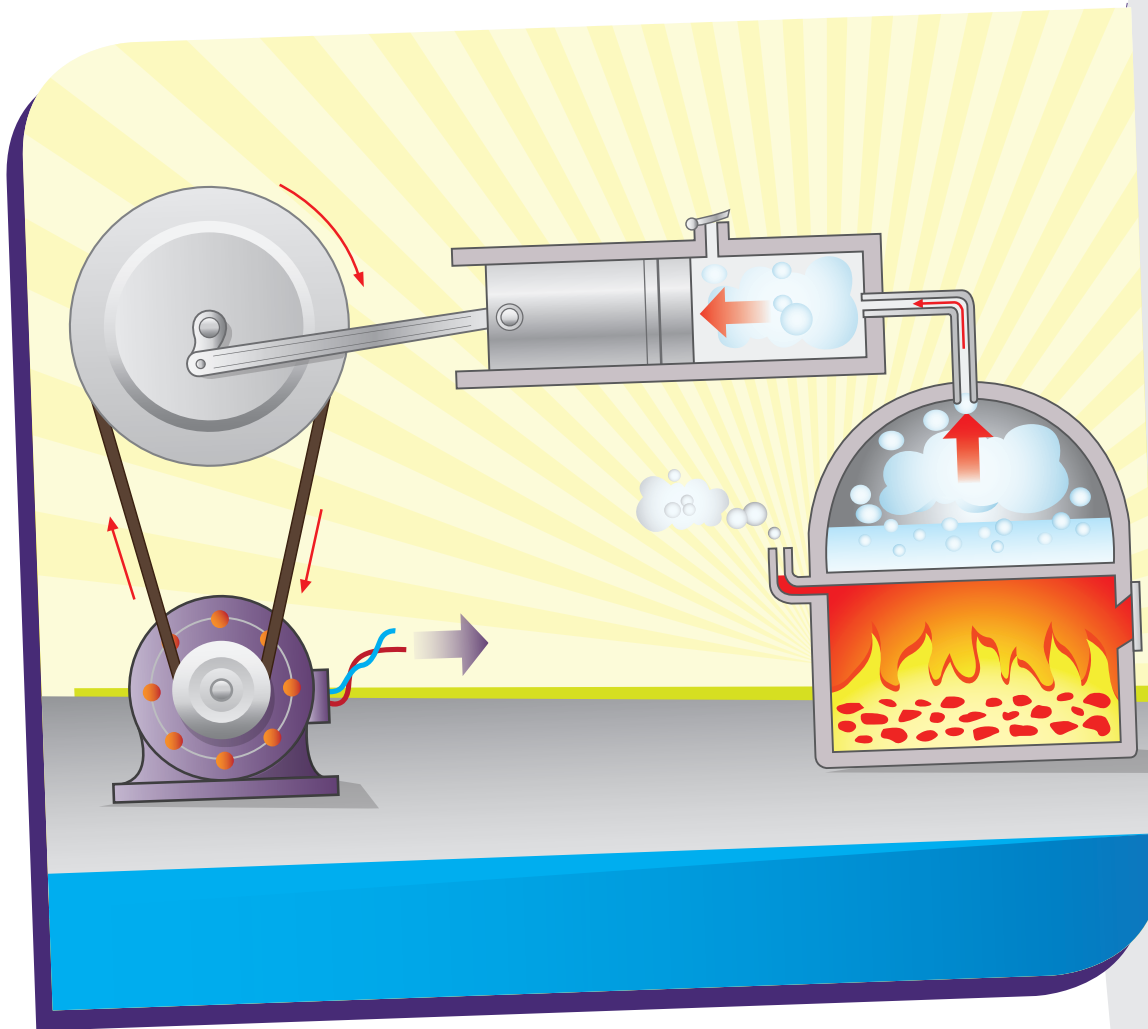


Guía 3



Ley de la conservación de la energía

Indicadores de Desempeño:

Conceptual:

- Comprende los conceptos relacionados con la primera ley de la termodinámica.

Procedimental:

- Analiza la primera ley de la termodinámica y su aplicación en la vida cotidiana.

Actitudinal:

- Construye argumentos científicos que le permitan participar en debates sobre temas de interés general en ciencias.

¿CUÁLES SERÁN NUESTROS APRENDIZAJES EN ESTA GUÍA?

Durante esta guía estudiaremos los conceptos básicos de la primera ley de la termodinámica, así como sus aplicaciones en la vida diaria. También aprenderemos conceptos importantes como trabajo y desplazamiento, que son de suma importancia para comprender la ley de la conservación de la energía.



Vivencia

TRABAJO INDIVIDUAL

La termodinámica hace parte de nuestra vida diaria, especialmente la primera ley, pues es una de las que mayores aplicaciones tiene en la vida cotidiana. Teniendo en cuenta mis conocimientos y experiencias, realizo las siguientes actividades en mi cuaderno:

1. Leo con atención el siguiente enunciado que me permitirá dar respuesta a las preguntas planteadas:

“La termodinámica basa sus análisis en algunas leyes: La Primera Ley de la termodinámica nos habla del principio de conservación de la energía, pero cuando esta se amplía para incluir el calor, se establece que cuando el calor fluye hacia o desde un sistema, éste gana o pierde una cantidad de energía igual a la cantidad de calor transferido”.

2. Teniendo en cuenta el enunciado anterior, respondo en mi cuaderno las siguientes preguntas:
 - a. ¿Cuáles son los conceptos relevantes que se requieren para comprender la primera ley de la termodinámica? Explico.
 - b. ¿Cuáles son las diferencias entre calor y energía o ambas significan lo mismo?
 - c. ¿Cómo creo que se puede conservar la energía?
 - d. ¿Qué considero que es un “sistema”, al cual se hace referencia en el enunciado? Explico.

TRABAJO EN PAREJAS

3. Comparto con mi compañero las respuestas dadas a las actividades anteriores complementando mis conocimientos.
4. Analizamos detenidamente la siguiente aplicación de la primera ley de la termodinámica a la vida cotidiana:

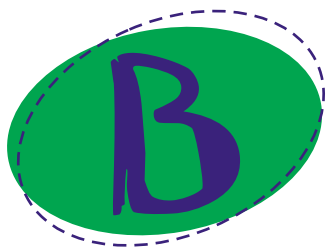
“Un compresor es una máquina de fluido que se utiliza para aumentar la presión y desplazar fluidos compresibles, como es el caso de los gases. Aquí hay entonces un intercambio de energía entre la máquina y el fluido. Los compresores se encuentran en refrigeradores, aires acondicionados, motores de avión, entre otros.”

5. Teniendo en cuenta lo anterior explicamos en nuestros cuadernos cómo consideramos que se aplica la primera ley de la termodinámica en este caso o cómo se transfiere energía del compresor al fluido.



TRABAJO CON EL PROFESOR

6. Con ayuda de nuestro profesor, organizamos dos mesas de trabajo y preparamos una plenaria dirigida, en la cual exponemos los argumentos sobre el punto anterior, para llegar a un consenso y dar una respuesta unificada.



Fundamentación Científica

TRABAJO EN EQUIPO

1. Al interior del equipo seleccionamos al compañero que realizará la lectura del siguiente texto y en nuestros cuadernos elaboramos un esquema o mapa conceptual que sintetice las ideas centrales.

Solicitamos la presencia del profesor en los momentos que la lectura nos genere inquietudes o necesitemos compartir nuestras ideas.

Primera ley de la termodinámica: ley de la conservación de la energía

Muchos historiadores de las ciencias establecen que la ley de la conservación de la energía fue descrita por Lavoisier, otros aseguran que fue Hermann von Helmholtz, algunos dicen que fue Albert Einstein, Nicolás Léonard Sadi, entre otros. Lo importante no es saber quién formuló esta teoría, sino comprender que de alguna manera, todos aportaron sus ideas para perfeccionar un concepto.



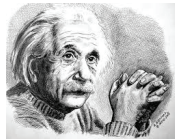
Herman Van Helmholtz



Lavoisier



Nicolás Sadi



Albert Einstein

En términos generales, la ley de la conservación de la energía establece que esta no se crea ni se destruye, sino que se transforma de un tipo a otro; por ejemplo, la energía cinética se convierte en potencial.

Cuando la ley de la conservación de la energía se perfecciona agregando el concepto de calor se denomina primera ley de la termodinámica y establece:

“Cuando el calor se transfiere hacia o desde un sistema, este sistema gana o pierde una cantidad de energía igual a la cantidad de calor transferido.”

En la primera ley se tienen en cuenta las funciones de la energía térmica: Aumentar la energía interna del sistema o permitir que el sistema efectúe el trabajo e incluso las dos funciones al mismo tiempo; es decir, la primera ley de la termodinámica da una definición precisa del calor, y lo identifica como una forma de energía, la cual puede convertirse en trabajo mecánico.



Pero... ¿Qué es el trabajo?

En física el trabajo (W) es el resultado de aplicar una fuerza sobre un cuerpo y generar en este un desplazamiento; es decir, es el producto (la multiplicación) de la distancia d (el desplazamiento) recorrida por un cuerpo por el valor de la fuerza; este implica movimiento, por ejemplo, un hombre aplica determinada fuerza para mover una nevera de un lugar a otro de la cocina, allí hubo un trabajo porque el objeto en cuestión se desplazó de un punto a otro cambiando de posición.

Teniendo esto claro, se puede considerar el siguiente ejemplo de la primera ley de la termodinámica:

Cuando un automóvil se pone en marcha, la combustión generada libera energía química que se transforma en trabajo (W); el carro se desplaza; como consecuencia

de este se produce un aumento en la energía cinética del automóvil y otra parte se transfiere en forma de calor (Q) al motor.

Hermann Ludwig Ferdinand von Helmholtz fue un médico y físico alemán. Demostró que el calor no viajaba por la sangre, sino que se producía en los músculos.

Antoine-Laurent de Lavoisier fue un químico, biólogo y economista francés que es considerado el padre de la química moderna.

Albert Einstein fue un físico alemán, quizá uno de los más reconocidos en el mundo. Su principal aporte fue el de la relatividad especial y reformuló el concepto de gravedad.

Nicolas Léonard Sadi Carnot fue un ingeniero francés que hizo grandes aportes al estudio de la termodinámica; por eso se le considera el fundador de ella.

“La Primera ley de la termodinámica se refiere al concepto de energía interna, trabajo y calor. Si sobre un sistema, con una determinada energía interna, se realiza un trabajo mediante un proceso, la energía interna del sistema variará. La diferencia entre esta y la cantidad de trabajo se denomina calor. Por ejemplo, un recipiente metálico con agua es un sistema y se puede elevar la temperatura del agua por fricción con una cuchara o por calentamiento directo en un mechero. En el primer caso, estamos haciendo un trabajo sobre el sistema y en el segundo transmitiendo calor”.¹

Partiendo de todo lo anterior, también es importante considerar que no todo el calor suministrado en un sistema se transforma en trabajo, sino que también incrementa la energía interna (concepto que se aclaró en la guía 1 de esta unidad); por esta razón, la energía interna se incluye dentro de la primera ley de la termodinámica.

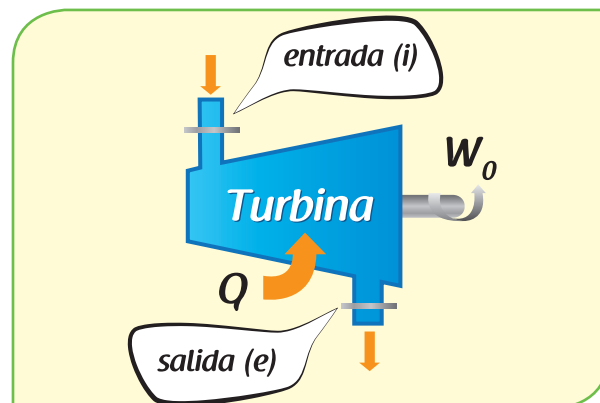


Figura 1. Ejemplo de la primera ley de la termodinámica. Trabajo (W) y calor (Q).

¿Y qué es un sistema termodinámico?

El sistema en termodinámica se refiere a partículas, átomos, moléculas u objetos que reciben energía o materia del ambiente y/o la retornan nuevamente. Es una región del espacio en donde los componentes interactúan entre sí. Un sistema puede ser casi cualquier cosa: La atmósfera terrestre, una piscina o el cuerpo humano.

El sistema termodinámico está separado del ambiente por paredes o fronteras reales (materiales) o imaginarias. La zona que rodea el sistema se denomina ambiente o entorno y ambos en su conjunto (sistema + entorno) se denominan universo.

¹ Tomado y adaptado de: Bustamante, Sandra. La termodinámica y el concepto de Entropía. [En línea] Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos/termoyentropia/termoyentropia.shtml>

² Tomado de: Martín, Teresa y Serrano, Ana. Termodinámica. Primer principio. [En línea]. Recuperado de <http://acer.forestaes.upm.es/basicas/udfisica/asignaturas/fisica/termo1p/sistema.html>

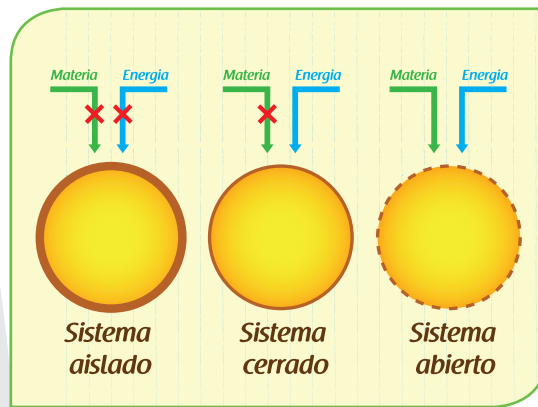


Figura 2. Tipos de sistemas termodinámicos.

Las paredes que separan un sistema de sus alrededores pueden ser aislantes (llamadas paredes adiabáticas) o permitir la transferencia de calor (diatérmicas).²

Existen diferentes tipos de sistemas termodinámicos:

- Sistema abierto:** Es aquel donde se intercambia materia y energía con el ambiente.
- Sistema cerrado:** Es aquel que intercambia energía (calor y trabajo) pero no materia con el medio.
- Sistema aislado:** Aquí no se presenta intercambio de materia ni energía con el medio.

Como se dijo anteriormente, los sistemas poseen unos límites que pueden ser:

- Adiabáticos:** Los que no permiten la transferencia del calor.
- Diatérmicos:** Los que permiten la transferencia del calor.
- Rígidos:** Los que permiten el cambio de materia.

La primera ley de la termodinámica se puede resumir así:

Calor agregado a un sistema = Aumento de la energía interna + trabajo externo efectuado por el sistema.

Ahora pues, cuando a una máquina de vapor se le suministra energía, el vapor aumentará su energía interna y esta efectuará un trabajo (se desplazará). La suma del aumento de la energía interna y del trabajo es igual a la entrada de energía; por tanto, nunca la salida de energía será mayor que la entrada. Esto es lo que establece la primera ley de la termodinámica.

Aplicaciones de la primera ley de la termodinámica

En la vida cotidiana se pueden encontrar varios ejemplos en los cuales se aplica la primera ley de la termodinámica y son más comunes de lo que parecen pero nadie se percató de lo que estos fenómenos involucran termodinámicamente:

- En el horno se aplica la primera ley de la termodinámica, pues la energía que ingresa al horno (con el fuego) menos la que se escapa por las paredes del horno (un sistema aislante), da como resultado una temperatura, lo

suficientemente alta para cocinar los alimentos.

- b. Un acondicionador de aire. Este enfría el aire a través de la evaporación de un líquido, el cual absorbe energía térmica del aire, enfriándolo.

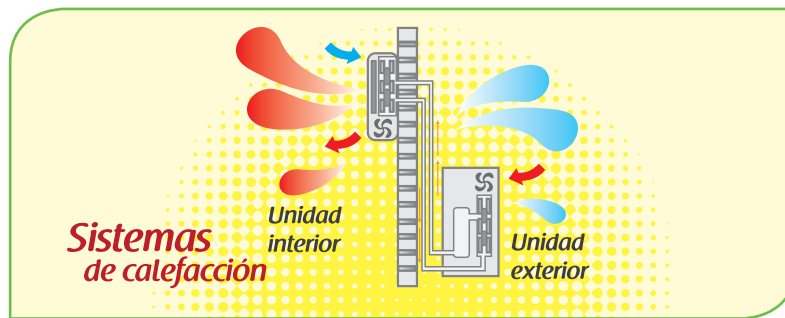


Figura 3. Aire acondicionado.

El acondicionador tiene un condensador en el cual el vapor se condensa. Aquí se evidencia un ciclo termodinámico donde el calor se bombea desde el interior hacia el exterior.

- c. Una turbina es una máquina que consta de un eje de rotación que se compone de dos paletas o láminas (el rotor y el estator). El rotor se mueve impulsado por un fluido (puede ser agua, vapor de agua o algunos gases generados durante la combustión) que arrastra el eje y permite la rotación de la turbina.

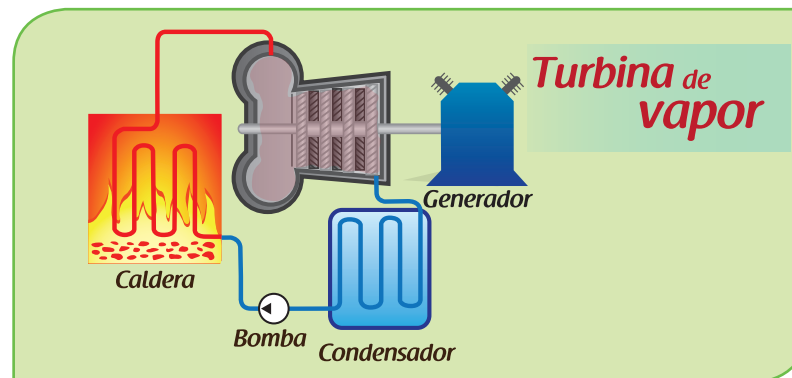
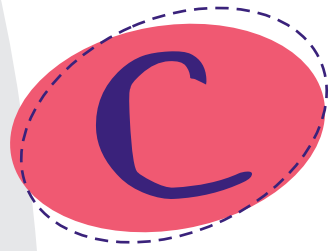


Figura 4. Turbina.

- d. Los meteorólogos utilizan la termodinámica para estudiar el clima.

La temperatura del aire puede variar agregando o quitando calor. El calor llega de la radiación solar, de la condensación de la humedad o del contacto con el suelo cuando está caliente. Como resultado de esto se produce un aumento de la temperatura.

2. Compartimos con el profesor y los demás compañeros el mapa conceptual producto de la lectura, lo explicamos y solicitamos respetuosamente su valoración.



Ejercitación

TRABAJO EN PAREJAS

¿QUÉ HEMOS APRENDIDO?

1. Escribimos el siguiente cuadro en nuestros cuadernos y lo completamos anotando la información que hace falta sobre la primera ley de la termodinámica:

PREGUNTAS	PRIMERA LEY
¿Cuáles son los principios de la ley?	
¿Cómo entendemos esta ley?	
¿En qué campos el hombre hace uso de los principios de esta ley?	
¿Cuáles serían algunos ejemplos para esta ley?	

2. Clasifiquemos las siguientes afirmaciones en nuestros cuadernos como verdaderas o falsas, si la oración es falsa, cambiamos las palabras subrayadas para que sea verdadera y si es verdadera se ratifica la oración como está planteada:
 - a. La primera ley de la termodinámica predice que la variación de la energía interna de un sistema es igual al calor transferido menos el trabajo realizado sobre el sistema.
 - b. La primera ley está basada en el principio de gasto de la energía.
 - c. Para la primera ley, la energía ni se crea ni se destruye: Sólo se disminuye.

3. Escribimos en nuestros cuadernos la diferencia entre cada uno de los tipos de sistemas termodinámicos y describimos un ejemplo de cada uno.

TRABAJO INDIVIDUAL

4. Los termos que se utilizan para mantener caliente el café u otras bebidas tienen mucha relación con la primera ley de la termodinámica. Explico en mi cuaderno cómo en este ejemplo cotidiano se aplica la primera ley y qué tipo de sistema es.

5. Leo con atención el siguiente enunciado:

“La Tierra es un ejemplo de sistema termodinámico porque permite la transferencia de calor. Además es un sistema abierto, con límites diatérmicos ya que su superficie de control (la atmósfera) permite la transferencia de energía”.

6. Teniendo en cuenta lo anterior, escribo en mi cuaderno si esta situación es verdadera, por qué, cómo funciona este sistema y lo dibujo.

TRABAJO CON EL PROFESOR

7. Compartimos con nuestro profesor las actividades desarrolladas y le solicitamos evaluar los aprendizajes adquiridos.



TRABAJO INDIVIDUAL

1. Leo la siguiente definición y resuelvo las preguntas que aparecen a continuación:

“El sobrepeso y la obesidad se definen como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud”.

Preguntas:

- a. ¿Por qué a las personas obesas o con sobrepeso el médico les recomienda hacer ejercicio físico tres o cuatro veces a la semana?
- b. ¿Qué relación tiene esto con las leyes de la termodinámica?

2. Analizo con atención la siguiente imagen:



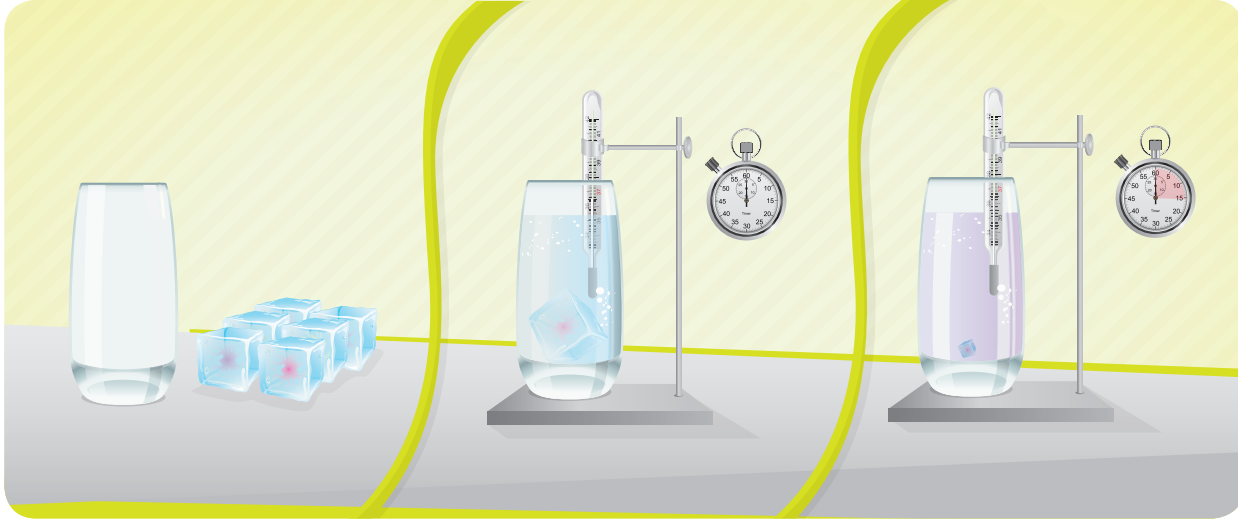
3. Explico en mi cuaderno cómo en esta imagen se aplica la primera ley de la termodinámica.
4. Analizo los posibles fenómenos térmicos que se dan en mi hogar, especialmente en la cocina y escribo en dónde puedo encontrar sistemas termodinámicos cerrados, abiertos y/o aislados.

TRABAJO EN PAREJAS

5. En compañía del profesor nos dirigimos al laboratorio de la institución o al CRA (centro de recursos de aprendizaje) y en cada sitio de trabajo reunimos los siguientes materiales³ :
 - a. Vaso de precipitado de capacidad 1000 ml o un simple vaso de vidrio.
 - b. Termómetro con capacidad superior de medida de 100°C (por lo menos uno).
 - c. Soporte para termómetro.
 - d. Agua fría (7°C a 10°C), agua tibia (28°C a 30°C) y agua caliente (100°C).
 - e. Colorante (se pueden utilizar colorantes artificiales o tinta).
 - f. Cubeta para hacer hielo.
 - g. Reloj o cronómetro.

³ Tomado y adaptado de: Gobbi, Alejandro. Las leyes de la termodinámica. Instituto Nuestra Señora de Fátima, Cipolletti, Río Negro.[En línea]. Recuperado de <http://www2.ib.edu.ar/becaib/cd-ib/trabajos/Gobbi.pdf>.

6. Con los elementos anteriores realizamos el siguiente procedimiento:



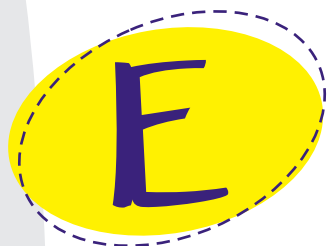
- Antes de comenzar el experimento, debemos preparar los cubos de hielo con el colorante o la tinta. Hay que dejarlos en el congelador de la nevera alrededor de tres horas para que queden sólidos en el centro (el colorante se puede llegar a concentrar en el centro, pero esto no afecta al experimento).
 - Preparamos el vaso de precipitado con agua fría a 10°C (agua de la heladera), para la primera parte del experimento.
 - Tomamos la temperatura del agua fría para luego compararla con la temperatura final, introduciendo el termómetro en el agua y sosteniéndolo con el soporte para termómetro.
 - Preparamos el reloj en cero e introducimos el primer hielo en el agua fría contenida en el vaso de precipitado.
 - Detenemos el cronómetro y tomamos la temperatura final una vez toda el agua haya tomado la coloración del hielo introducido.
 - Realizamos el mismo procedimiento del paso anterior pero esta vez para el agua tibia y finalizamos con el agua caliente.
7. Elaboramos en nuestros cuadernos el siguiente cuadro y lo complementamos con la información obtenida en el experimento:

Temperatura agua	Temperatura inicial	Temperatura final	Tiempo transcurrido	Observaciones
Agua fría				
Agua tibia				
Agua caliente				

8. Elaboramos las conclusiones del experimento en nuestros cuadernos.

TRABAJO CON EL PROFESOR

9. Compartimos con nuestro profesor las actividades desarrolladas anteriormente y las conclusiones, producto del experimento, para que las evalúe.



Complementación

TRABAJO EN EQUIPO

1. Establecemos mesas de trabajo y nos dirigimos a la biblioteca o sala de Internet y consultamos las aplicaciones industriales de la primera ley de la termodinámica, podemos usar el siguiente link para buscar información: www.proyectobiosfera.org.es
2. Tomando como punto de referencia nuestro hogar o nuestra institución educativa, buscamos sistemas o ejemplos en los cuales podamos evidenciar la primera ley de la termodinámica y los explicamos en nuestros cuadernos.

TRABAJO CON EL PROFESOR

3. En las actividades de conjunto y en compañía del profesor socializamos el trabajo realizado.

Evaluación por competencias

A continuación me proponen resolver un conjunto de preguntas o realizar algunas actividades, que tienen como propósito identificar aquellos aspectos que muestran mis fortalezas y aquellos en los que debo reforzar, posterior al estudio de la temática propuesta en la guía.

Preguntas abiertas

Estas preguntas tienen como propósito fortalecer mi competencia interpretativa.

Respondo en mi cuaderno las siguientes preguntas argumentando bien mi postura:

1. ¿Cómo funciona un acondicionador de aire y qué relación tiene esto con la primera ley de la termodinámica? Explico.
2. ¿En qué situaciones de la vida cotidiana se puede aplicar la ley de la conservación de la energía? Argumento mi respuesta.
3. ¿Es posible construir una máquina que tome el calor producido por cualquier cuerpo y transformarlo en energía útil como la energía química? Explico en 10 renglones la respuesta.
4. ¿Por qué las personas que habitan regiones frías de nuestro planeta necesitan ingerir mayor cantidad de alimentos que los habitantes de regiones cálidas?
5. ¿Por qué en las instrucciones presentes en los desodorantes en aerosol recomiendan no poner el envase cerca al fuego directo?

Glosario



- **Estator:** Es la parte fija de un motor o máquina y permite la rotación de este.
- **Relatividad especial:** Es una teoría propuesta por Albert Einstein en 1905, la cual sugiere que lo único constante en el universo es la velocidad de la luz en el vacío y que, la masa, la velocidad, la longitud y el tiempo son relativos; es decir, dependen del marco de referencia del observador.
- **Rotor:** Es la parte que gira de un motor o máquina. Junto al estator transmiten la potencia de una máquina.