



## Guía N°2: Fuerzas eléctricas – Transferencia de energía

<b>Asignatura</b>	Física
<b>Nivel</b>	Primero Medio
<b>Fecha</b>	03/05/21
<b>Contacto Docente</b>	mariana.munoz@politecnicosanluis.cl
<b>Objetivo de Aprendizaje</b>	<p><b>OA8: Analizar las fuerzas eléctricas, considerando:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Los tipos de electricidad.</li> <li>-Los métodos de electrización (fricción, contacto e inducción).</li> <li>-La planificación, conducción y evaluación de experimentos para evidenciar las interacciones eléctricas.</li> <li>-La evaluación de los riesgos en la vida cotidiana y las posibles soluciones.</li> </ul> <p><b>OA11: Desarrollar modelos e investigaciones experimentales que expliquen el calor como un proceso de transferencia de energía térmica entre dos o más cuerpos que están a diferentes temperaturas considerando:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Las formas en que se propaga (conducción, convección y radiación).</li> <li>-Los efectos que produce (cambio de temperatura, deformación y cambio de estado, entre otros).</li> <li>-La cantidad de calor cedida y absorbida en un proceso térmico.</li> <li>-Objetos tecnológicos que protegen de altas o bajas temperaturas a seres vivos y objetos.</li> <li>-Mediciones de temperatura, usando termómetro y variadas escalas, como Celsius, Kelvin y Fahrenheit, entre otras.</li> </ul>
<b>Indicadores de evaluación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Explican cuando un cuerpo está eléctricamente cargado y cuando está eléctricamente neutro.</li> <li>-Diferencian los materiales entre buenos y malos conductores de la electricidad.</li> <li>-Explican los métodos de electrización de objetos por frotación, por contacto, e inducción.</li> <li>-Realizan transformaciones de temperatura entre las escalas Celsius, Fahrenheit y Kelvin.</li> <li>-Explican el concepto de calor como el proceso de transferencia de energía térmica entre dos o más cuerpos.</li> <li>-Explican que el equilibrio térmico entre dos o más cuerpos ocurre cuando están a la misma temperatura.</li> <li>-Explican las formas en que se propaga la energía térmica entre dos o más cuerpos, en situaciones cotidianas.</li> <li>-Utilizan el modelo cinético molecular para diferenciar los conceptos de calor y de temperatura.</li> </ul>
<b>Instrucciones</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Lee atentamente la guía de contenidos: “Fuerzas eléctricas” y Transferencia de energía” y subraya ideas principales.</li> <li>2.- Responde las preguntas planteadas, apoyándote de la guía de contenidos.</li> <li>3.- Responde con letra clara y con lápiz pasta</li> </ol>
<b>Actividad</b>	Responde las actividades planteadas, utilizando guía de contenidos adjunta.

### El origen de la electricidad

Este ha sido un tema de gran interés para la humanidad a lo largo de la historia, pues se manifiesta en una gran variedad de fenómenos como los rayos, la electricidad estática o el flujo de corriente eléctrica. Todos ellos están relacionados con la presencia y flujo de cargas eléctricas.

Hacia el año 600 a. C., el filósofo griego Tales de Mileto notó que, al frotar un trozo de ámbar con lana o piel de animal, este se electrificaba y podía atraer objetos ligeros. A pesar de que hubo muchos intentos para profundizar en el estudio de la electricidad, tuvieron que pasar más de dos mil años para que se conocieran los fundamentos científicos de su generación.

#### **Materia y carga eléctrica**

Gracias a los avances experimentales y teóricos, hoy sabemos que la materia está formada por un conjunto de átomos que, a su vez, están constituidos por las llamadas partículas subatómicas: los electrones, los protones y los neutrones. Los protones y neutrones se ubican en el núcleo y los electrones se ubican en las órbitas o capas electrónicas.

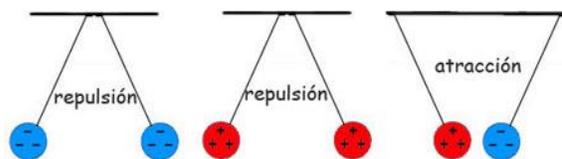
En un átomo neutro existe la misma cantidad de protones y de electrones, pero los protones tienen carga positiva y los electrones tienen carga negativa.

#### **¿Cuántos tipos de carga existen?**

Para responder esta pregunta analicemos un ejemplo muy simple.

- 1.-Frota fuertemente una regla de plástico, suspendida de un hilo, con un paño y luego acerca otra regla previamente frotada. ¿Qué observas? Verás que ambas reglas se repelen.
- 2.- Haz lo mismo pero ahora frota una barra de vidrio suspendida de un hilo y acerca otra barra de vidrio previamente cargada. ¿Qué observas? Verás que ambas barras se repelen.
- 3.-Repite la misma experiencia, pero ahora acerca una regla frotada previamente a la barra de vidrio suspendida de un hilo. ¿qué observas? Verás que ambas se atraen.

Con esta simple actividad se puede concluir que existen dos tipos de electricidad: cargas positivas y cargas negativas, las que al interactuar ejercen fuerzas de atracción y de repulsión:



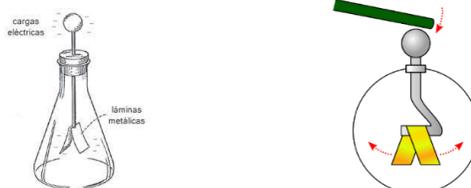
### Pérdida o ganancia de electrones

La carga eléctrica de un átomo se considera nula debido a que tiene el mismo número de protones y de electrones. Dicho de otra forma, tiene la misma cantidad de cargas positivas que negativas. Sin embargo, existen algunas excepciones:

- En algunas situaciones los átomos pueden perder o ganar electrones y quedar cargados eléctricamente. Estos átomos se llaman **iones**.
- Cuando un átomo pierde uno o más electrones queda cargado positivamente y recibe el nombre de **catión**.
- Si un átomo gana uno o más electrones queda cargado negativamente, recibiendo el nombre de **anión**.

### ¿Cómo puedes saber si un objeto está cargado?

Un electroscopio es un dispositivo utilizado para detectar la existencia de cargas eléctricas en objetos cercanos. La clave está en cargar el electroscopio con una carga eléctrica de signo conocido; así, por descarte será factible deducir el signo de la carga eléctrica del objeto que acerquemos al dispositivo.



### Electrización de los cuerpos

Existen 3 formas para generar carga electrostática: contacto, fricción e inducción.

**Carga por contacto:** Al poner en contacto dos cuerpos, uno cargado y uno neutro, el que tiene más cargas negativas las transferirá al otro hasta que ambos quedan con cargas de igual signo.

**Carga por fricción:** Al frotar dos cuerpos se produce la transferencia de algunos electrones de un material a otro, provocando un desequilibrio de cargas eléctricas debido a una transferencia de electrones. El cuerpo que gana electrones adquiere carga negativa y el que pierde electrones con carga positiva.

**Carga por inducción:** es un fenómeno que se produce cuando un cuerpo neutro se carga eléctricamente debido a que se encuentra cerca de un cuerpo con carga positiva o negativa. Así la carga se distribuye en forma homogénea.



### Movimiento eléctrico

El movimiento de las cargas se denomina corriente eléctrica y no todos los materiales permiten este movimiento con la misma facilidad. Esto se conoce como resistencia eléctrica. Esto permite clasificar los materiales en conductores y aislantes.

**Los materiales conductores** conducen fácilmente la electricidad debido a que tienen muchos electrones libres, como, por ejemplo: el cuerpo humano, los ácidos de soluciones salinas (agua de mar), grafito, los metales, como el oro, plata, cobre, aluminio.

En cambio, **los materiales aislantes** no conducen la electricidad porque poseen sus electrones muy ligados al núcleo de los átomos; como, por ejemplo: plásticos, madera, papel, vidrio.

### **ACTIVIDAD DE APLICACIÓN: FUERZAS ELÉCTRICAS (20 Pts)**

**1.- La corriente eléctrica se define como un flujo de:**

- a.- protones
- b.- electrones
- c.- neutrones
- d.- iones

**2.- ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta en relación a la energía eléctrica?**

- a.- Un electroscopio es un dispositivo utilizado para detectar la existencia de cargas eléctricas en objetos cercanos.
- b.- Los rayos son un claro ejemplo de electrostática
- c.- un átomo que tiene la misma cantidad de protones y de electrones se encuentra en estado neutro.
- d.- todas son correctas

**3.- Si pasamos una regla por el pelo seco, notamos que se electriza. ¿Qué método permite cargar dos cuerpos con diferente carga?**

- a.- contacto
- b.- inducción
- c.- fricción
- d.- electrización

**4.- ¿Con qué nombre se conoce un átomo cargado positivamente?**

- a.- catión
- b.- anión
- c.- ion
- d.- protón

**5.- ¿Qué le ocurre a un cuerpo cuando se electriza?**

- a.- gana electrones
- b.- gana protones
- c.- gana neutrones
- d.- puede ganar o perder electrones

**6.- Los materiales que tienen muchos electrones libres y que, por tanto, conducen muy bien la corriente eléctrica, se conocen como:**

- a.- no-metálicos
- b.- superconductores
- c.- conductores
- d.- aislantes

**7.- ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?**

- a.- los superconductores son materiales que, a temperaturas extremadamente bajas, conducen corriente eléctrica prácticamente sin oponer resistencia.
- b.- las cargas acumuladas en un cuerpo pueden desplazarse hacia otro debido a las fuerzas de atracción o repulsión entre ellas.
- c.- Cuando un átomo pierde uno o más electrones queda cargado positivamente y recibe el nombre de anión.
- d.- la carga por inducción es un fenómeno que se produce cuando un cuerpo neutro se carga eléctricamente debido a que se encuentra cerca de un cuerpo con carga positiva o negativa

8.- Al pasar una peineta seca por el pelo y luego al acercarla a un corro fino de agua, se observa que la trayectoria del agua se curva. Esto se debe a una electrización por:

- a.- inducción
- b.- contacto
- c.- fricción
- d.- frotamiento

9.- Si cargamos eléctricamente un cuerpo por contacto, el resultado que se obtiene es:

- a.- un átomo cargado positivo y otro cargado negativamente
- b.- uno queda neutro y el otro queda cargado positivamente
- c.- uno queda neutro y el otro queda cargado negativamente
- d.- ambos quedan con el mismo tipo de carga, o positivo o negativo.

10.- ¿Cuál de los siguientes materiales es buen conductor de la electricidad?

- a.- vidrio, goma, caucho
- b.- goma, plumavit, vidrio
- c.- cobre, vidrio, goma
- d.- cuerpo humano y metales

## CALOR Y TRANSFERENCIA DE ENERGÍA

### Sensación térmica.

En todo momento nuestro cuerpo percibe la temperatura del entorno y esto te permite, por ejemplo, decidir qué ropa usarás. Esto se conoce como sensación térmica que se define como la percepción subjetiva que cada persona tiene de la temperatura de un cuerpo o del ambiente. Esto nos lleva a pensar que calor y temperatura son lo mismo. Sin embargo, no es así. El calor y la temperatura están relacionados entre sí, pero no significan lo mismo.

### ¿Qué es Temperatura?

Para definir el concepto de temperatura y diferenciarlo de calor, debemos recordar que las partículas que constituyen la materia están en constante movimiento y, por lo tanto, la temperatura de un cuerpo corresponde a la medida del grado de agitación de las partículas que componen la materia, es decir, es la medida de su energía cinética promedio.

Cuando calentamos un cuerpo, su temperatura aumenta, y, al aumentar la temperatura, la energía cinética de las partículas aumenta y si esta disminuye, la energía cinética, también disminuye.

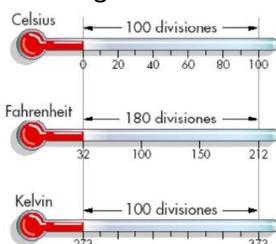
Entonces, para medir la temperatura de un cuerpo o el grado de agitación de sus moléculas se utiliza un termómetro, que funciona en base al cambio de la materia debido al calor. Los termómetros más usados son el termómetro clínico, eléctrico, bimetálico, de laboratorio.

Para graduar un termómetro se utilizan las escalas termométricas que permiten asignar un valor numérico a los distintos estados térmicos de la materia. Estas son las **escalas Celsius y Fahrenheit**.

**Escala Celsius:** Esta escala fue inventada en 1742 por el astrónomo sueco Andrés Celsius. La más utilizada en todo el mundo, considera el punto de congelación y el punto de ebullición del agua como puntos de referencia.

**Escala Kelvin:** Fue creada por Lord Kelvin en 1848, utilizada en la ciencia y considera al cero absoluto (0°K) como el punto donde las partículas carecen de movimiento.

**Escala Fahrenheit:** Fue creada en 1714 por Daniel Fahrenheit. Tiene como puntos de referencia los puntos de fusión y de ebullición del agua.



**FORMULARIO.** A continuación, aparece un formulario para realizar las diferentes conversiones de una escala a otra.

De °C a °K	$^{\circ}\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273$
De °K a °C	$^{\circ}\text{C} = ^{\circ}\text{K} - 273$
De °C a °F	$^{\circ}\text{F} = (1,8 \times ^{\circ}\text{C}) + 32$
De °F a °C	$^{\circ}\text{C} = (^{\circ}\text{F} - 32) / 1,8$

## EJERCICIOS

1.- Si la temperatura corporal normal del ser humano es de 37°C, aproximadamente. ¿A cuántos grados corresponde en la escala Kelvin? ¿Y en la escala Fahrenheit?

**Celsius a Kelvin °K** = 37 + 273 = 310°K

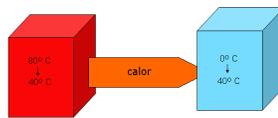
**Celsius a Fahrenheit °F** = (1,8 x 37) + 32 = 66,6°F

2.- La temperatura máxima en Estados Unidos puede llegar a 90°F. ¿A cuánto corresponde en la escala Celsius?

**Fahrenheit a Celsius °C** = (90 – 32): 1,8 = 58: 1,8 = 32,2°C

## ¿Qué es Calor?

Se define calor, como la energía en tránsito que fluye desde un cuerpo hacia otro (desde el que está más caliente al que está más frío). Por ejemplo, si dejas un vaso con helado (10°) sobre la mesa, éste comenzará a derretirse ya que está más frío que el aire que lo rodea (32°). En este caso, lo que ocurre es que el aire transferirá calor al helado hasta que ambos alcancen la misma temperatura. Esto se conoce como **equilibrio térmico**. ¿Ocurrirá lo mismo si dejas una taza de café caliente sobre la mesa?



Entonces, calor y temperatura no significan lo mismo. La temperatura es una medida que nos permite conocer la energía cinética de las partículas de un cuerpo. Mientras que el calor, corresponde a la transferencia de energía entre dos cuerpos que se encuentran a distintas temperaturas. El cuerpo que tiene mayor temperatura, cede calor al que tiene menor temperatura.

## Formas de transmisión del calor

El calor puede transmitirse de tres formas distintas, que dependerá del medio a través del cual se propaga.



**1.- Conducción:** Es un proceso de transmisión de calor basado en el contacto directo entre los cuerpos o partes de un cuerpo, y tiene lugar sin intercambio de materia. Ocurre sólo en sólidos. Por ejemplo, al introducir una cuchara metálica en agua caliente, ésta comenzará a aumentar su temperatura debido a la energía recibida o si tocamos el extremo contrario de una barra metálica que se encuentra sometida a la llama de una vela.

No todos los materiales tienen la misma capacidad para transmitir el calor entre sus partículas. La capacidad que tienen los cuerpos para transmitir el calor recibe el nombre de conductividad térmica, y nos permite distinguir entre materiales conductores y aislantes térmicos.

Se consideran **conductores** aquellos materiales que transmiten rápidamente el calor de un punto a otro, como, por ejemplo, los metales. En cambio, los **aislantes** son aquellos que conducen el calor con mayor dificultad, como, por ejemplo, aquellos materiales que contengan aire en su interior: materiales porosos o con burbujas, como la madera, el corcho, espumas.

¿De qué materiales son los mangos de las sartenes?, ¿y los guantes de cocina? ¿Qué propiedades deben reunir dichos materiales?

### Ejemplos de conducción del calor

**A.- Sartén de hierro fundido sobre una hornilla encendida:** el calor de la hornilla calienta la sartén que conduce el calor al resto de la sartén y los contenidos dentro de la misma.

**B.- Los pies calientes en la arena:** en un día caluroso en la playa, si caminamos por la arena caliente con los pies descalzos, al rato sentiremos que nos quemamos por la conducción del calor de la arena a nuestros pies.

**2.- Convección:** Es un proceso de transmisión de calor basado en el movimiento de un fluido y ocurre fundamentalmente en líquidos y gases. Se puede observar cuando calientas agua poniendo una tetera al fuego, ésta comienza a calentarse por la parte del fondo que está en contacto con el fuego. Cuando el agua del fondo se calienta, se dilata y se vuelve menos densa, por lo que comienza a subir, mientras que el agua de la superficie, más fría y densa, baja. Se forman así las

llamadas corrientes de convección, que mantendrán en movimiento el agua mientras haya diferencias de temperatura en ella.

#### **Ejemplos de convección del calor**

**A.- El agua hirviendo en una olla:** cuando colocamos agua en una olla sobre una hornilla encendida, el agua caliente del fondo sube forzando el movimiento del agua fría de la superficie.

**B.- Secador de pelo:** el aire frío entra en el secador, se calienta al pasar por una resistencia y sopla aire caliente por la boquilla.

**3.- Radiación:** Corresponde a la transmisión del calor por medio de ondas electromagnéticas (principalmente del espectro infrarrojo), pudiendo viajar grandes distancias a través del vacío, sin calentar el espacio intermedio. Por ejemplo, calor del sol, nos llega por radiación.

#### **Ejemplos de radiación térmica**

**A.- La arena caliente en una playa:** en un día de verano la radiación solar calienta la arena.

**B.- Cámaras térmicas:** las cámaras termográficas registran el calor de los cuerpos emitido por radiación.

### **ACTIVIDAD DE APLICACIÓN: TRANSFERENCIA DE ENERGÍA**

**11.- Escribe un ejemplo de una situación cotidiana donde se produzca la propagación del calor por:**

• Conducción:

• Convección:

• Radiación:

**12.- ¿Cómo se conduce el calor en los siguientes casos? Escribe tu respuesta bajo cada frase. (6 puntos)**

a) Al tomar una barra metálica que está puesta al fuego, te puedes quemar la mano.

b) Las bombillas de una lámpara desprenden algo de calor.

c) El cabello se seca con un secador de mano.

d) Hielo derretido en la mano

e) El planchado de la ropa

f) Horno solar

**13.- Identifica en cada caso si el material es conductor (1) o aislante (2) del calor. (4 puntos)**

- |                       |       |                 |
|-----------------------|-------|-----------------|
| 1.- Conductor térmico | ..... | Corcho          |
| 2.- Aislante térmico  | ..... | Cobre           |
|                       | ..... | Oro             |
|                       | ..... | Plástico        |
|                       | ..... | Madera          |
|                       | ..... | Aire            |
|                       | ..... | Ladrillo        |
|                       | ..... | Trozo de hierro |

**14.- ¿Marca cuál de las siguientes frases hacen referencia al concepto de calor? (4 puntos)**

**A.-** Se expresa de forma habitual en grados centígrados.

**B.-** Es una forma de energía.

**C.-** Es una magnitud física relacionada con la cantidad de calor que puede absorber o ceder un cuerpo al ponerlo en contacto con otro.

**D.-** Puede transformarse en otros tipos de energía.

**E.-** Es la energía que pasa de un cuerpo a otro

**F.-** Se mide con un termómetro

**15.- A.- ¿Cuántos °C son 100 °F? (6 puntos)**

**B.- ¿En qué se diferencian la escala Celsius y la escala Kelvin?**

**C.- ¿Cuál de ellas es la unidad de temperatura en el Sistema Internacional?**