

# Ciencias Naturales

## Guía de autoaprendizaje

Material de apoyo para la continuidad educativa  
ante la emergencia COVID-19

**Estudiantes 1.º año de bachillerato**

**Fase 2, semana 1: 14 al 17 de abril**



Unidad 4: La termodinámica	
Contenidos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leyes de la termodinámica.</li> <li>• Ley Cero de la Termodinámica.</li> <li>• Escalas de temperatura.</li> <li>• Efectos del calor en la dilatación de sólidos, líquidos y gases.</li> </ul>
Tarea propuesta:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución de pregunta y llenado de tablas sobre escalas y conversión de unidades de temperatura.</li> <li>• Resolución de preguntas sobre la ley cero de la termodinámica.</li> <li>• Resolución de preguntas y problemas sobre dilatación de los cuerpos (sólido y líquido).</li> </ul>

### Orientación sobre el uso de la guía

Esta guía contiene las actividades específicas para que puedas continuar con tus estudios desde casa. Se incluyen las instrucciones, las tareas que debes efectuar y cómo serán evaluadas. Asimismo, encontrarás enlaces a distintos recursos que te ayudarán a resolver cada uno de los requerimientos. Tu docente responsable de asignatura revisará y evaluará las tareas o sus evidencias cuando se reanuden las clases presenciales.

### A. Actividades

#### Escalas y conversión de unidades de temperatura (Tiempo estimado: 45 minutos)



- Consulta la sección (1.1) Escalas termométricas, de la guía teórica estudiantil: [Termodinámica 1](#) (resumen anexo en la versión impresa de esta guía). Encontrarás información sobre escalas y cómo convertir unidades.
- Luego, observa la tabla siguiente que contiene la temperatura de varios sistemas físicos reales, expresadas en diferentes escalas.
- Convierte la temperatura al resto de escalas y completa la tabla con los resultados que obtengas.



Sistema Físico	Escala Celsius (°C)	Escala Fahrenheit (°F)	Escala Kelvin (K)
Llama de una vela	1 000 °C		
Temperatura más alta de un horno de cocción de cocina		480 °F	
Punto de ebullición del agua líquida a 1 atmósfera de presión			373.15 K

Recuerda que la temperatura de cada sistema físico sigue siendo la misma; pero expresada en escalas termométricas diferentes.



- Puedes comprobar tus cálculos fácilmente con una App en tu celular o en sitios web de conversión de temperaturas. Sol coloca en el buscador "conversor de unidades". Algunas te permitirán incluso compartir resultados con tus compañeros.

Ahora, resuelve

*Cuando se golpea un trozo de metal con un martillo, el metal se calienta debido a:*

- a. El impacto del martillo hace que las moléculas del metal se muevan más aprisa.
- b. El calor del martillo se transfiere hacia el metal.
- c. La temperatura del ambiente calienta al martillo y al metal.



#### 1. Ley Cero de la Termodinámica. (Tiempo estimado: 45 minutos)

- Consulta la sección (1.2) "Ley Cero de la Termodinámica" de la guía teórica estudiantil: [Termodinámica 1](#) (resumen anexo en la versión impresa de esta guía). Encontrarás información sobre el equilibrio térmico y cómo abordar algunos ejercicios.



- Ahora, resuelve (debes dejar constancia de tu procedimiento):

Tienes dos tazas de chocolate caliente, uno a  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$  (cuerpo A) y el otro chocolate a  $60\text{ }^{\circ}\text{C}$  (cuerpo B), y las viertes en un recipiente grande común. La temperatura final del conjunto, una vez que se alcanza el equilibrio térmico es:

- a. menor a  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$       b. entre  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$  y  $60\text{ }^{\circ}\text{C}$       c. mayor a  $60\text{ }^{\circ}\text{C}$



## 2. Dilatación de los cuerpos (Tiempo estimado: 30 minutos)

- Consulta la sección (1.3) "Dilatación térmica lineal de los cuerpos sólidos: la temperatura cambia" de la guía teórica estudiantil: [Termodinámica 1](#) (resumen anexo en la versión impresa de esta guía). Encontrarás información sobre algunos principios físicos involucrados cuando se producen cambios de temperatura en sólidos y líquidos.



- Ahora, resuelve (debes dejar constancia de tu procedimiento):

¿Cuál es la longitud de una barra de hierro a  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ , si su longitud a  $0.0\text{ }^{\circ}\text{C}$  es  $15.4816\text{ cm}$ ? Coeficiente de dilatación lineal del hierro  $12 \times 10^{-6}\text{ }(^{\circ}\text{C})^{-1}$ .

Un alambre de metal tiene una longitud de  $1.000\text{ m}$  (1 punto 000 metro) a  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Si se observa que se alarga hasta  $1.003\text{ m}$  (1 punto 003 metros) cuando se introduce a un horno que se encuentra a  $95\text{ }^{\circ}\text{C}$ , el coeficiente de dilatación lineal del metal es:

- a.  $0.4 \times 10^{-5}\text{ }(^{\circ}\text{C})^{-1}$       b.  $4 \times 10^{-4}\text{ }(^{\circ}\text{C})^{-1}$       c.  $4 \times 10^{-5}\text{ }(^{\circ}\text{C})^{-1}$

## B. Recursos



- Guía teórica estudiantil: Termodinámica 1. Disponible en <https://bit.ly/3efPujt>, también se anexa un resumen dentro de la presente guía.
- Recurso adicional: Video "Las leyes de la termodinámica en 5 minutos". Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=Bvfn6eUhUAc>
- Recurso adicional: Video "Ley cero de la termodinámica". Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=gcx46xGxBqc>

## C. Evaluación

- Resolución de pregunta y llenado de tablas sobre escalas y conversión de unidades de temperatura: 40 %
- Resolución de preguntas sobre la ley cero de la termodinámica: 25 %
- Resolución de preguntas y problemas sobre dilatación de los cuerpos (sólido y líquido): 35 %

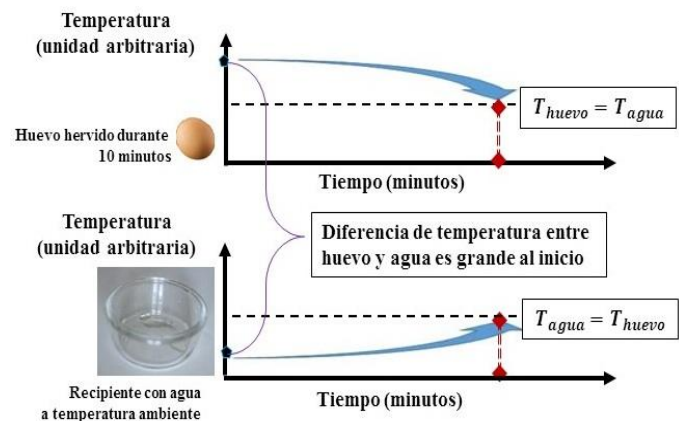
### Lectura 1.1. Escalas termométricas

**Escalas termométricas.** Si medimos la longitud de tu lápiz empleando una regla y una “yarda” obtendremos como medidas dos números distintos con unidades distintas, cm y yardas; sin embargo, ambas medidas representan la longitud de tu lápiz. De igual manera sucede con la temperatura de un cuerpo. La escala Celsius tiene el punto de congelación del agua en  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , y el punto de ebullición del agua en  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  a 1 atmósfera de presión. La escala Kelvin (o escala absoluta) está desplazada 273.15 grados de tamaño Celsius respecto de la escala Celsius, así que el punto de congelación del agua en kelvin será  $0\text{ }^{\circ}\text{C} + 273.15\text{ }^{\circ}\text{C} = 273.15\text{ K}$  y el punto de ebullición será  $100\text{ }^{\circ}\text{C} + 273.15\text{ }^{\circ}\text{C} = 373.15\text{ K}$ . La escala Fahrenheit se relaciona con la escala Celsius así  $T_F = \frac{9}{5}T_C + 32$ . La escala Kelvin con la escala Celsius se relaciona así:  $T = T_C + 273.15$

### Lectura 1.2. La ley cero de la termodinámica

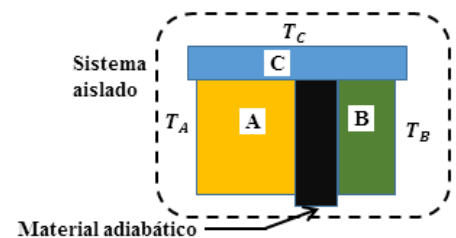
Al **hervir un huevo** durante 10 minutos y después sumergirlo en un recipiente con agua a temperatura ambiente la experiencia cotidiana nos enseña que el huevo se enfriará a una temperatura que podemos ingerirlo, pero el agua se habrá calentado. Después de unos minutos el huevo y el agua alcanzan la misma temperatura finalmente (**Figura 1**). Esta condición termodinámica de dos cuerpos con igual temperatura se llama *equilibrio térmico*.

**Figura 1** El equilibrio térmico de dos cuerpos (huevo y agua) sucede cuando ambos alcanzan la misma temperatura. El huevo caliente se enfría descendiendo su temperatura; por su parte el agua fría se calienta subiendo su temperatura. La temperatura final de ambos cuerpos siempre se encontrará entre sus temperaturas iniciales. Tal estado termodinámico sucede simultáneamente sobre ambos cuerpos.



**DEFINICIÓN.** La ley cero de la termodinámica queda ilustrada en la Figura 2.

**Figura 2** Si “A” está en equilibrio térmico con “C” y “B” está en equilibrio térmico con “C”, entonces “A” y “B” también se encuentran en equilibrio térmico (ley cero de la termodinámica). Se les llama materiales “aislantes” o “adiabáticos” a aquellos materiales que impiden la transferencia de calor al colocárseles entre dos cuerpos o dos “sistemas”.



### Lectura 1.3. Dilatación térmica lineal de los cuerpos sólidos: la temperatura cambia

Cuando un sólido se somete a un aumento de temperatura  $\Delta T > 0$ , aumenta la longitud  $\Delta L > 0$  la cual es casi proporcional a su longitud inicial  $L_0$  multiplicado por  $\Delta T$ , o  $\Delta L = L_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T$  donde la constante de proporcionalidad  $\alpha$  se llama *coeficiente de expansión lineal*, su valor es diferente en cada material.

**Ejemplo resuelto.** Un tubo de aluminio tiene  $L_0 = 3.000\text{ m}$  (3 punto 000 metros) de largo a  $T_0 = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ . El coeficiente de dilatación del aluminio es  $\alpha = 24 \times 10^{-6}\text{ (}^{\circ}\text{C)}^{-1}$ . a) ¿Cuánto es el incremento en la longitud a  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ?

**Solución (a).** Debemos encontrar  $\Delta L$  para  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Usar la expresión  $\Delta L = L_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T \rightarrow \Delta L = L_0 \cdot \alpha \cdot (T_f - T_0)$ . Temperatura final  $T_f = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$ . La respuesta es  $\Delta L = +0.576\text{ cm}$  (se expande). b) ¿Cuál es la longitud del tubo a  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ?

**Solución (b).** Debemos encontrar  $L_{\text{final}}$ . Usaremos la expresión  $\Delta L = L_f - L_0$ . Despejamos la temperatura final  $L_f$ . La respuesta es  $L_f = 3.006\text{ m}$ .



MINISTERIO  
DE EDUCACIÓN