

TU ESCUELA
EN CASA

Ministerio de
EDUCACIÓN



GOBIERNO DE LA
PROVINCIA DE
CÓRDOBA

entre
todos

Introducción a los campos eléctricos (Parte II)

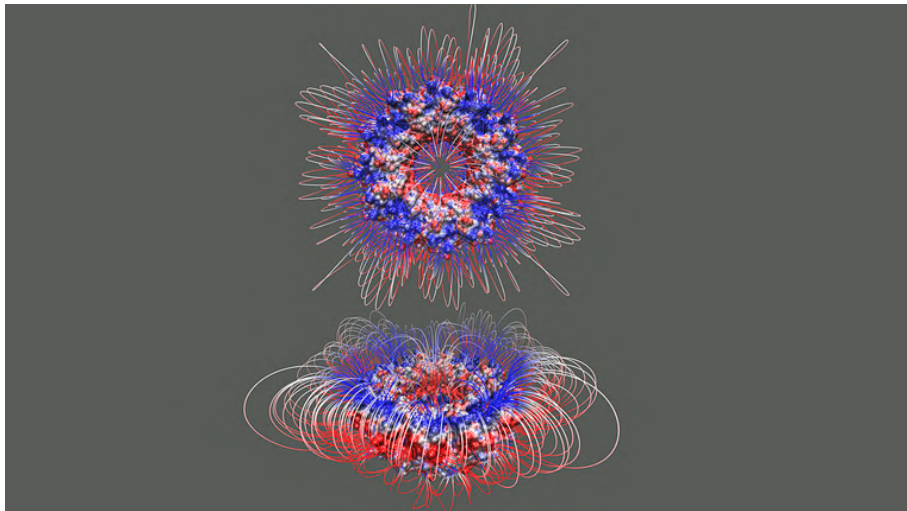
NIVEL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA / 5.º AÑO
CIENCIAS NATURALES · FÍSICA

Palabras clave: campos y carga eléctrica / fuerza eléctrica / potencial
eléctrico / simulación



ISEP

Introducción a los campos eléctricos (Parte II)



Líneas de campo electrostático de TRAP,
proteína de atenuación de unión a ARN trp (PDB ID, 2EXS)

Fuente: [Wikimedia](#)

:: Presentación

En la secuencia “[Introducción a los campos eléctricos \(Parte I\)](#)”, realizamos algunos experimentos sencillos para producir campos eléctricos por contacto entre materiales de diferente afinidad eléctrica. En esta secuencia intentaremos explicar, desde el punto de vista de la física clásica, algunas características importantes y bien conocidas de estos campos. Caracterizaremos el campo eléctrico con un formalismo matemático conveniente y podremos analizar distintas configuraciones de cargas por medio de un simulador.

¡Esperamos que disfruten esta secuencia y del hecho de aprender juntos!

:: Parada 1. ¿Qué son las cargas eléctricas?

De electrones y protones

Los átomos constituyen las piezas fundamentales que organizan la materia en los diferentes elementos descritos en la tabla periódica. Tanto la física como la química se interesan en estudiar átomos y moléculas, y gracias a estas ciencias podemos explicar muchos de los fenómenos que ocurren a escalas muy pequeñas. También, a esos efectos los podemos percibir a escala mucho mayor, como lo hicimos en la secuencia "Introducción a los campos eléctricos (Parte I)".

Hoy sabemos que los átomos de todos los elementos están formados por los mismos ingredientes: un núcleo de protones y neutrones, alrededor de los cuales se encuentran los electrones. Protones y neutrones se componen, a su vez, de otras partículas, pero no es necesario entrar en esos detalles de la física de partículas. Los electrones, en cambio, son un tipo de partículas llamadas elementales, no se componen de otras partículas.

Protones, neutrones y electrones tienen masas diferentes, pero son tan pequeñas que los efectos de la gravedad a esta escala son extremadamente bajos. A nivel submicroscópico, otras fuerzas dominan la escena, y una de ellas es la fuerza eléctrica. Protones y electrones poseen otra propiedad además de la masa, una propiedad que denominamos carga eléctrica. Existen dos tipos de carga eléctrica, y ocurre que si dos partículas tienen cargas de distinto tipo, sentirán una fuerza atractiva que tenderá a acercarlas, como la gravedad (solo que muchísimo más intensa). En cambio, si las partículas tienen el mismo tipo de carga, la fuerza será repulsiva y las partículas tenderán a alejarse unas de otras.

Ley de Coulomb

La fuerza eléctrica es similar a la gravitatoria, en el sentido que es proporcional a la cantidad de carga, e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que las separa. Sin embargo, a diferencia de la gravedad que siempre es atractiva, la fuerza eléctrica puede ser también repulsiva. Esta fuerza se describe con la Ley de Coulomb:

$$\text{Fuerza eléctrica} = - K \frac{Q \cdot q}{R^2} \quad (1) \text{ donde } K = 8,99 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$$

Recordemos la Ley de gravitación de Newton:

$$\text{Fuerza gravitatoria} = G \frac{M \cdot m}{R^2} \quad (2) \text{ donde } G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{Kg}^2$$

Vemos que ambas fuerzas tienen la misma forma, solo que cambian las constantes y, en vez de masas, tenemos cargas. Así como la masa en el Sistema Internacional se mide en kilogramos [Kg], la carga eléctrica se mide en Coulombs [C].

ACTIVIDAD 1 | Algunas fuerzas

1) Les proponemos reflexionar a partir de las siguientes preguntas:

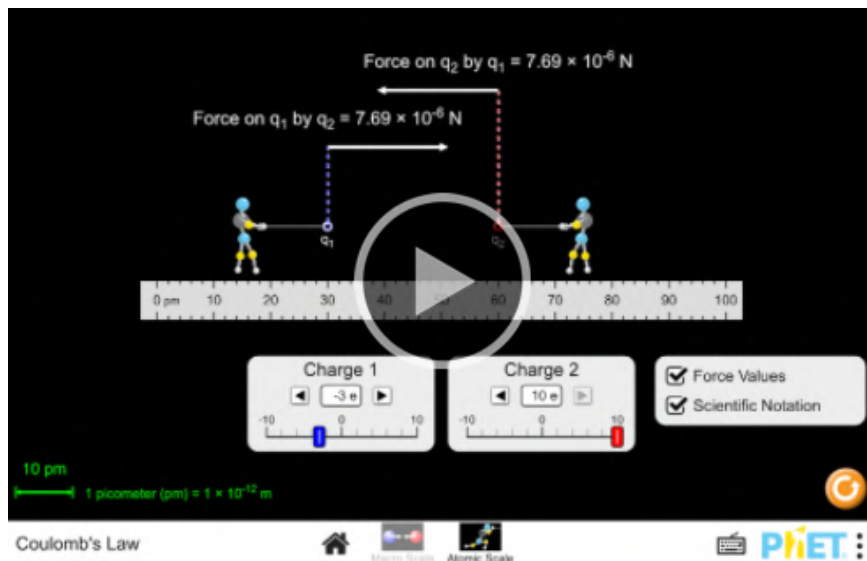
- ¿Por qué la fuerza eléctrica tiene un signo menos, y la gravitatoria no?
- ¿Qué nos dicen los exponentes de las constantes K y G acerca de la diferencia de magnitud entre la fuerza gravitatoria y la eléctrica?

2) Completen la siguiente tabla indicando símbolo, valores de masa (en reposo) y carga eléctrica.

Partícula	Símbolo	Masa (Kg)	Carga eléctrica (C)
Protón			
Neutrón			
Electrón			

3) Esta actividad es opcional: pueden ejercitar el cálculo del valor de la fuerza eléctrica que ejercerán dos cargas con el siguiente simulador:

Ley de Coulomb



Fuente: [Phet](#)

:: Parada 2. El signo de la carga, pura convención

Por convención, denominamos a estas cargas positivas (protones) y negativas (electrones), aunque otra podría haber sido la convención: por ejemplo, rojo y negro... Bueno, en realidad, esto se usa en los cables. Los neutrones no tienen carga: son neutros, de allí su nombre. Además, la magnitud de la carga del electrón y del protón resulta ser la misma, aunque de signo contrario, y la conocemos con precisión:

$$e = 1,602\ 176\ 634 \times 10^{-19} \text{ Coulomb [C]}$$

Así, la carga del electrón = $-e$ y la del protón = e

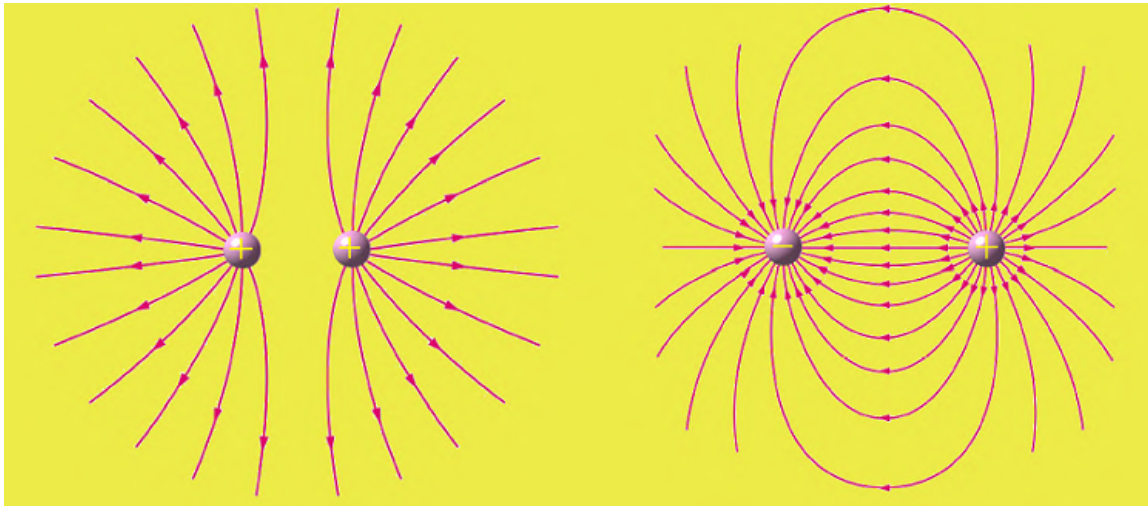
Vemos que la carga del protón y del electrón son muy pequeñas medidas en Coulombs, y esto se debe a que un Coulomb se definió usando corriente eléctrica, donde se mueven muchísimas cargas. Así, la carga de un solo electrón es:

$$e = 1,602\ 176\ 634 \times 10^{-19} \text{ C} = 0,0000000000000000001602176634 \text{ C}$$

En general encontramos a los átomos de forma neutra; esto quiere decir que tienen tantos electrones como protones, y a cierta distancia el efecto combinado de las cargas positivas y negativas resulta en un campo eléctrico nulo. Así, por ejemplo, un átomo de Calcio [Ca], número atómico $Z = 20$, tiene 20 protones e igual número de electrones, cuando está en estado neutro. Entonces, la carga neta del átomo de Ca es cero. Sin embargo, en ciertas circunstancias es posible que un átomo “pierda” cierta cantidad de electrones: **queda con un desbalance de carga, y allí está la clave**. Si a nuestro átomo de Ca le “robamos” 2 electrones, entonces quedará con una carga neta de $2e$, pues 18 electrones “cancelan” el efecto de la carga de 18 protones, pero quedan 2 sin “cancelar”. Ahora, nuestro átomo de ionizado de Ca tiene más cargas positivas que negativas, por lo que tiene una carga neta positiva = $2e$. Los electrones “robados”, que se encuentran en otro lado, conservan su carga negativa = $-e$ cada uno, en total $-2e$. Las cargas no se crearon ni destruyeron, siempre estuvieron allí, y esta es una propiedad fundamental de las cargas eléctricas: no se pueden crear ni destruir. Lo que sucede es que se alteró el equilibrio de cargas en el átomo, los electrones no desaparecieron, solo están en otro sitio con su carga negativa, y el resto del átomo ionizado de Ca quedó con carga positiva. Esta es una manera en que podemos tener cargas positivas y negativas en forma separada, y las consecuencias son impresionantes.

El campo eléctrico

Lo que se pone de manifiesto cuando se produce, de forma natural o artificial, un desbalance de cargas es algo que llamamos **campo eléctrico**. Es una propiedad del espacio alrededor de las cargas, es algo que permea todo el espacio. Si una carga ingresa a un espacio donde exista un campo eléctrico, sentirá una fuerza, algo que la jala o la empuja. Si no hay campo, una carga no sentirá ninguna fuerza eléctrica, pero podría seguir siendo afectada por la gravedad. En la siguiente figura se marcan las “líneas de campo eléctrico”, entre dos cargas del mismo signo, y signos opuestos.



Fuente: [Wikimedia](#)

Estas líneas se interpretan de la siguiente manera:

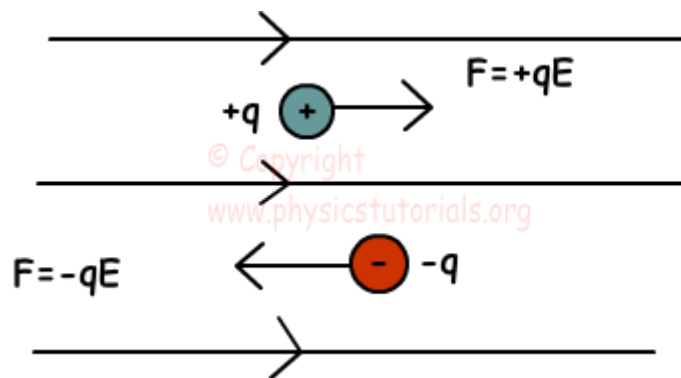
- Si dentro de este campo eléctrico colocamos una carga positiva muy pequeña, que no afecte el campo eléctrico existente, entonces se moverá según la dirección de esas líneas.
- El sentido de la fuerza siempre se dirige desde las cargas positivas hacia las negativas.
- La intensidad de campo eléctrico aumenta en proximidad de las cargas, de acuerdo con la ecuación (1). Esto quiere decir que mientras más nos acercamos a una carga, más intensa es la fuerza.

El campo eléctrico se representa:

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

Donde “ E ” es el campo eléctrico, “ F ” es la fuerza eléctrica y “ q ”, la carga sobre la cual actúa dicha fuerza. Como dijimos anteriormente, estamos suponiendo un campo eléctrico “ E ” generado por otras cargas, donde hemos introducido una nueva carga “ q ”, lo suficientemente pequeña para no alterar sustancialmente el campo eléctrico. Esta carga pequeña suele llamarse “carga de prueba”, y sobre ella actuará la fuerza “ F ”. Las flechas sobre la “ E ” y la “ F ” indican que se tratan de vectores. Así, el campo eléctrico no es una fuerza, pero es parecido: es fuerza por unidad de carga. En cuanto colocamos una carga, esta experimentará una fuerza que se calcula:

$$\vec{F} = q \cdot \vec{E}$$



Fuente: [Physics tutorials](http://www.physicstutorials.org)

La fuerza tendrá siempre la dirección del campo eléctrico, pero el mismo sentido solo si la carga es positiva. En cambio, si la carga es negativa, su sentido será el opuesto.

Con el campo gravitatorio sucede algo similar: el peso es el producto de la masa por el campo gravitatorio, por eso un astronauta pesa menos en la Luna, pues el campo gravitatorio allí es menor que en la Tierra.

Para saber más

Las fuerzas eléctricas son tan poderosas que se necesitan temperaturas de millones de grados y presiones inmensas para poder juntar, por ejemplo, dos núcleos de hidrógeno para formar helio. Esto sucede en el interior de las estrellas, las verdaderas fábricas de los elementos, y también en los aceleradores de partículas. Cuando los protones y neutrones logran estar muy cerca, se manifiesta la denominada fuerza nuclear fuerte que es de muy corto alcance, y tan poderosa que le gana a la fuerza eléctrica. Pero eso es tema de otra secuencia.

Gracias a que los átomos existen con diferentes números atómicos (Z) y configuraciones electrónicas (cómo se ordenan los electrones según los orbitales vistos en Química), y a que es posible remover algunos electrones, ionización, es que se pueden combinar entre ellos en miles de formas diferentes. Gracias a las fuerzas eléctricas, los átomos se combinan,

dando lugar a todos los materiales y compuestos que conocemos. Los tres tipos de enlaces que dan lugar a las moléculas (covalente, iónico y metálico) tienen todos un trasfondo eléctrico y se mantienen unidos por el campo eléctrico resultante de algún tipo de desbalance de carga. Esta propiedad de ganar, perder o compartir electrones posibilita la existencia de moléculas simples como el agua (H₂O), o tan complejas como el ADN. Estos fenómenos se explican con más detalle en las secuencias "[Los ácidos nucleicos: historia de las moléculas de la herencia](#)" y "[Las fuerzas intermoleculares: atracción y química](#)".

El potencial eléctrico

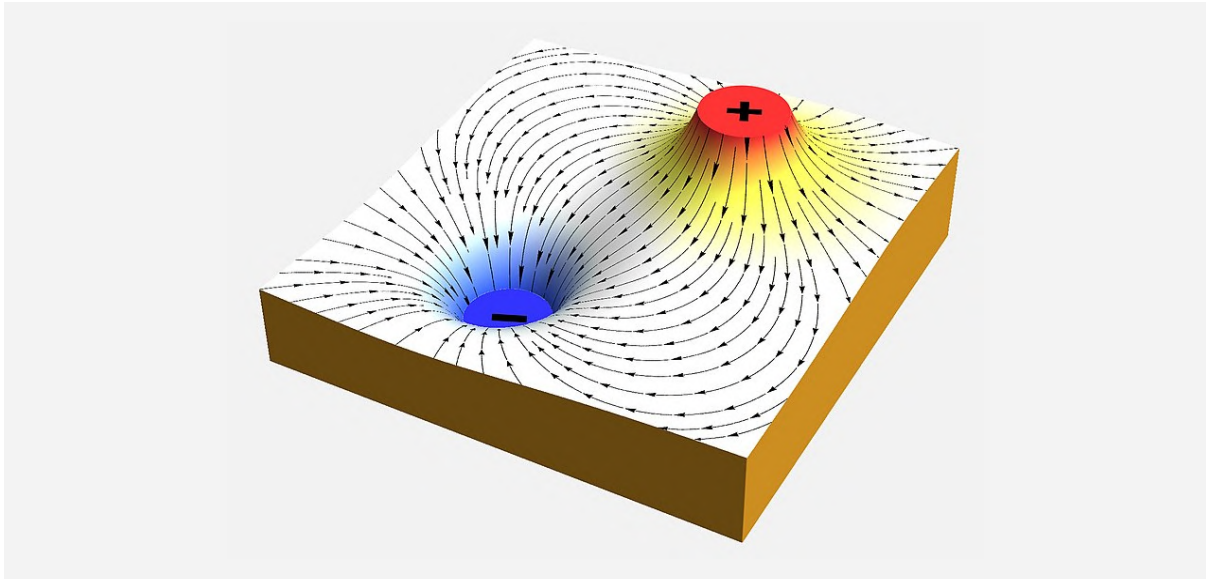
Otro concepto que resulta muy útil para entender los campos eléctricos es el potencial eléctrico. Quizás nunca habían oído hablar del Coulomb, pero de este seguro que sí. Su unidad de medida es el Volt o Voltio, y se denota con la letra [V]. Conocemos este nombre de las pilas, generalmente de 1,5 V, o de baterías de 9 o 12 V. En la red domiciliaria contamos con 220 V, y las líneas que distribuyen la energía eléctrica pueden tener miles de Volts.

Si decimos potencial, ¿se les viene algo a la memoria, algo relacionado con otro tema de Física? El nombre potencial nos recuerda a la energía potencial que estudiamos en mecánica, pero el potencial eléctrico no es energía, así como el campo no es fuerza.

Así como el campo eléctrico es fuerza por unidad de carga ($E=F/q$), el potencial eléctrico es energía potencial eléctrica por unidad de carga:

$$\text{Potencial eléctrico [V]} = \frac{\text{energía potencial eléctrica [Joules]}}{\text{carga [Coulomb]}}$$
$$\text{Volt} = \text{Joule/Coulomb, o } V=J/C$$

El potencial eléctrico nos indica la cantidad de energía necesaria por unidad de carga, para mover una carga eléctrica desde muy lejos (infinito) hasta las proximidades de una carga. A diferencia del campo eléctrico, que es un vector, el potencial eléctrico es un número (o escalar) que solo depende de la posición dentro del sistema. El siguiente gráfico es una buena representación del campo eléctrico (flechas) y del potencial eléctrico (altura):

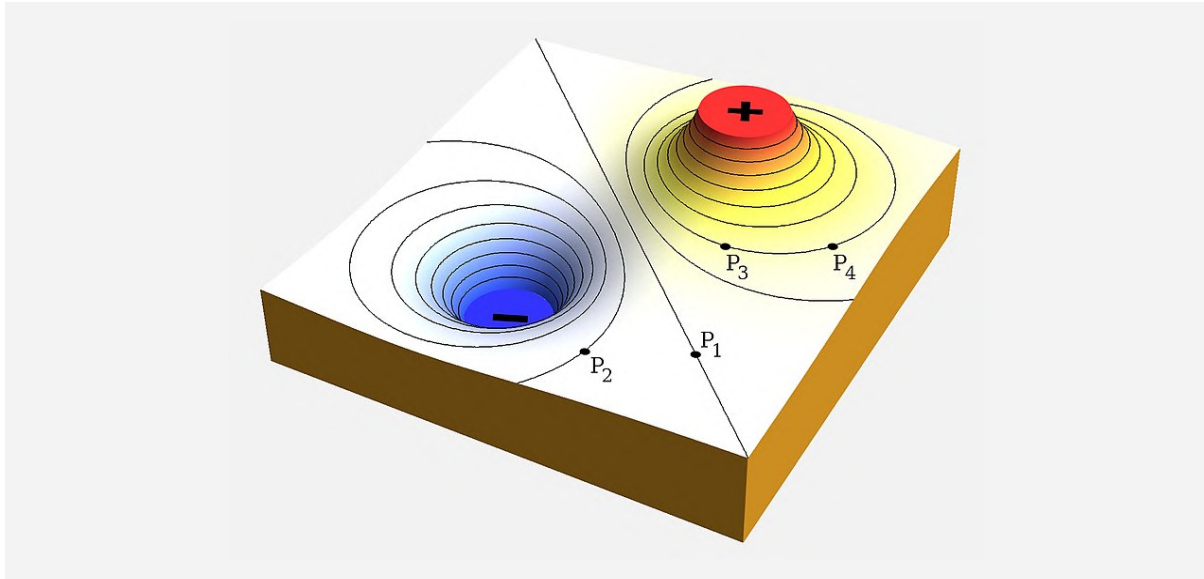


Fuente: [Wikimedia](#)

¡Ojo! No estamos diciendo que las cargas con mayor potencial estén más altas: el gráfico anterior es una analogía, una representación visual. Aquí, la altura y color de las cargas positivas y negativas indica el valor del potencial eléctrico, que no se mide en metros o centímetros de altitud, sino, como dijimos, en voltios.

Las líneas “circulares” representan zonas de igual potencial eléctrico; esto quiere decir que el trabajo necesario para traer una carga será el mismo en cualquiera de los puntos de una línea de equipotencial. Nuevamente, aclaramos que esta es una representación para ayudarnos a visualizar el concepto de potencial: las cargas se moverán de zonas de mayor potencial hacia las de menor.

En la siguiente ilustración, podemos visualizar el valor del potencial eléctrico mediante líneas equipotenciales, esto es las zonas del espacio que poseen el mismo potencial, donde, por ejemplo, los puntos P_3 y P_4 tienen el mismo potencial. Para definir el valor del voltaje, es necesario establecer la posición para el valor cero, como en el caso gravitatorio. Lo que interesa en general es medir la diferencia de potencial entre dos puntos del espacio, y por eso no importa demasiado dónde se elija el cero de potencial.



Fuente: [Wikimedia](#)

Antes de pasar a la siguiente actividad, diremos que hablar de potencial eléctrico o el más coloquial voltaje es lo mismo.

ACTIVIDAD 2 | Visualizar líneas de campo y potencial eléctrico

Como vimos, el campo eléctrico se manifiesta cuando tenemos cargas positivas o negativas, sobre las cuales se ejercerán fuerzas que dependen de la magnitud y signo de su carga. Al introducir una carga en este campo, si es lo suficientemente pequeña, podemos considerar que no lo modifica sustancialmente. Esta nueva carga también ejercerá una fuerza sobre las que originan el campo, Tercera Ley de Newton, de igual magnitud, pero al ser tan pequeña suponemos que no modifica la configuración de esas cargas.

El campo eléctrico se describe muy bien usando vectores, flechas, que representan la dirección e intensidad del campo. Si introducimos una carga en este campo, experimentará una fuerza que será proporcional a la cantidad de carga y con la misma dirección del campo eléctrico. Dependiendo del signo de la carga será el sentido de la fuerza y, por lo tanto, del vector.

Para visualizar mejor este concepto, haremos una actividad usando un simulador de campos eléctricos. En este simulador podremos ubicar cargas positivas y/o negativas que quedarán fijas, artificialmente, como si las hubiésemos “pegado” o “sujetado con un alfiler”, o como si estuvieran en un material aislante (no es un buen conductor y, por lo tanto, a las cargas les es más difícil moverse). Claramente, esto es simplemente una idealización con el fin de comprender mejor la naturaleza del campo eléctrico.

1) Ingresen al siguiente simulador Phet:

Cargas y campos



- Campo Eléctrico
- Electrostática
- Equipotencialidad

[DONAR](#)

PhET es apoyado por

ndia
NACIONAL DIGITAL LA RIOJA

y educadores como tú.

[DESCARGAR](#) [INSERTAR](#)

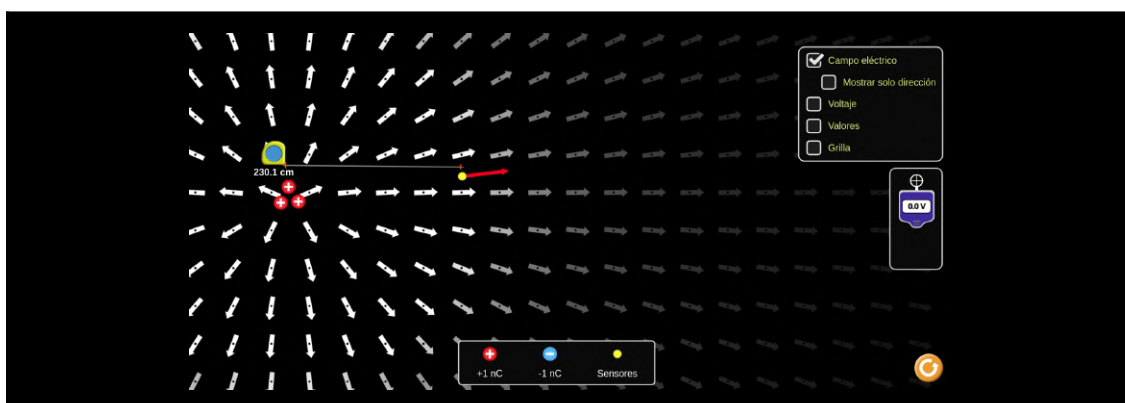
- ▶ INFORMACIÓN
- ▶ PARA PROFESORES
- ▶ TRADUCCIONES
- ▶ SIMULACIONES RELACIONADAS
- ▶ REQUISITOS DEL SOFTWARE
- ▶ CRÉDITOS

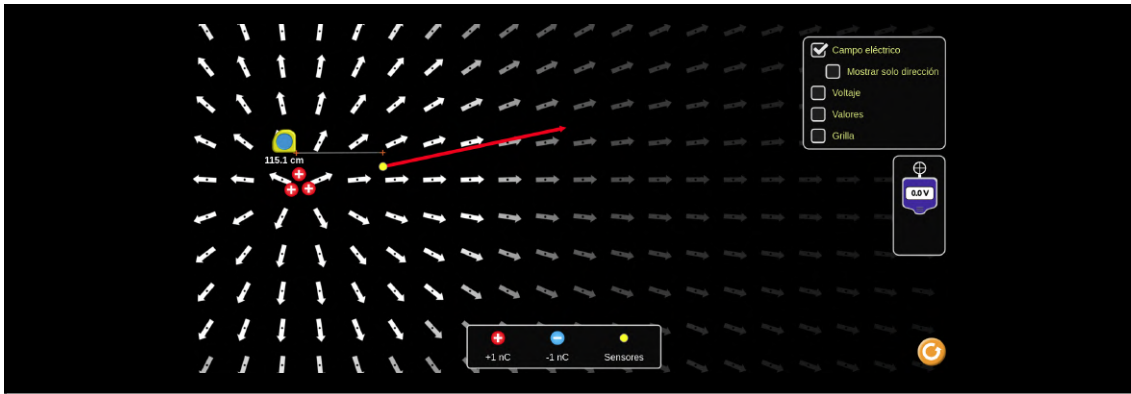
[Simulación Original y Traducciones](#)

Fuente: [Phet](#)

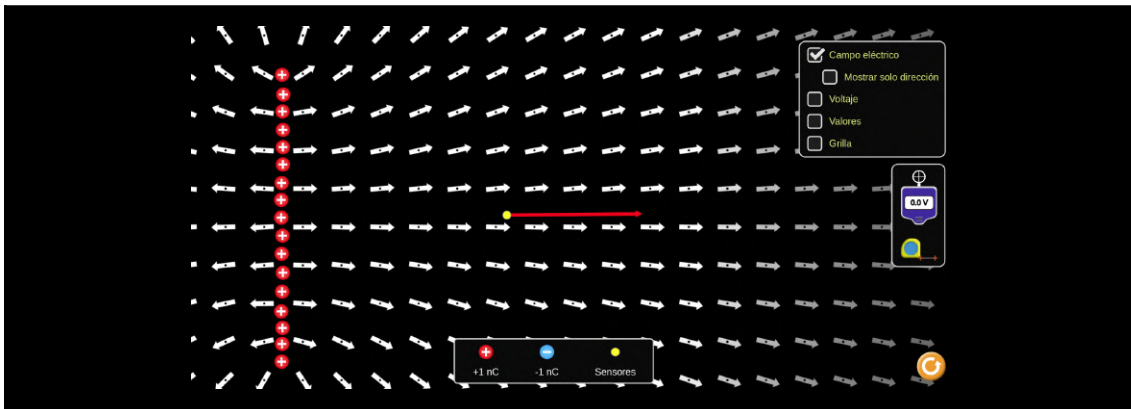
El sensor es la bolita amarilla; es, en realidad, una carga positiva muy pequeña, lo suficiente para no alterar el campo eléctrico de las otras cargas. Este sensor nos indica la dirección y magnitud de la fuerza eléctrica al interactuar con el campo eléctrico de la o las cargas presentes.

- 2) Coloquen una carga positiva y, a continuación, el sensor que, como ya dijimos, es una carga positiva muy pequeña. La flecha roja que aparece es la fuerza eléctrica.
- 3) ¿Qué sucede si acercamos el sensor hacia la carga?
- 4) Midan la magnitud de la fuerza a una distancia y, luego, achiquen esa distancia a la mitad. ¿Cuánto aumenta la fuerza?

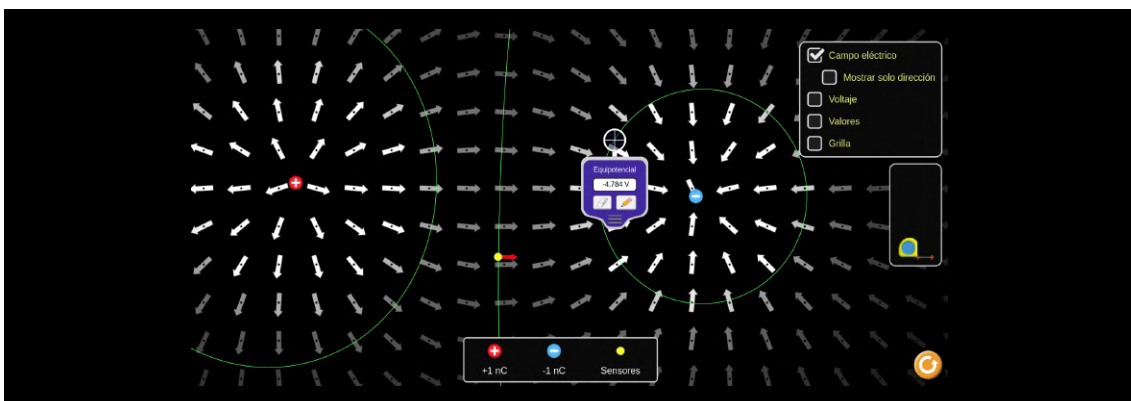




Podemos recrear una estructura que suele darse en la superficie de objetos cargados. Cuando tenemos muchas cargas a lo largo de una superficie, podemos notar que el efecto combinado de estas cargas es un campo perpendicular a la superficie.

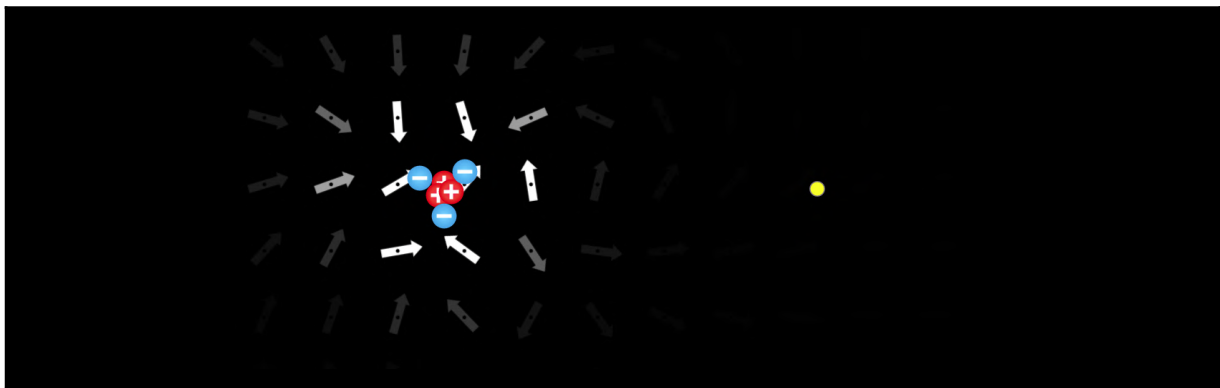
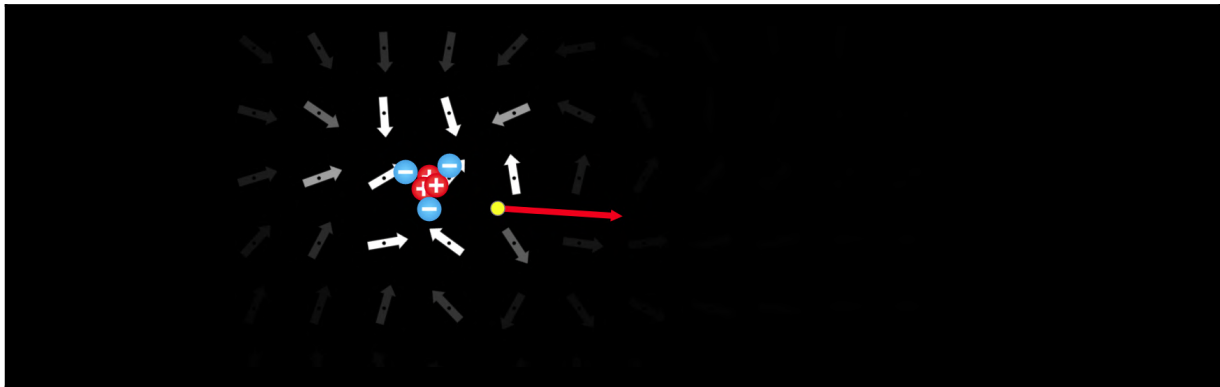


Podemos medir el potencial eléctrico y, con un lápiz, marcar líneas equipotenciales que tienen el mismo valor de potencial.

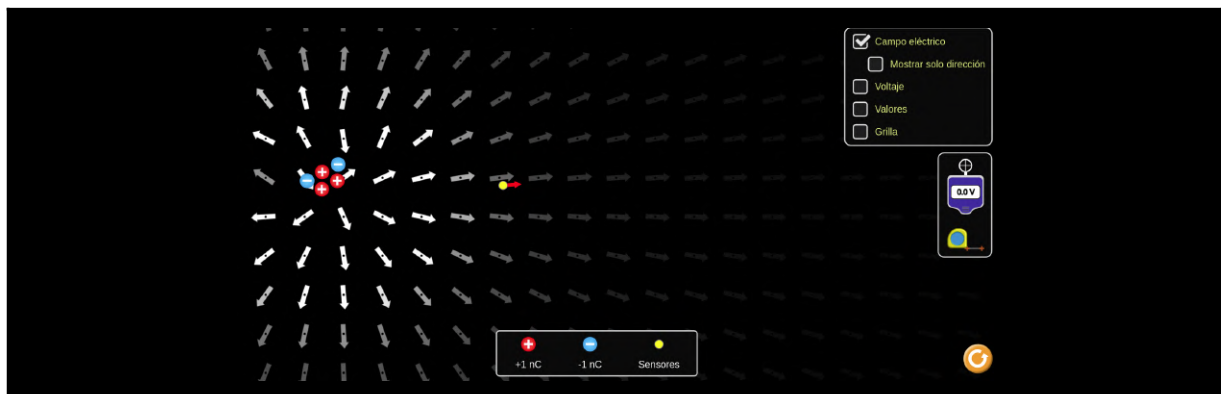


:: Parada 3. Configuración de cargas de un átomo

Vamos a recrear la estructura del átomo de Litio: Li ($Z=3$) usando estas cargas eléctricas. Colocaremos tres cargas positivas muy cerca unas de otras y las rodearemos con tres cargas negativas. En las inmediaciones de esa configuración, notaremos la intensidad del campo eléctrico, pero si alejamos nuestro sensor del átomo, veremos que el campo eléctrico es prácticamente nulo.



Por eso decimos que **los átomos no ionizados son neutros**: no es que no tengan cargas eléctricas, sino que, a cierta distancia, el efecto combinado de cargas positivas y negativas en la misma proporción hacen que el campo eléctrico se anule.



Pero basta sacar un electrón, carga negativa, para que se evidencie el campo resultante, similar al de una sola carga positiva. En química, a un átomo ionizado se lo denomina Cation. Si por el contrario tenemos un átomo con uno o más electrones que protones, se lo denomina Anión. Ambos tienen desbalance de carga, por lo que el campo eléctrico se manifiesta a distancia. El Cation tendrá carga positiva y el Anión, negativa. Como las cargas opuestas se atraen, es posible entonces que se combinen para formar una molécula. Esto se conoce como enlace iónico. Los enlaces covalentes y metálicos también son de naturaleza eléctrica. Estos fenómenos se explican con más detalle en la secuencia "Las fuerzas intermoleculares: atracción y química"; allí podrán analizar con mayor precisión estos enlaces.

Gracias a estas propiedades eléctricas a nivel atómico y los distintos tipos de moléculas, se han desarrollado complejas moléculas que organizan y sostienen el funcionamiento de las células. En la secuencia "Los ácidos nucleicos: historia de las moléculas de la herencia", encontrarán más información sobre las moléculas de la vida.

ACTIVIDAD 3 | ¿Experimento virtual o real?

En esta actividad, ustedes propondrán su propia configuración de cargas en el simulador.

- 1) Elijan cuántas cargas y su disposición. El número y signo de cargas que utilicen y su disposición es libre, según su propia imaginación.
- 2) Realicen mediciones con la carga de prueba, midiendo tanto fuerzas como potenciales

Importante

Recomendamos no usar tan pocas cargas como 2, ni tantas como 100, dado que el simulador podría fallar.

Recuerden tomar nota de sus mediciones, hacer dibujos o tomar fotografías, que serán el insumo para el informe

:: Parada 4. Es momento de informar

En la ciencia existen formas comunes de comunicar las investigaciones, sean sencillas o complejas; todas tienen en común cierta estructura que detallamos a continuación:

1. **Título:** comenzamos con un título, corto y conciso que describa lo más importante, relevante y destacado que queremos comunicar.
2. **Resumen:** luego, viene un resumen breve de todo el trabajo realizado. A esto generalmente lo escribimos al final, una vez que el resto del trabajo está escrito. Los científicos no tienen tiempo de leer todas las publicaciones que existen, por eso leen el resumen y allí se dan cuenta si ese trabajo es lo que estaban buscando. Si es así, leen todo el resto del trabajo.
3. **Introducción:** aquí contamos el qué y el porqué de esta experiencia. Comentamos el interés e intención de nuestro trabajo, el o los objetivos. También justificamos el motivo.
4. **Materiales y métodos:** describimos brevemente los materiales que usamos para realizar nuestro experimento y cómo los usamos. Es una breve descripción para que otra persona pueda reproducir el experimento buscando materiales similares y aplicando los mismos procedimientos. Estos son los pasos por seguir.
5. **Resultados:** aquí contamos nuestras observaciones, aquello que anotamos en nuestro cuaderno. Podemos agregar imágenes, gráficos, dibujos, esquemas, tablas, etc.
6. **Conclusiones:** resumimos nuestra interpretación de los resultados. Es la parte más importante del trabajo, pues aquí explicamos con nuestras palabras y nuestro conocimiento el porqué de los resultados. Si los resultados no fueron los esperados no importa: trataremos de dar una explicación de lo que pudo haber pasado.

Importante

Les sugerimos volver a mirar la actividad modular "[Los informes de laboratorio](#)".

ACTIVIDAD 4 | Escribimos un informe

Ahora, ¡a escribir! Utilizando los datos que registraron y teniendo en cuenta las secciones que debe incluir el escrito, les pedimos que escriban sus propios informes.

- 1) Comiencen escribiendo el **título**.
- 2) Luego, un **resumen** breve de todo el trabajo realizado. A este paso lo dejaremos como opcional.
- 3) En la **introducción** pueden contar qué y por qué hicieron esta experiencia de “electrostática” para manifestar eso que llamamos campo eléctrico. Es decir, justifiquen el motivo.
- 4) **Materiales y métodos**: escriban una breve descripción para que otra persona pueda reproducir el experimento.
 - **Resultados**: detallen toda la información que han generado al realizar el experimento. Pueden acompañar con imágenes, fotos, capturas de pantallas, gráficos, dibujos, etc.
 - **Conclusiones**: escriban la interpretación de los resultados. Pueden contar algo más: por ejemplo, si el día es muy húmedo es más difícil observar fenómenos electrostáticos, ¿por qué?

Este informe dejará constancia de la tarea realizada. Recuerden que se deben informar los resultados obtenidos y las explicaciones finales de una manera ordenada, y de tal forma que quien lo lea pueda reconstruir la tarea desarrollada en el experimento.

:: Referencias

- Beaty, W. J. (s.f.) "Static electricity" misconceptions, science hobbyist [Página web]. Disponible en <https://bit.ly/3LsSJ9N>
- Furió, C. y Guisasola, J. (1999). Concepciones alternativas y dificultades de aprendizaje en electrostática. Selección de cuestiones elaboradas para su detección y tratamiento. *Enseñanza de las ciencias*, 17(3), pp. 441-452.
- Hewitt, P. (2007). *Física Conceptual*. México: Pearson Educación.
- Koudelkova, V. y Dvorak, L. (2015). High school students' misconceptions in electricity and magnetism and some experiments that can help students to reduce them. *Nuovo Cimento*, 38C(3), pp. 1-7.
- Pereda-García, S. y López-Mota, A. (2016). Propuesta de modelización para abordar los fenómenos electrostáticos en alumnos de secundaria. *Lat. Am. J. Phys. Educ*, 10(3).
- Raduta, C. (2005). *General Students' Misconceptions Related to Electricity and Magnetism*. The Ohio State University.

ORIENTACIONES PARA LA FAMILIA

Para realizar las actividades propuestas se requiere acompañar a los estudiantes con el registro de actividades y la elaboración del informe.

ORIENTACIONES PARA LAS Y LOS DOCENTES

Algunas preguntas que pueden ayudar a que los estudiantes reflexionen:

- ¿Por qué la fuerza eléctrica tiene un signo menos y la gravitatoria no? El signo menos es necesario para que la fuerza pueda ser repulsiva en caso que las cargas sean del mismo signo. Se interpreta que una fuerza positiva es atractiva, como la gravitatoria, mientras que una fuerza negativa será repulsiva.
- ¿Qué nos dicen los exponentes de las constantes K y G acerca de la diferencia de magnitud entre la fuerza gravitatoria y la eléctrica? Entre ambas constantes hay 20 órdenes de magnitud de diferencia. Esto implica que una unidad de masa y una unidad de carga no son equivalentes en el sentido de la misma magnitud de las fuerzas resultantes; si lo son respecto del tipo de fuerza que es proporcional al producto de las cargas o masas, e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que las separa.

Como una actividad opcional, pueden calcular el valor de la fuerza eléctrica que se ejercerán dos cargas con este simulador. Este es un laboratorio muy simple para calcular valores de fuerzas coulombianas entre diferentes valores, signos y distancias entre cargas, tanto a nivel micro como macro. Hay que prestar especial atención a los prefijos de magnitudes, como micro coulomb o picómetro. Esto requiere un abordaje previo o simultáneo de la notación científica, que es posible integrar con Matemática.

Otro punto importante es que hemos tratado de omitir el término electrostática, tan difundido, con el solo objeto de no inducir errores conceptuales señalados por las investigaciones en las preconcepciones más comunes sobre esta temática.

Esta secuencia es introductoria al formalismo de la descripción matemática del campo eléctrico “electrostático”. En la secuencia anterior se vivenciaron algunos fenómenos denominados electrostáticos. En esta, se aborda con más profundidad y formalismo a partir de las definiciones clásicas de fuerza coulombiana y el uso de simulaciones.

En las referencias encontrarán publicaciones que repasan las preconcepciones más comunes sobre campos eléctricos, y que hemos tratado de tener en cuenta para la elaboración de estas actividades

Esta secuencia y la anterior —“Introducción a los campos eléctricos (Parte I)”—, están pensadas como parte de un conjunto integrado por la secuencia de Química “Las fuerzas intermoleculares: atracción y química” y la secuencia de Biología “Los ácidos nucleicos: historia de las moléculas de la herencia”. Se ha pensado que sus usos puedan darse en forma conjunta o separada, atento a la planificación de los docentes del área y el contexto escolar.

Los criterios de redacción del informe pueden ajustarse según las tradiciones propias de cada propuesta formativa, donde el trabajo interareal con Lengua y Literatura puede ser de mucho provecho.

FICHA TÉCNICA:**Secuencia:** Introducción a los campos eléctricos (Parte II)**Nivel:** Secundario**Curso sugerido:** 5.º año (Ciclo Orientado)**Área:** Ciencias Naturales**Materia:** Física

Eje curricular: Electricidad y magnetismo**Objetivos:**

- Introducir los conceptos formales de campo y potencial electrostático.
- Visualizar el campo y potencial electrostático mediante simulaciones con diferentes combinaciones de carga.
- Calcular de forma analítica y gráfica el valor de ambas magnitudes.
- Visualizar el campo electrostático de un átomo no ionizado a distancia

Aprendizajes y contenidos: Problematización de fenómenos electrostáticos con diferentes configuraciones de carga.

Sobre la producción de este material

Los materiales de *Tu Escuela en Casa* se producen de manera colaborativa e interdisciplinaria entre los distintos equipos de trabajo.

Autoría: Gastón González Kriegel

Didactización: Griselda García

Corrección literaria: Sebastián Rodríguez

Diseño: Carolina Cena y Ana Gauna

Coordinación de *Tu Escuela en Casa*: Flavia Ferro y Fabián Iglesias

Citación:

González Kriegel, G. y equipos de producción del ISEP. (2021). Introducción a los campos eléctricos (Parte II). *Tu Escuela en Casa*. Para el Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba.

*Este material está bajo una licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial 4.0 Internacional.*



COMUNIDAD DE PRÁCTICAS: **La clase en plural**

La Comunidad de prácticas es un espacio de generación de ideas y reinención de prácticas de enseñanza, donde se intercambian experiencias para hacer escuela juntos/as. Los/as invitamos a compartir las producciones que resulten de la implementación de esta propuesta en sus instituciones y aulas, pueden enviarlas a: tuescuelaencasa@isep-cba.edu.ar



Los contenidos que se ponen a disposición en este material son creados y curados por el Instituto Superior de Estudios Pedagógicos (ISEP), con el aporte en la producción de los equipos técnicos de las diferentes Direcciones Generales del Ministerio de Educación de la provincia de Córdoba.

Ministerio de
EDUCACIÓN

