. Desmarque el campo eléctrico, marque las opciones valores y grilla. Coloque dos cargas de +1nC separadas 3m entre sí. Por ejemplo, del siguiente modo.

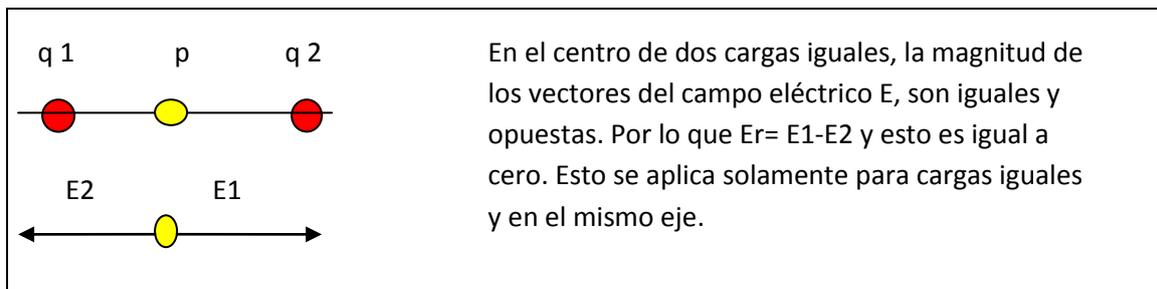


Mueva la carga positiva de prueba (sensor amarillo) sobre la recta que determinan las dos cargas de 1nC. Identifique la posición donde El campo eléctrico es nulo.

Ejercicio Física Experimental II - CAMPO ELÉCTRICO Y PRINCIPIO DE SUPERPOSICIÓN



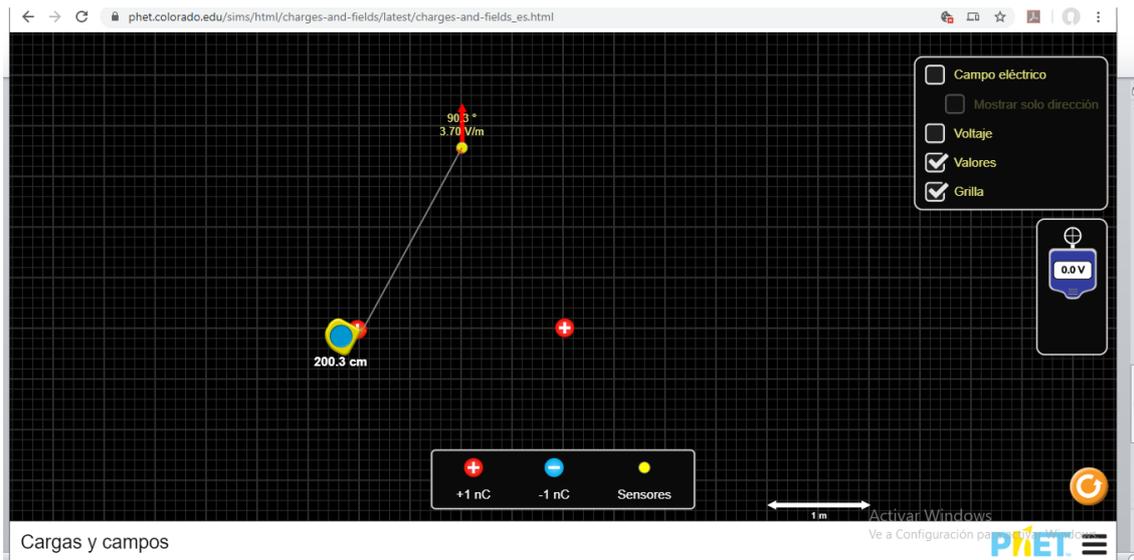
Realice un diagrama que indique dónde se ubica el punto de campo nulo para esa distribución de cargas. Explique por qué ocurre eso.



Mueva las cargas de $+1\text{nC}$ hasta que estén separadas 2m entre sí. Coloque la carga de prueba (sensor amarillo) en la posición que se indica en el siguiente diagrama (sobre la mediatriz del segmento determinado por las cargas anteriores). Explique por qué el campo eléctrico apunta en esa dirección.

Respuesta: si utilizamos un sistema de referencia x y y , y partimos que las dos cargas están en el eje x y el punto medio entre ambas es el origen, al descomponer el campo eléctrico de las dos cargas en nuestra partícula de prueba ubicada en $+y$, podemos observar que las componentes x se anulan y solo tenemos la suma de las componentes y de ambas cargas. por tener el mismo signo se suman y su dirección es $+y$.

Ejercicio Física Experimental II - CAMPO ELÉCTRICO Y PRINCIPIO DE SUPERPOSICIÓN



Ejercicio 3

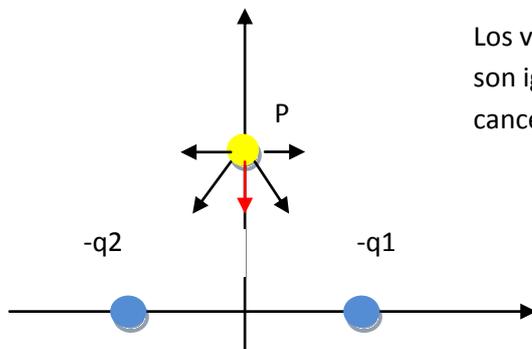
Reinicie el experimento y repita los procesos anteriores con:

- dos cargas negativas de -1 nC ,
- una carga positiva de $+1 \text{ nC}$ y una carga negativa de -1 nC .

Registre las observaciones y elabore una explicación para cada situación.

Recuerde: no se trata de pegar la imagen del experimento, debe realizar diagramas y tratar de explicar qué ocurre en cada caso usando el concepto de campo eléctrico y el principio de superposición.

- Para dos cargas negativas iguales en magnitud, el campo apunta en dirección del punto medio de las dos cargas. Esto se debe a que las demás componentes x se cancelan.



Los vectores en negro de las cargas $-q_1$ y $-q_2$ son iguales y opuestas, por simetría se cancelan.

b)

Por simetría las componentes y son iguales y opuestas por lo que suman cero. Er es la suma de las componentes x de q1 y q2. Y teniendo en cuenta nuestro sistema de referencia, apunta en dirección +i.

Ejercicio 4

Para las siguientes distribuciones de cargas fijas, esboce una posible solución en cada caso. Luego, utilice el simulador y verifique sus hipótesis. Si se tuvieron que realizar correcciones, indique cuáles fueron.

Determine el vector campo eléctrico (módulo y dirección) en el punto P1 de cada figura, debido a las cargas q1=2nC y q2=-1nC.

Situación	Solución propuesta
<p>a.</p>	$E_r = E_1 + E_2$ $E_1 = 9 \times 10^9 \frac{ 2 \times 10^{-9} }{1,0^2} = 18 \text{ N/C}$ $E_2 = 9 \times 10^9 \frac{ 1 \times 10^{-9} }{1,0^2} = 9 \text{ N/C}$ $E_r = 26 \text{ N/C dirección } q_2$
<p>b.</p>	$E_r = E_1 + E_2$ $E_1 = 9 \times 10^9 \frac{ 2 \times 10^{-9} }{3,0^2} = 2 \text{ N/C}$ $E_2 = 9 \times 10^9 \frac{ 1 \times 10^{-9} }{1,0^2} = 9 \text{ N/C}$ $E_r = 7 \text{ N/C dirección } q_2$
<p>c.</p>	$E_r = E_1 + E_2$ $E_1 = 9 \times 10^9 \frac{ 2 \times 10^{-9} }{1,0^2} = 18 \text{ N/C}$ $E_2 = 9 \times 10^9 \frac{ 1 \times 10^{-9} }{3^2} = 1 \text{ N/C}$ $E_r = 18 \text{ N/C} - 1 \text{ N/C}$ $E_r = 17 \text{ N/C en dirección saliente a la carga } q_1$

Ejercicio Física Experimental II - CAMPO ELÉCTRICO Y PRINCIPIO DE SUPERPOSICIÓN

Correcciones:

a.	
b.	
c.	