

# Unidad 2: ENERGÍA, CALOR Y TRABAJO.

## Introducción:

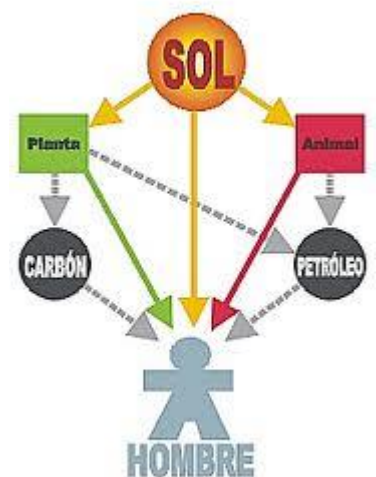
- Muchas veces suele llamarse trabajo a ciertas actividades que, desde el punto de vista de la física, no pueden ser clasificadas como tal. Para muchos es natural que se utilicen ciertas palabras propias de un lenguaje coloquial para señalar situaciones cotidianas, pero que en la física tienen un significado distinto.
- Por ejemplo, en el que se dice que hay trabajo, ocurre cuando un chofer de taxi dice que está trabajando. Puede ser que el taxista esté ganando dinero, pero desde el punto de vista de la física no está realizando trabajo.
- Para que exista trabajo, desde el punto de vista de la física, es necesario tomar en cuenta dos factores. La fuerza que se aplica sobre el cuerpo que se considera, y la distancia recorrida por efecto de la fuerza que se aplica. Sin embargo, también debe considerarse un detalle, el desplazamiento que se produce debe tener la misma dirección de la fuerza aplicada.
- Por otra parte, es posible definir la energía, de una manera sencilla, como la capacidad para realizar un trabajo. Existen muchas formas de energía, como la energía química, la energía solar, la energía nuclear, etc.

**ENERGÍA: es la capacidad de  
un sistema para realizar  
trabajo.**

- Al mirar a nuestro alrededor se observa que las plantas crecen, los animales se trasladan y que las máquinas y herramientas realizan las más variadas tareas. Todas estas actividades tienen en común que necesitan de la energía para que se lleve a cabo.
- La energía es una propiedad asociada a los objetos y sustancias y se manifiesta en las transformaciones que ocurren en la naturaleza.
- La energía se manifiesta en los cambios físicos, por ejemplo, al elevar un objeto, transportarlo, deformarlo o calentarlo.
- La energía está presente también en los cambios químicos, como al quemar un trozo de madera o en la descomposición de agua mediante la corriente eléctrica.

### **ENERGÍA:**

- Al mirar a nuestro alrededor se observa que las plantas crecen, los animales se trasladan y que las máquinas y herramientas realizan las más variadas tareas. Todas estas actividades tienen en común que precisan del concurso de la energía.
  - La energía es una propiedad asociada a los objetos y sustancias y se manifiesta en las transformaciones que ocurren en la naturaleza.
- La energía se manifiesta en los cambios físicos, por ejemplo, al elevar un objeto, transportarlo, deformarlo o calentarlo.
- La energía está presente también en los cambios químicos, como al quemar un trozo de madera o en la descomposición de agua mediante la corriente eléctrica.
- La energía puede presentarse de diferentes formas: química, mecánica, térmica, eléctrica, nuclear, eólica, hidráulica, solar, etc.



**¿Cuándo se realiza TRABAJO?**  
**Se realiza TRABAJO cuando al aplicar una fuerza sobre un sistema éste se mueve.**

**UNIDADES DE ENERGÍA Y TRABAJO**

En el sistema internacional de unidades, tanto la energía, como el calor y el trabajo sus unidades el J (Joule)

$$1 \text{ J} = \text{Kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2$$

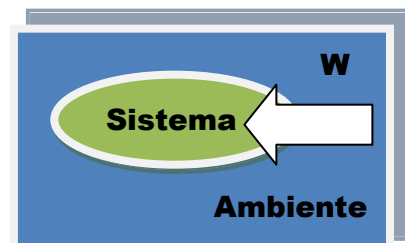
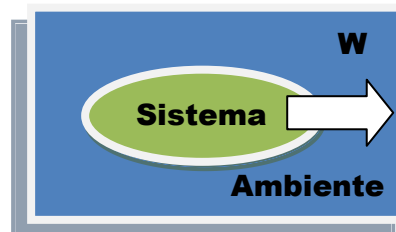


**Quando NO se realiza Trabajo:**

- Si la fuerza deja de actuar, no se realiza trabajo.
- Si la fuerza actúa sobre el sistema y éste NO se mueve, no hay trabajo.

**El trabajo realizado puede ser:**

- ✓ Del ambiente sobre el sistema.
- ✓ Del sistema sobre el ambiente.
- ✓ De un sistema sobre otro sistema.



**Tanto el CALOR, como el TRABAJO, son ambas formas de energía en tránsito de unos cuerpos o sistemas a otros.**

## CONCEPTO DE VECTOR FUERZA:

Para que exista una Fuerza debe haber como mínimo dos cuerpos, uno la ejerce y el otro la recibe, un cuerpo no puede hacerse fuerza a sí mismo, las fuerzas aparecen de pares en el universo. La acción mutua entre dos cuerpos se denomina INTERACCIÓN. Estas clasifican en fuerzas de contacto o fuerzas a distancia.

### Características de las Fuerzas:

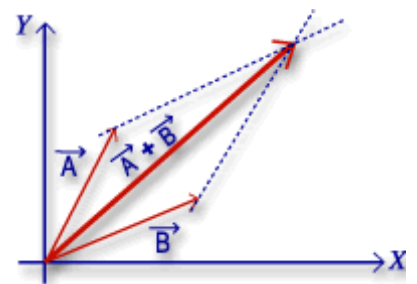
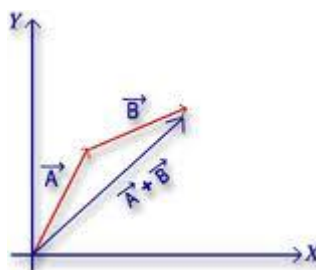
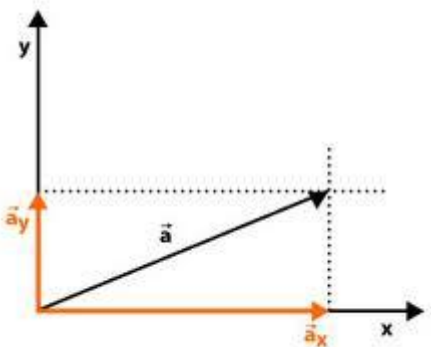
1. Primera característica la llamaremos **PUNTO DE APLICACIÓN DE LA FUERZA**, la cual nos especifica sobre qué cuerpo se está aplicando la fuerza.
2. Segunda característica se denomina **DIRECCIÓN**. La dirección nos indica la recta sobre la que actúa la fuerza.
3. Tercera característica la llamaremos **SENTIDO**, que nos especifica hacia donde es la fuerza en una dirección determinada.
4. Cuarta característica la denominaremos **MÓDULO** y nos especifica el valor de la fuerza aplicada.

**Cuando hablamos de fuerza tiene que quedar establecidas las cuatro características anteriores, para que quede completamente definida, que son:**  
*punto de aplicación, dirección, sentido y módulo.*

A las magnitudes que se tienen que especificar estas características se las denominan  
MAGNITUDES VECTORIALES.

### CONCEPTO DE VECTOR

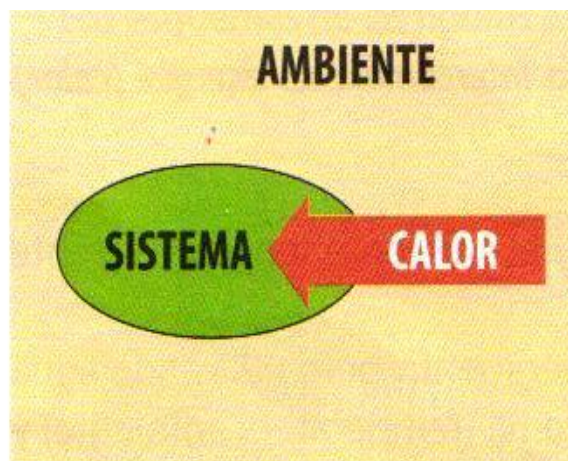
Un Vector es un segmento de recta orientado. Que cumple con un punto de aplicación, dirección, sentido y módulo.



Ejemplo de vectores y como se suman.

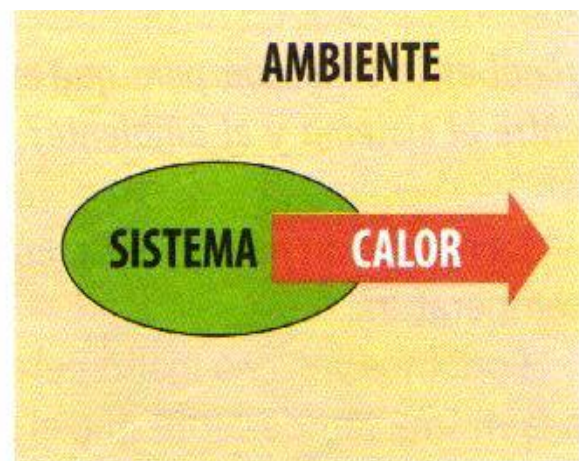
**CALOR (Q)**: denominamos calor al proceso que permite la transferencia de energía entre dos sistemas o un sistema y el ambiente, cuando entre ellos existe una diferencia de temperatura.

La energía en forma de Q se transfiere desde el sistema que se encuentra a mayor temperatura, hacia el sistema que tiene menor temperatura.



**Fig. 16**

El sistema recibe energía en forma de calor desde el ambiente; como consecuencia la temperatura del sistema aumenta.



**Fig. 17**

El sistema libera energía en forma de calor hacia el ambiente; como consecuencia la temperatura del sistema disminuye.

En el Sistema Internacional de Medidas y Unidades, tanto la ENERGÍA, EL CALOR Y EL TRABAJO, su unidad es el JULIO o JOULE y su símbolo es J.

**Definición de CALORÍA**: ES LA CANTIDAD DE ENERGÍA QUE HAY QUE SUMINISTRARLE A 1 gramo de agua para que su temperatura aumente 1 °C.

Equivalencias de unidades de energía:

$$1 \text{ cal} = 4.18 \text{ J}$$

$$1 \text{ Kcal} = 4.18 \text{ KJ}$$

K es el prefijo kilo y significa 1000.

## ¿Qué es sensación térmica?

- Como es sabido, la temperatura del aire exterior no siempre es un indicador seguro y digno de confianza para determinar el frío que una persona puede sentir, si está expuesta al aire libre.
- Existen otros parámetros meteorológicos que influyen como la velocidad del viento, la radiación y la humedad relativa.
- El término sensación térmica es usado para describir el grado de incomodidad que un ser humano siente, como resultado de la combinación de la temperatura y el viento en invierno y de la temperatura, la humedad y el viento en verano.

## Para recordar:

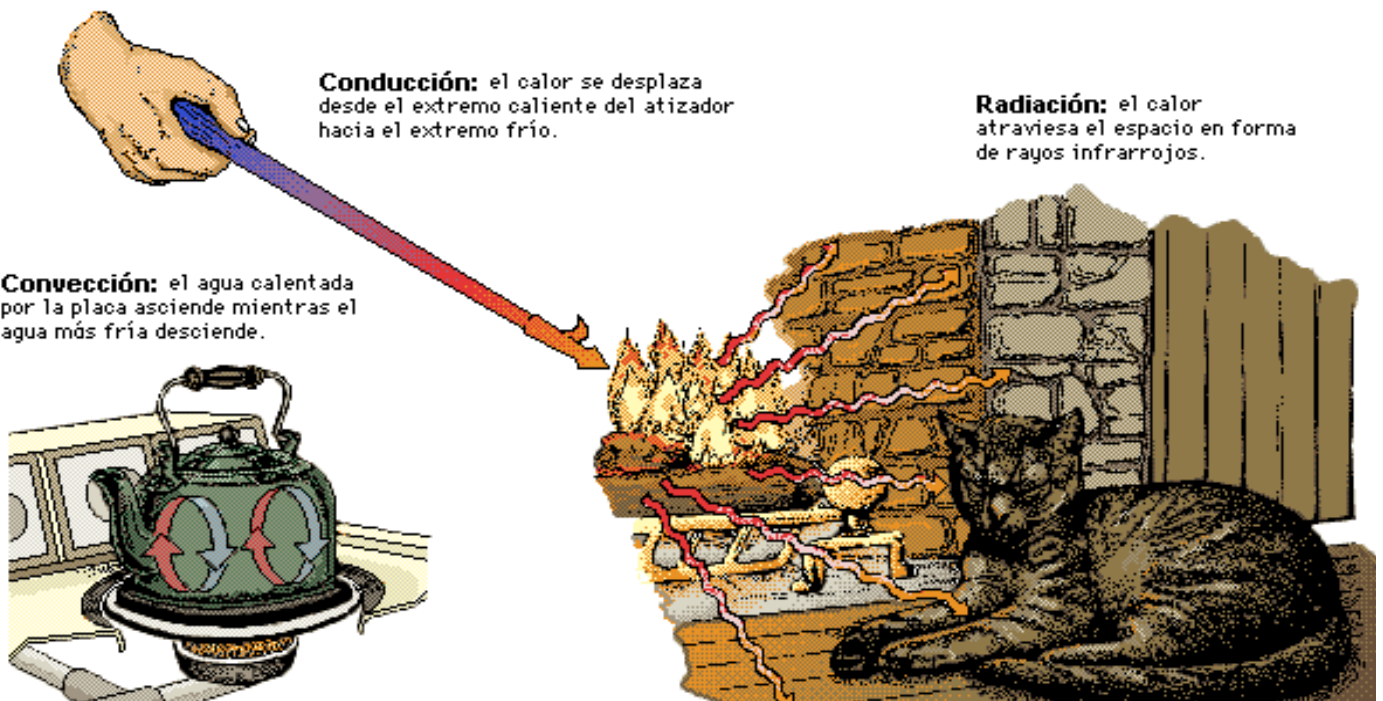
<b>Temperatura</b>	- es una propiedad de los sistemas que no se transfiere. - se mide con termómetro. - la medida se expresa en diferentes unidades: Celsius, Fahrenheit, Kelvin, etc.
<b>Calor</b>	- es una forma de transferir energía cuando dos sistemas se encuentran en contacto y a diferente temperatura. - la medida se expresa en unidades de energía (Joule, caloría, etc.).
<b>Trabajo</b>	- es una forma de transferir energía cuando al aplicar una fuerza sobre un sistema, éste se mueve. - la medida se expresa en unidades de energía (Joule, caloría, etc.).

**Siempre que dos sistemas estén en contacto y a diferente temperatura, se produce una transferencia de energía en forma de calor desde el sistema que está a mayor temperatura al sistema que se encuentra a menor temperatura, hasta alcanzar un equilibrio térmico.**

# ¿CÓMO SE TRANSMITE EL CALOR EN LOS TRES ESTADOS DE LA MATERIA?

El calor se puede transmitir de tres maneras: por conducción, por convección o por radiación.

- **En los cuerpos sólidos**, por conducción: al mover la leña ardiendo de una chimenea con el atizador, notamos cómo su asa se va calentando, aunque sólo la punta está en contacto con el fuego. Si acercamos a un fósforo encendido un lápiz o cualquier trozo de madera, al poco tiempo comienza a arder, mientras que el extremo al que no le da la llama apenas se calienta. No todos los sólidos transmiten igual el calor: los metales lo conducen muy bien, son buenos conductores, mientras que el papel, el plástico o la madera lo conducen poco o nada, son malos conductores o aislantes.
- **En los líquidos y gases**, el calor se transmite por convección: al calentar agua en una tetera, se forma una corriente de agua caliente, que asciende desde la base de la tetera hasta la superficie, y de fría en el sentido contrario. En la atmósfera ocurre lo mismo con las corrientes de aire caliente y frío, originándose los vientos.
- El calor también se transmite por radiación: cualquier cuerpo caliente emite rayos “caloríficos” que pueden calentar a los cuerpos más fríos que se hallen a su alrededor (que estén a menor temperatura). Al arder, la leña de una chimenea emite rayos que calientan el aire de la habitación. El Sol, que se encuentra a una altísima temperatura, emite rayos que calientan la Tierra



## ¿Cómo podemos calcular el Q?

- La termoquímica, es una rama de la química, que estudia el intercambio de calor en los cambios químicos y físicos.

$$Q = m \cdot C_e \cdot \Delta t$$

- $m$  → masa de la sustancia.
- $C_e$  → Calor específico.
- $\Delta t$  → Variación de temperatura ( $\Delta = \text{final} - \text{inicial}$ )

EL CALOR ESPECÍFICO de una sustancia, cuya notación es " $c_e$ ", es la cantidad de energía que hay que suministrar a 1 gramo de la misma para que su temperatura aumente 1 °C.

TABLA DE CALOR ESPECÍFICO DE DIFERENTES SUSTANCIAS

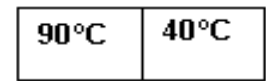
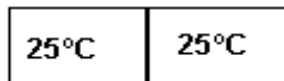
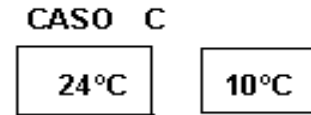
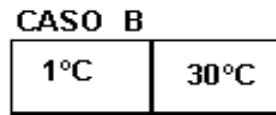
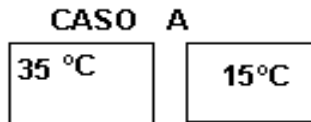
Sistema	
<b>Absorbe Energía</b>	<b>Libera Energía</b>
$\Delta t$ es positivo	$\Delta t$ es negativo
Q es positivo	Q es negativo

Sustancia	$c_e \left(\frac{J}{g \cdot ^\circ C}\right)$	$c_e \left(\frac{cal}{g \cdot ^\circ C}\right)$
agua	4,180	1,000
hielo	2,215	0,530
etanol	2,508	0,600
cobre	0,389	0,093
plata	0,233	0,056
aluminio	0,944	0,226
hierro	0,456	0,109
platino	0,134	0,032
oro	0,130	0,031

Magnitud	Ecuación	Unidades
Calor	$Q = m \cdot c_e \cdot \Delta T$	J y cal
Calor específico	$c_e = \frac{Q}{m \cdot \Delta T}$	$\frac{J}{g \cdot ^\circ C}$ y $\frac{cal}{g \cdot ^\circ C}$
Masa	$m = \frac{Q}{c_e \cdot \Delta T}$	g
Variación de Temperatura	$\Delta T = \frac{Q}{c_e \cdot m}$	°C

## Ejercicios y Trabajos Escritos domiciliarios:

1. Calcular cuánto calor se debe suministrar a 450.0 g de agua para que su temperatura aumente de 25.0 °C a 52.0 °C. Expresa el resultado en unidades de J y cal.
2. ¿Cuánta energía se absorbe o se libera, cuando la temperatura de 180.0 g de plata varía de 65.0 °C a 25.0 °C?
3. - a) Determinar cuánto calor (Q) se debe suministrar a 150,0 g de agua para que su temperatura aumente de 25,0 °C a 52.0 °C. Expresa el resultado en las unidades J y cal. Nota:  $C_e$  del agua 4,180 J/g °C y 1,000 cal/g °C.  
b) Explica detalladamente si existe un intercambio de energía entre los cuerpos y en cuáles no:



4. ¿Qué masa de etanol experimenta un aumento de temperatura de 12.5 °C cuando recibe 1200 cal?
5. Se encontraron 185.0 g de una sustancia desconocida, cuya temperatura es de 150.0 °C y recibe 3250 J de energía, aumentando su temperatura hasta 461.5 K. Averigua cuál es la sustancia desconocida.
6. Un anillo de oro de masa 0.123 Kg, libera 2718 J de energía al ambiente, entonces su temperatura disminuye.
  - a) ¿Cuál es la variación de temperatura que experimenta?
  - b) Si la temperatura inicial es de 498 K ¿Cuál es la temperatura final?

A. **Pequeñas Investigaciones.** Elige un tipo de energía renovable y no renovable de la lista que se te da a continuación y realiza una pequeña investigación con las características de ella, si es o no una energía renovable o alternativa, si se encuentra en la matriz energética en el Uruguay, su lugar geográfico, cuánto aporta a la matriz, etc.

- Biocombustibles.
- Energía Hidráulica.
- Energía Solar Térmica.
- Energía Solar Fotoeléctrica.
- Energía Nuclear.
- Energía Geotérmica.
- Energía Eólica.
- Biomasa.

B. **Investiga y realiza un trabajo escrito,** sobre el impacto que causa en el medio ambiente la utilización de combustibles fósiles (derivados del petróleo) como energía. En especial estudia el **EFEECTO INVERNADERO y LA LLUVIA ÁCIDA.**