



Secretaría de Educación de Medellín
Institución Educativa Fe y Alegría Aures
“Educar para la vida con dulzura y firmeza”
Guía de trabajo
2021



Área: Ciencias Naturales y Educación Ambiental	Asignatura: Física	Grado: 8°00	Intensidad Horaria: 1h/semana
Profesor: Edilberto Rodas Cardona	Año: 2021	Periodo: 1	Semanas: 01 a 10
Entorno: Físico	Procesos: termodinámica (generalidades de las leyes de la Termodinámica)		
Fecha			
Primer periodo académico, según se programa institucionalmente (se recomienda entregar hasta la quinta semana)			
Contenidos de Aprendizaje (temas)			
<ul style="list-style-type: none">• ¿Qué es y en qué consiste el Calor, la Energía y el Trabajo?• Generalidades de Leyes de la Termodinámica.• Consultar la relación entre ciclos termodinámicos y el funcionamiento de motores.• Aplicación de Trabajo, Calor y Energía en los fenómenos naturales.			
Indicador de logro			
<ul style="list-style-type: none">• Establece relaciones entre variables de estado en un sistema termodinámico para predecir cambios químicos y físicos y los expreso matemáticamente.• Establece relaciones entre energía interna de un sistema termodinámico, trabajo y transferencia de energía térmica y las expreso matemáticamente.• Explica la relación entre ciclos termodinámicos y el funcionamiento de motores.• Reconoce las generalidades de Leyes de la Termodinámica.• Reconoce y diferencia qué es y en qué consiste el Calor, la Energía y el Trabajo• Identifica la aplicación de Trabajo, Calor y Energía en los fenómenos naturales			
Actividades y Recursos			
<p>Las estrategias empleadas para el trabajo de aula en la institución educativa Fe y Alegría Aures, del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental son:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Solución de problemas2. La investigación como estrategia pedagógica3. Aprendizaje por proyectos <p>Para realizar sus productos académicos, como los contenidos temáticos (talleres), los diferentes tipos de preguntas, sus preguntas de investigación, exposiciones y ampliar la información sobre los contenidos temáticos, los estudiantes deben usar la biblioteca que tengan disponible, sus textos y computador si lo tienen, las explicaciones y orientaciones del docente en clases virtuales, los correos que el profesor envía con la información necesaria para que resuelvan sus trabajos, los encuentros en Hangouts, Meet, Zoom y WhatsApp, más la plataforma Moodle.</p> <p>Los registros de los contenidos de aprendizaje (temas), las preguntas y los avances del proyecto de investigación se elaboran a mano y en el cuaderno de Física, pues leer y escribir le permite disfrutar de sus propios logros y aprender de sus equivocaciones. Se pretende, además, orientar hacia el uso adecuado del vocabulario, tanto en la expresión oral como en la escrita, por este motivo escribir o hablar con coherencia permite una mejor comunicación, pues se evitan repeticiones mecánicas que no permiten comprender, interpretar, valorar, crear ni enjuiciar los conocimientos.</p> <p>Recuerde elaborar y presentar mínimo 20 preguntas con Tipo I, IV, y abiertas, como ya se le ha enseñado a hacerlas (ver metodología) y continuar con su proyecto de investigación en su hogar.</p>			
Evaluación y Actividades a Valorar			
<ul style="list-style-type: none">• Trabajo individual.			

- Ejercicios escritos y orales.
- Exposición individual de temas del periodo.
- Exposición sobre avances del proyecto de investigación.
- Talleres elaborados en el cuaderno de Física.
- Presentación de mínimo 20 preguntas con Tipo I, IV, y abiertas.
- Evaluación de Periodo
- Autoevaluación: Una al final de cada periodo
- Coevaluación: Una al final de cada período
- Heteroevaluación: Una al final de cada período.

Lea con atención el documento, y **consulte** para **ampliar** los aspectos, ejemplos e ilustraciones que no estén contenidas aquí. Recuerde consignar los **conceptos** con las **ilustraciones** (lámina, dibujo, diagrama, esquema, fotografía o fotocopia) con su respectivo pie de foto, es decir, explicando que quiere representar con dicha ilustración.

Calor, Energía y Trabajo

El calor es una **forma de energía que se transfiere de manera espontánea** entre distintas zonas de un cuerpo o desde un cuerpo hacia otro.

En termodinámica, “calor” significa “transferencia de energía”. Esta transferencia siempre tiene una dirección definida por la diferencia de temperatura entre los cuerpos. El calor fluye del cuerpo más caliente al más frío, de manera de llegar a una temperatura de equilibrio.

El calor se puede transmitir de tres formas diferentes:

- **Radiación térmica.** El calor se propaga a través de ondas electromagnéticas. Todos los cuerpos emiten calor de esta forma, a menos que estén a una temperatura igual al cero absoluto, 0 Kelvin.
- **Conducción térmica.** El calor se transmite por la agitación de las moléculas, lo que provoca que la temperatura incremente, que los líquidos se evaporen, que los sólidos se fundan y que los cuerpos se dilaten.
- **Convección térmica.** El calor se transfiere por medio del movimiento de un fluido, como puede ser un gas y un líquido. Por ejemplo, al calentar agua en una cacerola, la porción que está en contacto con su base asciende al calentarse, mientras que el agua de la superficie desciende por los lados al enfriarse y ocupa el lugar que dejó la porción caliente.

Unidades de calor

Como el calor es transferencia de energía, puede ser medido como ganancia o pérdida de energía. Por eso, se lo puede medir con la misma unidad que a cualquier otro tipo de energía: el joule (que, además del calor, sirve para medir trabajo y energía).

Para medir el calor, se usan dos unidades más:

- **Caloría.** Su abreviación es *cal* y representa la cantidad de energía que se necesita para incrementar 1 gramo de agua en 1° C.
- **Kilocaloría.** Se abrevia *kcal* y representa la energía que se precisa para elevar 1 kilogramo de agua en 1° C.

Diferencia entre calor y temperatura

La temperatura mide el estado térmico de un cuerpo y la energía cinética de las moléculas.

Calor y temperatura son cosas distintas, aunque están estrechamente relacionadas entre sí. El calor es la transferencia de energía térmica que pasa de un cuerpo que tiene mayor temperatura a uno de menor temperatura.

La temperatura, por otro lado, es la **magnitud física que mide el estado térmico de un cuerpo y la energía cinética de las moléculas que lo componen.**

La temperatura, dentro del Sistema Internacional de Unidades, se puede medir a partir de tres escalas diferentes: Kelvin, Celsius y Fahrenheit.

Tipos de calor

El calor sensible no interfiere en el estado ni en la estructura molecular del cuerpo.

Se pueden identificar diferentes tipos de calor. Algunos de ellos son los siguientes:



- **Latente.** Es la energía necesaria para modificar la fase de determinado volumen de una sustancia, es decir, su estado (sólido, líquido o gaseoso). En el cambio de estado de sólido a líquido, el calor latente se denomina de fusión. En el cambio de estado de líquido a gaseoso, el calor latente se llama calor de vaporización. Estas transiciones se dan sin cambios de temperatura.

- **Sensible.** Es el calor que genera una modificación en la temperatura del cuerpo que lo percibe pero que no interfiere en su estructura molecular ni produce cambios de fase.

- **Seco.** Consiste en un método térmico de esterilización que genera en los microorganismos que conforman al cuerpo un efecto similar al horneado.

- **Específico.** Se trata de la cantidad de calor necesaria para incrementar en un grado la temperatura de un gramo de masa de un compuesto.

- **Específico molar.** Se trata de la cantidad de calor necesaria para incrementar en un grado la temperatura de un mol de masa de un compuesto.



Concepto de energía

En la naturaleza se observan continuos cambios y cualquiera de ellos necesita la presencia de la energía: para cambiar un objeto de posición, para mover un vehículo, para que un ser vivo realice sus actividades vitales, para aumentar la temperatura de un cuerpo, para encender un reproductor de MP3, para enviar un mensaje por móvil, etc.

La **energía** es la capacidad que tienen los cuerpos para producir cambios en ellos mismos o en otros cuerpos. La energía **no es la causa** de los cambios. Las causas de los cambios son las interacciones y, su consecuencia, las **transferencias de energía**.

Energía cinética. La energía cinética es la energía que tienen los cuerpos por el hecho de estar en **movimiento**. Su valor depende de la masa del cuerpo (m) y de su velocidad (v). La energía cinética se mide en julios (J), la masa en kilogramos (kg) y la velocidad en metros por segundo (m/s).

$$E_c = \frac{1}{2} m \cdot v^2$$

La energía cinética del viento es utilizada para mover el rotor hélice de un aerogenerador y convertir esa energía en energía eléctrica mediante una serie de procesos. Es el fundamento de la cada vez más empleada **energía eólica**.

La energía cinética es un tipo de energía mecánica. La **energía mecánica** es aquella que está ligada a la posición o al movimiento de los cuerpos. Por ejemplo, es la energía que posee un arco que está tensado o un coche en movimiento o un cuerpo por estar a cierta altura sobre el suelo.

Energía potencial. Es la energía que tienen los cuerpos por ocupar una determinada posición. Podemos hablar de energía potencial gravitatoria y de energía potencial elástica. La **energía potencial gravitatoria** es la energía que tiene un cuerpo por estar situado a una cierta altura sobre la superficie terrestre. Su valor depende de la masa del cuerpo (m), de la gravedad (g) y de la altura sobre la superficie (h).

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

La energía potencial se mide en julios (J), la masa en kilogramos (kg), la aceleración de la gravedad en metros por segundo al cuadrado (m/s²) y la altura en metros (m). Por ejemplo, una piedra al borde de un precipicio tiene energía potencial: si cayera, ejercería una fuerza que produciría una deformación en el suelo.

La **energía potencial elástica** es la energía que tiene un cuerpo que sufre una deformación. Su valor depende de la constante de elasticidad del cuerpo (k) y de lo que se ha deformado (x).

$$E_E = \frac{1}{2} k \cdot x^2$$

La energía potencial elástica se mide en julios (J), la constante elástica en newtons/metro (N/m) y el alargamiento en metros (m). Por ejemplo, cuando se estira una goma elástica, almacena energía potencial elástica. En el momento en que se suelta, la goma tiende a recuperar su posición y libera la energía. En esto se basa la forma de actuar de un tirachinas.

Tipos de energía

Energía térmica. La **Energía térmica** se debe al movimiento de las partículas que constituyen la materia. Un cuerpo a baja temperatura tendrá menos energía térmica que otro que esté a mayor temperatura. Un cuerpo posee mayor cantidad de **energía térmica** cuanto más rápido es el **movimiento** de sus partículas. La transferencia de energía térmica desde un cuerpo a mayor temperatura (mayor velocidad de sus partículas) hasta un cuerpo a menor temperatura (menor velocidad de sus partículas) se denomina **calor**.

Energía eléctrica. La **Energía eléctrica** es causada por el movimiento de las cargas eléctricas en el interior de los materiales conductores. Esta energía produce, fundamentalmente, tres efectos: luminoso, térmico y magnético. Por ejemplo, la transportada por la corriente eléctrica en nuestras casas y que se manifiesta al encender una bombilla. La **energía eléctrica** se manifiesta como **corriente eléctrica**, mediante movimiento de electrones en un circuito. La energía eléctrica es muy utilizada, ya que permite su transformación en energía térmica, lumínica, mecánica, ...

Energía radiante. La **Energía radiante** es la que poseen las ondas electromagnéticas como la luz visible, las ondas de radio, los rayos ultravioleta (UV), los rayos infrarrojo (IR), etc. La característica principal de esta energía es que se puede propagar en el vacío, sin necesidad de soporte material alguno. Ejemplo: La energía que proporciona el Sol y que nos llega a la Tierra en forma de luz y calor. La **energía radiante** es energía **electromagnética** que puede viajar en el vacío. La energía radiante es un conjunto de ondas electromagnéticas que viajan a la velocidad de la luz.



Energía química. Es la energía que poseen las sustancias químicas y puede ponerse de manifiesto mediante una reacción química. Las reacciones químicas se clasifican en exotérmicas y endotérmicas. Una reacción **exotérmica** es aquella que **libera energía**. Una reacción **endotérmica** es aquella que **absorbe energía**. La combustión de sustancias como el butano es un ejemplo de reacción exotérmica. La energía liberada se emplea en calentar agua. Por el contrario, las reacciones endotérmicas se emplean cuando se desea enfriar algo.

Energía nuclear. Es la energía que proviene de las reacciones nucleares o de la desintegración de los núcleos de algunos átomos. Las reacciones nucleares que liberan energía son: la de **fisión nuclear** y la de **fusión nuclear**. En estas reacciones se produce energía por la relación de equivalencia existente entre la masa y la energía: $E = m \cdot c^2$

E es la energía, se mide en julios (J), m es la masa y se mide en kilogramos (kg) y c es la velocidad de la luz (300.000.000 m/s).

La **fusión nuclear** es un proceso en el que 2 átomos pequeños se unen, dando lugar a un átomo más grande y al desprendimiento de gran cantidad de energía. Así obtienen energía las estrellas.

Movimiento planetario y Energía potencial gravitacional.

La fuerza gravitacional afecta a los objetos en la Tierra y al movimiento del Universo mismo. La gravedad es la primera fuerza que se postula como una fuerza de acción a distancia. Es decir, los objetos ejercen una fuerza gravitacional el uno sobre el otro sin contacto físico y esa fuerza cae a cero solo a una distancia infinita. La Tierra ejerce una fuerza gravitatoria sobre ti, pero también lo hacen nuestro Sol, la galaxia de la Vía Láctea y los miles de millones de galaxias, como las que se muestran en la figura, que son tan distantes que no podemos verlas a simple vista.

Ley de Gravitación Universal de Newton.

Newton notó que los objetos en la superficie de la Tierra (por lo tanto, a una distancia de R_E del centro de la Tierra) tienen una aceleración de g, pero la Luna, a una distancia de aproximadamente $60R_E$, tiene una aceleración centrípeta aproximadamente 60 veces menor que g. Podrías explicar esto postulando que existe una fuerza entre dos objetos cualquiera, cuya magnitud viene dada por el producto de las dos masas dividido por el cuadrado de la distancia entre ellos. Ahora sabemos que esta ley del cuadrado inverso es de naturaleza omnipresente, una función de la geometría para las fuentes puntuales. La fuerza

de cualquier fuente a una distancia r se extiende sobre la superficie de una esfera centrada alrededor de la masa. El área de superficie de esa esfera es proporcional a r^2 .

Recuerda que la aceleración de un objeto que cae libremente cerca de la superficie de la Tierra es aproximadamente $g = 9.80 \text{ m/s}^2$. La fuerza que causa esta aceleración se denomina peso del objeto, y según la segunda ley de Newton, tiene el valor de mg . Este peso está presente independientemente de si el objeto está en caída libre. Ahora sabemos que esta fuerza es la fuerza gravitacional entre el objeto y la Tierra. Si sustituimos mg por la magnitud de F_{12} en la ley de Newton de la gravitación universal, m por m_1 y M_E por m_2 , obtenemos la ecuación escalar $mg = GmM_E/r^2$ donde r es la distancia entre los centros de masa del objeto y la Tierra. El radio promedio de la Tierra es de aproximadamente 6370 km. Por lo tanto, para objetos dentro de unos pocos kilómetros de la superficie de la Tierra, podemos tomar $r = R_E$. La masa m del objeto se cancela, obteniendo: $g = GM_E/r^2$

Esto explica por qué todas las masas caen libremente con la misma aceleración. Hemos ignorado el hecho de que la Tierra también acelera hacia el objeto que cae, pero eso es aceptable siempre y cuando la masa de la Tierra sea mucho más grande que la del objeto.

El movimiento de los planetas alrededor del Sol se debe fundamentalmente a la fuerza de la gravedad. Mercurio, Venus, la Tierra o Júpiter son algunos ejemplos de planetas que giran en torno al Sol. Cada uno cuenta con su propia órbita y características, pero en todos los casos esta está determinada por la ley de gravitación.

La gravedad es una fuerza central, y decimos que una fuerza es central cuando siempre se dirige al mismo punto, independientemente del movimiento que tenga el cuerpo y cuando su valor depende exclusivamente de la distancia del cuerpo a dicho punto. Lo cierto es que la fuerza gravitatoria que ejerce el Sol sobre un planeta, independientemente de cómo sea la órbita de este, se dirige siempre desde el planeta hacia el propio Sol y su valor es inversamente proporcional a la distancia entre ellos (a mayor distancia del sol, menor fuerza gravitatoria).

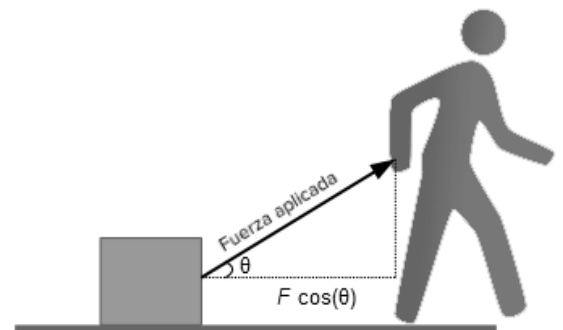
Desde el punto de vista energético las implicaciones son claras: ya sabemos, dado que las fuerzas centrales son fuerzas conservativas, que el trabajo que realizan a lo largo de un camino cerrado, como es la órbita de un planeta, es cero. Es decir, los planetas mantienen su energía constante en su recorrido espacial alrededor del Sol.

Unidades de energía:

- En el Sistema Internacional (S.I.) la energía se mide en **julios (J)**. 1 J es, aproximadamente, la energía que hay que emplear para elevar 1 metro un cuerpo de 100 gramos.
- **Caloría (cal)**: Cantidad de energía necesaria para aumentar 1°C la temperatura de 1 g de agua. $1 \text{ cal} = 4,18 \text{ J}$.
- **Kilovatio-hora (kWh)**: Es la energía desarrollada por la potencia de 1000 vatios durante 1 hora. $1 \text{ kWh} = 3.600.000 \text{ J}$.
- **Tonelada equivalente de carbón (tec)**: Es la energía que se obtiene al quemar 1000 kg de carbón. $1 \text{ tec} = 29.300.000 \text{ J}$
- **Tonelada equivalente de petróleo (tep)**: Es la energía que se obtiene al quemar 1000 kg de petróleo. $1 \text{ tep} = 41900000 \text{ J}$
- **Kilojulio y kilocaloría (kJ y kcal)**: Son, respectivamente, 1000 J y 1000 cal. Se usan con frecuencia debido a los valores tan pequeños de J y cal.

Concepto de trabajo

El **Trabajo** es una de las formas de transferencia (cuando dos cuerpos intercambian energía, lo hacen, o bien de forma mecánica, mediante la realización de un trabajo, o bien de forma térmica, mediante el calor) de energía entre los cuerpos. Para realizar un trabajo es preciso ejercer una fuerza sobre un cuerpo y que éste se desplace. El trabajo, W , depende del valor



de la fuerza, F , aplicada sobre el cuerpo, del desplazamiento, Δx y del coseno del ángulo α que forman la fuerza y el desplazamiento.

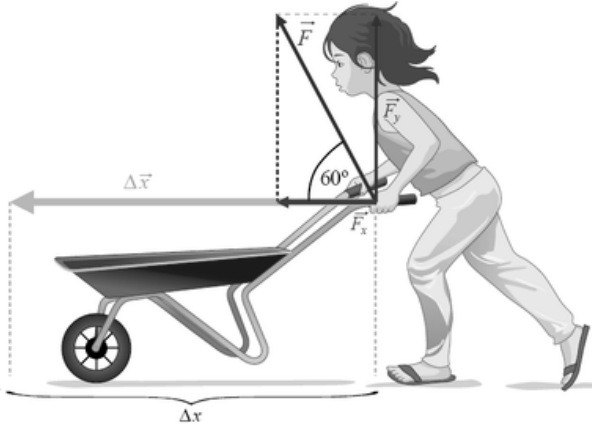
$$W = F \cdot \cos \alpha \cdot \Delta x$$

El trabajo, se mide en julios (J) en el SI, la fuerza en newtons (N) y el desplazamiento en metros (m).

El trabajo de la fuerza de rozamiento

La fuerza de rozamiento es una fuerza que se opone siempre al movimiento. Surge al tratar de desplazar un objeto que se encuentra apoyado sobre otro. Por tanto, siempre formará un ángulo de 180° con el desplazamiento. $W_{\text{roz}} = F_{\text{roz}} \cdot \cos 180^\circ \cdot \Delta x = -F_{\text{roz}} \cdot \Delta x$

El trabajo de la fuerza de rozamiento siempre es negativo. Por eso el rozamiento hace que el cuerpo "gaste" energía cuando se desplaza.



Leyes de la termodinámica

Las leyes de la termodinámica (o los principios de la termodinámica) describen el comportamiento de **tres cantidades físicas fundamentales, la temperatura, la energía y la entropía**, que caracterizan a los sistemas termodinámicos. El término «termodinámica» proviene del griego *thermos*, que significa "calor", y *dynamos*, que significa "fuerza".

Matemáticamente, estos principios se describen mediante un conjunto de ecuaciones que **explican el comportamiento de los sistemas termodinámicos**, definidos como cualquier objeto de estudio (desde una molécula o un ser humano, hasta la atmósfera o el agua hirviendo en una cacerola).

Existen cuatro leyes de la termodinámica y **son cruciales para comprender las leyes físicas del universo** y la imposibilidad de ciertos fenómenos como el del movimiento perpetuo.

Origen de las leyes de la termodinámica

Los cuatro principios de la termodinámica **poseen orígenes distintos, y algunos fueron formulados a partir de los anteriores**. El primero en establecerse, de hecho, fue el segundo, obra del físico e ingeniero francés Nicolás Léonard Sadi Carnot en 1824.

Sin embargo, en 1860 este principio volvió a formularse por Rudolf Clausius y William Thompson, añadiendo entonces la que hoy llamamos la Primera Ley de la Termodinámica. Más adelante apareció la tercera, también conocida como «postulado de Nerst» porque surgió gracias a los estudios de Walther Nernst entre 1906 y 1912.

Finalmente, **la llamada "ley cero" apareció en 1930**, propuesta por Guggenheim y Fowler. Cabe decir que no en todos los ámbitos es reconocida como una verdadera ley.



Primera Ley de la Termodinámica

La energía no puede crearse ni destruirse, solo transformarse.

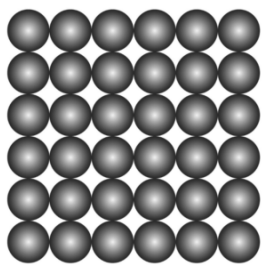
La primera ley se llama "Ley de la Conservación de la Energía" porque dicta que, en cualquier sistema físico aislado de su entorno, **la cantidad total de energía será siempre la misma**, a pesar de que pueda transformarse de una forma de energía a otras diferentes. O, dicho en otras palabras: la energía no puede crearse ni destruirse, solo transformarse.

De ese modo, al suministrar una cantidad determinada de calor (Q) a un sistema físico, su cantidad total de

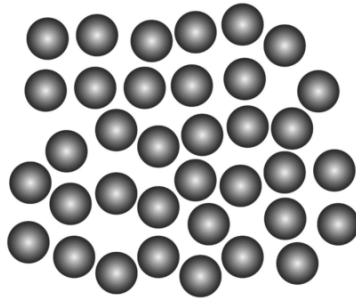
energía podrá calcularse como el calor suministrado menos el trabajo (W) efectuado por el sistema sobre sus alrededores. **Expresado en una fórmula: $\Delta U = Q - W$.**

Como ejemplo de esta ley, imaginemos el motor de un avión. Se trata de un sistema termodinámico que consta de combustible que, al reaccionar químicamente durante el proceso de combustión, libera calor y efectúa un trabajo (que hace que el avión se mueva). Entonces: si pudiéramos medir la cantidad de trabajo realizado y de calor liberado, podríamos calcular la energía total del sistema y concluir que la

energía en el motor se mantuvo constante durante el vuelo: ni se creó ni se destruyó energía, sino que se la hizo cambiar de energía química a energía calórica y energía cinética (movimiento, o sea, trabajo).



Entropía baja



Entropía alta

Segunda Ley de la Termodinámica

Dado el tiempo suficiente, todos los sistemas tenderán eventualmente al desequilibrio.

La segunda ley, también llamada «Ley de la Entropía», puede resumirse en que **la cantidad de entropía en el universo tiende a incrementarse en el tiempo**. Eso significa que el grado de desorden de los sistemas aumenta hasta alcanzar un punto de equilibrio, que es el estado de mayor desorden del sistema.

Esta ley introduce un concepto fundamental en física: el concepto de entropía (representada con la letra S), que en el caso de los sistemas físicos representa el grado de desorden. Resulta que en cada proceso físico en el que hay una transformación de energía, cierta cantidad de energía no es utilizable, es decir, no puede realizar trabajo. Si no puede realizar trabajo, en la mayoría de los casos esa energía es calor. Ese calor que libera el sistema, lo que hace es aumentar el desorden del sistema, su entropía. La entropía es una medida del desorden de un sistema.

La formulación de esta ley establece que **el cambio en la entropía (dS) será siempre igual o mayor a la transferencia de calor (dQ)**, dividido por la temperatura (T) del sistema. O sea, que: $dS \geq dQ / T$.

Para entender esto con un ejemplo, basta con quemar una cantidad determinada de materia y luego juntar las cenizas resultantes. Al pesarlas, comprobaremos que es menos materia que la que había en su estado inicial: parte de la materia se convirtió en calor en forma de gases que no pueden realizar un trabajo sobre el sistema y que contribuyen a su desorden.



Tercera Ley de la Termodinámica

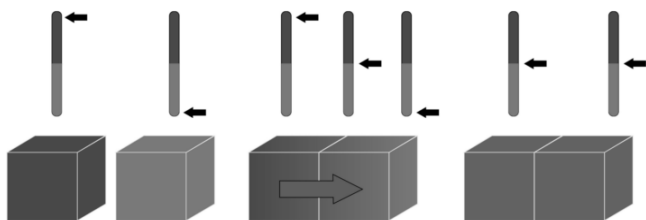
Al llegar al cero absoluto, los procesos de los sistemas físicos se detienen.

La tercera ley plantea que **la entropía de un sistema que sea llevado al cero absoluto, será una constante definida**. Dicho en otras palabras:

- Al llegar al cero absoluto (cero en unidades de Kelvin), los procesos de los sistemas físicos se detienen.
- Al llegar al cero absoluto (cero en unidades de

Kelvin), la entropía posee un valor mínimo constante.

Resulta difícil alcanzar cotidianamente el llamado cero absoluto (-273,15 °C), pero podemos pensar esta ley analizando lo que ocurre en un congelador: los alimentos que depositemos allí se enfriarán tanto, que se ralentizarán o incluso detendrán los procesos bioquímicos en su interior. Por eso se retarda su descomposición y será apto su consumo durante mucho más tiempo.



Ley "cero" de la Termodinámica

La «ley cero» se expresa lógicamente así: si $A = C$ y $B = C$, entonces $A = B$.

La "ley cero" se conoce con ese nombre, aunque fue la última en postularse. También conocida como *Ley del Equilibrio Térmico*, este principio dicta que: "Si dos sistemas están en equilibrio térmico de forma independiente con un tercer sistema, deben estar

también en equilibrio térmico entre sí". Puede expresarse lógicamente del siguiente modo: si $A = C$ y $B = C$, entonces $A = B$.

Esta ley nos permite comparar la energía térmica de tres cuerpos distintos A, B, y C. Si el cuerpo A se encuentra en equilibrio térmico con el cuerpo C (tienen la misma temperatura) y B también tiene la misma temperatura que C, entonces A y B poseen igual temperatura.

Otra forma de enunciar este principio es argumentar que al poner en contacto dos cuerpos con distintas temperaturas, intercambian calor hasta que sus temperaturas se igualan.

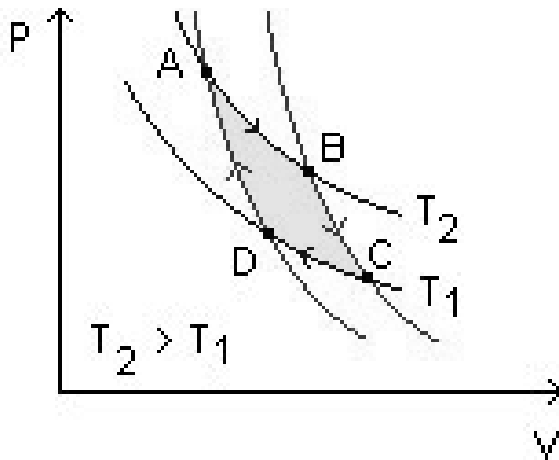
Los ejemplos cotidianos de esta ley son fáciles de hallar. **Cuando nos metemos en agua fría o caliente, notaremos la diferencia de temperatura solo durante los primeros minutos** ya que nuestro cuerpo luego entrará en equilibrio térmico con el agua y no notaremos más la diferencia. Lo mismo ocurre cuando entramos a una habitación calurosa o fría: notaremos la temperatura al principio, pero luego dejaremos de percibir la diferencia pues entraremos en equilibrio térmico con ella.

Relación entre ciclos termodinámicos y el funcionamiento de motores.

A lo largo de la historia diferentes mejoras se produjeron, originados, por los avances en los materiales y en los dispositivos mecánicos, pero hasta bien avanzado el siglo XIX no se tenía una idea clara de la naturaleza de los procesos que permitían la obtención de energía mecánica, sino hasta cuando se desarrolla la Termodinámica.

La gestión térmica de los sistemas modernos en automoción se ha convertido en una tecnología transversal cuyo futuro tiende a trascender los límites del sistema de potencia y a convertirse, nombrándolos con un término más amplio, en sistemas de gestión energética.

La conversión de la energía es un proceso que tiene lugar en la biosfera. Sin embargo, los seres humanos a lo largo de su historia hemos inventado diversos artefactos que posibilitan también la conversión energética. La eficiencia con que esta transformación se produce está directamente relacionada con la proporción entre su forma final y su forma inicial y también depende de las leyes físicas y químicas que gobiernan la conversión.



A lo largo de la historia diferentes mejoras se produjeron, originados, por los avances en los materiales y en los dispositivos mecánicos, pero hasta bien avanzado el siglo XIX no se tenía una idea clara de la naturaleza de los procesos que permitían la obtención de energía mecánica, sino hasta cuando se desarrolla la Termodinámica.

La gestión térmica de los sistemas modernos en automoción se ha convertido en una tecnología transversal cuyo futuro tiende a trascender los límites del sistema de potencia y a convertirse, nombrándolos con un término más amplio, en sistemas de gestión energética.

Por consiguiente, este punto es significativo dentro del rendimiento de los motores y se considera fundamental el estudio de la termodinámica y sus procesos relacionados

con el funcionamiento del motor. La termodinámica es una ciencia fundamental en ingeniería que se ha desarrollado mediante diferentes métodos de observación empírica como de experimentación. La definición más completa estudia el calor y todo tipo de formas de energía (mecánica, eléctrica, química, nuclear, etc.).

A la par del avance de la tecnología los ingenieros se hallan en constante búsqueda de crear nuevos diseños y efectuar mejoras que permitan conseguir un aumento de rendimiento y eficiencia de los procesos, reduciendo el consumo y el impacto ambiental. Para alcanzar estos objetivos los principios termodinámicos tienen una gran importancia. (tomado de Determinación de ciclos termodinámicos en motores de encendido provocado de vehículos de categoría M1 en ciclos de conducción reales, en <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/18685/1/UPS-CT008740.pdf>).

En los procesos termodinámicos, las máquinas o motores térmicos convierten energía térmica en energía mecánica o viceversa. Según la teoría termodinámica, ninguna máquina térmica puede tener una eficiencia superior a la del proceso reversible de Carnot, denominado también ciclo de Carnot.

Una serie de ciclos termodinámicos se han implementado en la práctica:

- El ciclo Bryton, que consiste en turbinas de vapor y motores de reacción.
- El ciclo Otto, ampliamente utilizado en el sector de la automoción.
- El ciclo Diesel, muy utilizado en navegación marítima, ferrocarriles y automóviles.
- El ciclo Sterling, muy parecido al ciclo ideal de Carnot, y que suele utilizar aire u otro gas como fluido de trabajo. Este ciclo también se emplea en el bombeo solar de agua.

CICLOS TERMODINÁMICOS

Energía Inicial	Química	Radiante	Convertida a eléctrica	Mecánica	Calor
Nuclear	-	-	-	-	Reactor
Química	-	-	Célula combinada	-	Combustión
-	-	-	Descarga batería	-	Caldera
Radiante	Fotólisis	-	Célula fotov.	-	Placa solar
Eléctrica	Electrólisis	Bombilla	-	Motor	Resistencia
-	Carga bater.	Láser	-	Electrotecnia	Bomba calor
Mecánica	-	-	Generador eléct.	Turbina	Fricción
-	-	-	Generador minihidráulica	-	Agitación
Calor	-	-	Generador	Máquina	Convertor
-	-	-	Termoeléctrica	Térmica	Intercambio
-	-	-	Termiónica	-	de calor

Fuente: La Ruta de la Energía

- El ciclo Ericsson, que utiliza aire caliente como fluido de trabajo y que está específicamente pensado para aplicaciones solares.
- El ciclo Rankine.

Todos estos métodos precisan de equipos específicos para cada tipo y en ellos se enmarcan los motores de uso generalizado en automoción, de amplia utilización. (Tomado de https://www.ambientum.com/enciclopedia_medioambiental/energia/ciclos_termodinamicos.asp#:~:text=En%20los%20procesos%20termodin%C3%A1micos%2C%20las,denominado%20tambi%C3%A9n%20ciclo%20de%20Carnot.)

Aplicación de Trabajo, Calor y Energía en los fenómenos naturales.

Las antiguas civilizaciones daban como explicación a los sucesos extraños de la tierra como la “voluntad de los dioses”. No fue hasta la aparición de grandes hombres y filósofos como Newton que, al descubrir la gravedad, dio lugar a la búsqueda de las respuestas de casi todos los fenómenos de la tierra. Dándole por nombre fenómenos naturales.

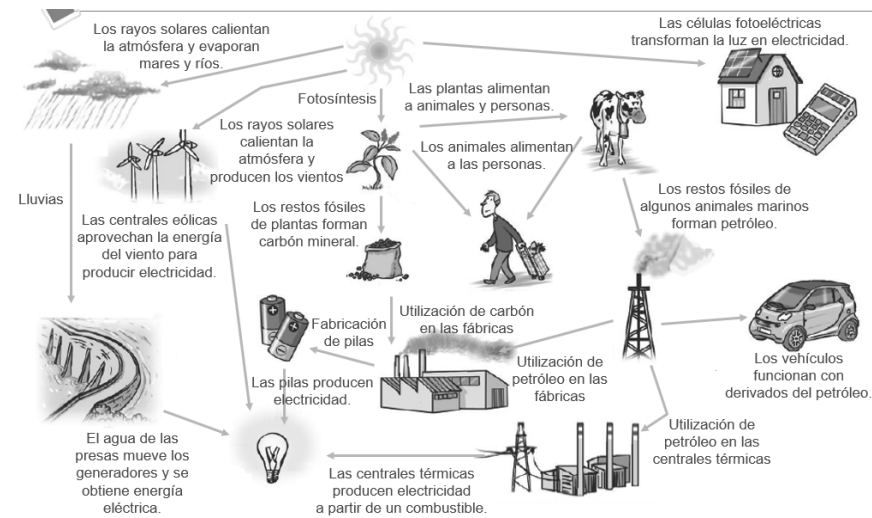
El concepto de fenómeno natural se refiere a un cambio que se produce en la naturaleza y que rápidamente desorganiza los patrones cotidianos de vida y deja a la población sin protección frente a condiciones ambientales desfavorables. Algunos ejemplos son los siguientes:

- Terremoto/temblor/sismo: Movimiento de la corteza terrestre que genera deformaciones intensas en las rocas del interior de la Tierra, acumulando energía que súbitamente es liberada en forma de ondas que sacuden la superficie terrestre.
- Tsunami/Maremoto: Movimiento de la corteza terrestre en el fondo del océano, formando y propagando olas de gran altura.
- Erupción volcánica: Es el paso del material (magma o lava), cenizas y gases del interior de la Tierra a la superficie pasa desde el interior hasta el cráter y el exterior.
- Deslizamiento: Que ocurren como resultado de cambios súbitos o graduales de la composición, estructura, hidrología o vegetación de un terreno en declive o pendiente.
- Derrumbes: Es la caída de una franja de terreno que pierde su estabilidad o la destrucción de una estructura construida por el hombre.
- Alud: Es el desplazamiento de una capa de nieve ladera abajo, que puede incorporar parte del sustrato y de la cobertura vegetal de la pendiente.
- Aluvión: Flujos de grandes volúmenes de lodo, agua, hielo, rocas, originados por la ruptura de una laguna o deslizamiento de un nevado.
- Huaico: Desprendimiento de lodo y rocas debido a precipitaciones pluviales, se presenta como un golpe de agua lodosa que se desliza a gran velocidad por quebradas secas y de poco caudal arrastrando piedras y troncos.
- Inundación: Invasión lenta o violenta de aguas de río, lagunas o lagos, debido a fuertes precipitaciones fluviales o rupturas de embalses, causando daños considerables.
- Sequía: Deficiencia de humedad en la atmósfera por precipitaciones pluviales irregulares o insuficientes, inadecuado uso de las aguas subterráneas, depósitos de agua o sistemas de irrigación.
- Heladas: Producida por las bajas temperaturas, causando daño a las plantas y animales.
- Tormentas: Fenómeno atmosférico producido por descargas eléctricas en la atmósfera.
- Granizadas: Precipitación de agua en forma de gotas sólidas de hielo.
- Tornados: Vientos huracanados que se producen en forma giratoria a grandes velocidades.

- Huracanes: Son vientos que sobrepasan más de 75 mph como consecuencia de la interacción del aire caliente y húmedo, que viene del océano Pacífico o Atlántico, con el aire frío.
- Fenómeno del Niño: El fenómeno del niño en Colombia causa una disminución pronunciada en la cantidad de precipitaciones y en la humedad en las regiones Caribe y Andina mayoritariamente, con las siguientes consecuencias: afectación al sector agrícola, posible limitación de la cantidad de energía eléctrica que se puede generar (que puede incrementar el probabilidad de llevar a cabo racionamientos de agua para el consumo humano y animal), aumento en la cantidad de incendios forestales y disminución los niveles y los caudales de los ríos.
- Avalancha. La tragedia de Armero fue un desastre natural producto de la erupción del volcán Nevado del Ruiz el miércoles 13 de noviembre de 1985, afectando a los departamentos de Caldas y Tolima, Colombia. Tras sesenta y nueve años de inactividad, la erupción tomó por sorpresa a los poblados cercanos, a pesar de que el Gobierno había recibido advertencias por parte de múltiples organismos vulcanológicos desde la aparición de los primeros indicios de actividad volcánica en septiembre de 1985.
- Una tormenta es un fenómeno caracterizado por la coexistencia próxima de dos o más masas de aire de diferentes temperaturas. Este contraste asociado a los efectos físicos implicados desemboca en una inestabilidad caracterizada por lluvias, vientos, relámpagos, truenos, rayos y ocasionalmente granizos entre otros fenómenos meteorológicos.
- Otros como: Tormentas solares e Impacto de un asteroide.

Si recordamos los conceptos de Calor, Energía y Trabajo, entonces se comprenderá que para la ocurrencia de estas y otros fenómenos naturales, se requiere conocer su significado y aplicación, pues así lo considera la mecánica clásica, por ejemplo, con el concepto de fuerza, que realiza trabajo cuando altera el estado de movimiento de un cuerpo. También explica que el trabajo de la fuerza sobre ese cuerpo será equivalente a la energía necesaria para desplazarlo de manera acelerada.

Así mismo, en física, energía se define como la capacidad para realizar un trabajo. Energía mecánica, que es la combinación o suma de Energía cinética (movimiento) y Energía potencial (posición dentro de un campo de fuerzas conservativo). Consecutivamente, el calor se define como la transferencia de energía térmica que se da entre diferentes cuerpos o diferentes zonas de un mismo cuerpo que se encuentran a distintas temperaturas, sin embargo, en termodinámica generalmente el término calor significa transferencia de energía. Este flujo de energía siempre ocurre desde el cuerpo de mayor temperatura hacia el cuerpo de menor temperatura, ocurriendo la transferencia hasta que ambos cuerpos se encuentren en equilibrio térmico.



Finalmente, decimos que la relación que existe entre estos conceptos, puede describirse de la siguiente manera:

Calor y trabajo son dos tipos de energía en tránsito, es decir, energía que pasa de un cuerpo a otro. Ambas tienen la misma unidad, julio en el S.I. La principal diferencia entre ambas es la forma en la que se transfieren. El calor se transfiere entre dos cuerpos que tienen diferente temperatura. El trabajo se transfiere cuando entre dos cuerpos se realizan fuerzas que provocan desplazamientos o cambios

dimensionales. El calor se transfiere a través de un vínculo térmico (diferencia de temperatura). El trabajo se transfiere a través de un vínculo mecánico (fuerzas y desplazamientos).

La energía total que posee un cuerpo, es la suma de: $E_{total} = E_{interna} + E_{cinética} + E_{potencial}$